



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências Sociais e Humanas

***Desenvolvimento de um Sistema Multicritério de  
Apoio à Avaliação da Transferência de  
Conhecimento nas Instituições de Ensino Superior***

**Maria Manuela Vaz de Almeida Fontes Neves**

Tese para obtenção do Grau de Doutor em  
**Gestão**  
(3º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor João José de Matos Ferreira  
Co-Orientador: Professor Doutor Fernando Alberto Freiras Ferreira

**Covilhã, março de 2018**



## DEDICATÓRIA

Aos meus filhos Guilherme e Gonçalo, que enchem a minha vida de alegria, felicidade e sentido.

À minha mãe, que nunca me deixou esmorecer neste caminho, por vezes sinuoso e, com a sua motivação, determinação e fé, nos faz crer que tudo é possível desde que nos empenhemos!

À minha avó Cândida, cuja bondade, inteligência e candura foram, são e sempre serão um exemplo a seguir.

À minha família e aos meus amigos.



## AGRADECIMENTOS

No final desta etapa, para a qual dediquei os meus momentos livres e de lazer, não posso deixar de agradecer aos meus orientadores Professor Doutor João José de Matos Ferreira (UBI) e Professor Doutor Fernando Alberto Freiras Ferreira (ISCTE-IUL), pela ajuda, conselhos e imediata resposta às dúvidas e inquietações com que os sobrecarreguei nestes últimos anos. A sua motivação, interesse e exigência científica encorajaram-me a melhorar continuamente. Aos dois agradeço profundamente o acompanhamento na concretização deste trabalho.

Agradeço, em particular, aos membros que integraram o painel de especialistas, cuja disponibilidade e inestimável colaboração permitiu que este estudo correspondesse a uma verdadeira busca pela *essência* da transferência de conhecimento, dando origem à construção de um sistema de avaliação consensual, íntegro, mais completo e honesto a ser aplicado às Instituições de Ensino Superior Públicas Nacionais, no âmbito da avaliação da transferência de conhecimento. O meu sincero agradecimento aos Professores Doutores Jorge Mendonça e Costa (ISEL-IPL) e Miguel Mira da Silva (IST-UL), ao Dr. Joaquim Lima, ao Eng.º Hugo Sousa, ao Sr. Sérgio Monteiro e à Dra. Vanda Martins.

Agradeço, impressionada, às trinta e duas Instituições de Ensino Superior Públicas que aderiram pronta e exemplarmente ao apelo para responder ao formulário de avaliação sobre a *transferência de conhecimento* para a Sociedade, permitindo que os resultados deste estudo correspondam praticamente ao universo das IES públicas em Portugal (trinta e três).

Agradeço ao Senhor Reitor António Fidalgo e a todos a quem recorri para levar a cabo este trabalho, quer na subscrição de carta de apresentação do estudo, quer na obtenção de artigos científicos e livros, bem como no apoio à formatação dos textos finais.

Às minhas amigas Manuela, Helena e Fátima pelo apoio moral.

Por fim, muito especialmente ao meu filho Gonçalo, cujo incentivo e verdadeira ajuda na compreensão de certos conceitos matemáticos constituiu um exemplo precioso do *Ser Humano* paciente, pedagogo, brilhante e completo que é!

Muito Obrigada!



## RESUMO

**OBJETIVO:** O principal objetivo da presente investigação é o desenvolvimento de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento das Instituições de Ensino Superior (IES) para a Sociedade. Tal sistema permitirá que as IES possam contribuir para ajustar a sua oferta às verdadeiras necessidades do mercado, bem como permitir aos seus gestores a adoção, caso-a-caso, de medidas estratégicas adequadas para que a transferência de conhecimento se concretize.

**METODOLOGIA:** Este estudo assume uma lógica construtivista, que permite a aprendizagem e a compreensão do problema de decisão pelos próprios decisores, através da constituição de um painel de especialistas em transferência de conhecimento. Em termos processuais, foram seguidas as três fases da análise multicritério de apoio à decisão, nomeadamente: (1) *fase de estruturação*, em que se verificou o recurso a técnicas de mapeamento cognitivo, seguindo a abordagem *Strategic Options Development and Analysis (SODA)* (Ackermann e Eden, 2011), visando a identificação dos critérios de base a inserir no sistema de avaliação, assim como a definição de descritores que permitiram operacionalizar o sistema de avaliação; (2) *fase de avaliação*, na qual se aplicaram os procedimentos da abordagem *Measuring Attractiveness by a Categorical-Based Evaluation Technique (MACBETH)* (Bana e Costa e Vansnick, 1995), no sentido de definir funções de valor e avaliar, local e globalmente, a *performance* das IES ao nível da transferência de conhecimento; e (3) *fase de recomendações*, na qual foram identificadas algumas limitações e formuladas recomendações de acordo com os resultados alcançados.

**RESULTADOS:** Com o desenvolvimento da presente investigação, foi possível conceber e aplicar, em contexto real, um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento. Este sistema, para além de incorporar aspetos quantitativos e qualitativos, caracteriza-se pela sua simplicidade, flexibilidade e transparência de processos, tendo a capacidade de integrar, de forma objetiva e equilibrada, critérios intangíveis no processo de apoio à decisão. Apesar da sua natureza idiossincrática e orientada para o processo, os resultados revelam que o sistema desenvolvido é capaz de discriminar as alternativas avaliadas (*i.e.* IES), em função da sua *performance* global na transferência de conhecimento, bem como apoiar a formulação de recomendações de melhoria com base nas análises dos perfis locais das IES avaliadas. Reforçados pelas análises de sensibilidade e de robustez realizadas, os

processos seguidos na concepção do sistema de avaliação desenvolvido revelam-se uma ferramenta útil e com grande potencial de replicabilidade no domínio da transferência de conhecimento. Tanto quanto foi possível apurar, o uso integrado de técnicas de mapeamento cognitivo com técnicas de área *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA), apresenta-se como de uma abordagem inovadora no âmbito da avaliação da transferência de conhecimento nas IES.

**CONTRIBUIÇÃO/ORIGINALIDADE:** Assumindo uma postura construtivista e orientada para o processo, a construção de um sistema de medição da avaliação da transferência de conhecimento, no âmbito da presente tese, vem colmatar a falta de instrumentos de medição-padrão, bem como a forma como os critérios de avaliação são selecionados e incorporados os mecanismos de avaliação no âmbito da transferência de conhecimento. Oferece também um contributo importante para ultrapassar as dificuldades sentidas pelos atuais modelos de avaliação, no que diz respeito à forma como são calculados os *trade-offs* (*i.e.* pesos e taxas de compensação) entre os critérios de avaliação. Tal contributo permite trazer novos conhecimentos para as áreas da gestão estratégica de IES, da transferência de conhecimento e da investigação operacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Instituições de Ensino Superior; Transferência de Conhecimento; MCDA; SODA; Mapas Cognitivos; MACBETH.

## STRUCTURED ABSTRACT

**PURPOSE:** This study sought to develop a multiple criteria framework to support the evaluation of knowledge transfer in Higher Education Institutions (HEIs) in Portugal (*i.e.* universities and polytechnic institutions). Such a system should allow HEIs to adjust their knowledge supply to market needs, as well as to enable their managers to adopt well-focused initiatives for improving knowledge transfer.

**METHODOLOGY:** This study assumes a constructivist stance, allowing decision makers to learn and better understand the decision problem under study. Grounded on group meetings with a panel of experts in knowledge transfer, the development of our evaluation system followed the three main phases of the multiple criteria decision analysis (MCDA) approach, namely: (1) the *structuring phase*, where the Strategic Options Development and Analysis (SODA) approach (Ackermann and Eden, 2001) and cognitive mapping techniques were used to identify the criteria to be included in the evaluation system, as well as to analyze their cause-and-effect relationships; (2) the *evaluation phase*, where the Measuring Attractiveness by a Categorical-Based Evaluation Technique (MACBETH) (Bana and Costa and Vansnick, 1995) was applied to define value functions and allow HEIs to be locally and globally evaluated in terms of knowledge transfer; and (3) the *recommendations phase*, where some limitations were presented and recommendations were made according to the results achieved.

**FINDINGS:** With the present research, it was possible to develop and apply a multiple criteria system to support the evaluation of knowledge transfer within HEIs. In addition to incorporating quantitative and qualitative measures, this evaluation system is characterized by its simplicity, flexibility and transparency of processes, as well as the ability to integrate, in an objective and balanced way, intangible variables in the decision-making process. Despite their idiosyncratic nature, the results show that the system developed in this study is able to clearly discriminate the evaluated alternatives (*i.e.* HEIs), according to their overall *performance* in the transfer of knowledge, as well as to support the formulation of recommendations for improvement. Based on the analysis of the HEIs' local profiles, which was reinforced by the sensitivity and robustness analyses carried out, the processes followed in the design of our evaluation system proved to be a useful tool, with great potential for replicability, in the domain of knowledge transfer. In light of this reasoning, the integrated use of cognitive mapping

techniques and MCDA techniques is presented as an innovative approach in the evaluation of knowledge transfer in HEIs.

**ORIGINALITY/VALUE:** Assuming a constructivist and process-oriented stance, the construction of a measurement system for the evaluation of knowledge transfer, within the scope of the present thesis, addresses the lack of standard measurement instruments, as well as the lack of rationality by which the evaluation criteria are selected and incorporated into the decision-making framework. Our proposal also allows some of the difficulties experienced by the current evaluation practices to be addressed, such as the way trade-offs (*i.e.* weights and compensation rates) are calculated and made explicit. This allows us to bring new insights to the research areas of strategic management of HEI, knowledge transfer and operational research.

**KEYWORDS:** Higher education institutions; Knowledge Transfer; MCDA; SODA; Cognitive Maps; MACBETH.

# ÍNDICE GERAL

Introdução .....	1
A. Enquadramento Geral .....	1
B. Principais Objetivos .....	3
C. Base Epistemológica e Processos Metodológicos .....	5
D. Estrutura .....	8
E. Principais Resultados Esperados .....	9
<b>PARTE I - ENQUADRAMENTO TEMÁTICO E METODOLÓGICO .....</b>	<b>11</b>
Capítulo I - A Transferência De Conhecimento .....	13
1.1. Gestão e Transferência de Conhecimento: Alguns Conceitos .....	13
1.2. Relevância da Transferência de Conhecimento entre Agentes Económicos ..	16
1.3. O Papel das IES em Portugal .....	26
<i>Sinopse do Capítulo I</i> .....	30
Capítulo II - Formas e Modelos de Avaliação da Transferência de Conhecimento	31
2.1. Fundamentos para a Avaliação da Transferência de Conhecimento .....	31
2.2. Métodos e Técnicas de Avaliação: Contributos e Limitações .....	35
2.3. Limitações Metodológicas Gerais .....	43
<i>Sinopse do Capítulo II</i> .....	48
Capítulo III - A Abordagem Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão .....	49
3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão .....	49
3.2. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério .....	52
3.3. Paradigmas e Convicções Fundamentais .....	55
3.4. Possíveis Contributos na Avaliação da Transferência de Conhecimento .....	60
<i>Sinopse do Capítulo III</i> .....	64
Capítulo IV - <i>JOURNEY MAKING</i> e a Estruturação de Problemas Complexos .....	65
4.1. <i>JOURNEY Making</i> .....	65
4.2. Cognição Humana e Cartografia Cognitiva .....	68
4.3. Estruturação por Pontos de Vista .....	73
<i>Sinopse do Capítulo IV</i> .....	77

Capítulo V - A Avaliação Multicritério e a Abordagem MACBETH .....	79
5.1. Enquadramento da Avaliação Multicritério .....	79
5.2. Construção de Escalas Cardinais de Valor .....	84
5.3. A Abordagem MACBETH .....	87
5.4. Vantagens e Limitações da Abordagem MACBETH .....	93
<i>Sinopse do Capítulo V</i> .....	95
<b>PARTE II - DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO .....</b>	<b>97</b>
Capítulo VI - Definição e Estruturação do Problema .....	99
6.1. Fase de Estruturação .....	99
6.2. Elaboração de um Mapa Cognitivo de Grupo .....	101
6.3. Definição da Árvore de Pontos de Vista .....	105
6.4. Construção de Descritores e de Níveis de Impacto .....	107
<i>Sinopse do Capítulo VI</i> .....	113
Capítulo VII - Fase de Avaliação e Fase de Recomendações .....	115
7.1. Fase de Avaliação .....	115
7.2. Comparação em Contextos Similares .....	128
7.2.1. Litoral .....	128
7.2.2. Interior .....	134
7.2.3. Análise Comparativa: Algumas Reflexões .....	137
7.3. Análises de Sensibilidade e de Robustez .....	139
7.3.1. Análises de Sensibilidade .....	139
7.3.2. Análises de Robustez .....	140
7.4. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações .....	142
<i>Sinopse do Capítulo VII</i> .....	144
Conclusão Geral .....	145
A. Principais Resultados e Limitações .....	145
B. Síntese dos Principais Contributos da Investigação .....	149
C. Perspetivas de Futura Investigação .....	149
Referências Bibliográficas .....	151
Apêndices .....	171

# ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

## FIGURAS

Figura 1 - Fases na Transferência de Conhecimento entre Investigadores e Utilizadores .....	17
Figura 2 - Despesa em I&D: Portugal vs EU & OCDE.....	28
Figura 3 - Extrato de Mapa Cognitivo .....	69
Figura 4 - Fases da Definição de Descritores dos PVF .....	75
Figura 5 - Condições de Atratividade Intrínseca .....	82
Figura 6 - Escala de Intervalos das Categorias .....	89
Figura 7 - Sequência de Processos relativa à Fase de Estruturação .....	100
Figura 8 - <i>Snapshots</i> da Primeira Sessão de Trabalho em Grupo .....	103
Figura 9 - Mapa Cognitivo de Grupo .....	104
Figura 10 - Árvore de Pontos de Vista .....	106
Figura 11 - <i>Snapshots</i> da Segunda Sessão de Trabalho em Grupo .....	108
Figura 12 - <i>Snapshots</i> da Terceira Sessão de Trabalho .....	117
Figura 13 - Intervalos de Variação dos Valores apresentados .....	122
Figura 14 - Tabela de Ordenações e Termómetro Global .....	126
Figura 15 - Sistema de Ensino Superior em Portugal .....	127
Figura 16 - <i>Performances</i> Locais e <i>Overall Scores</i> das IES do Litoral .....	128
Figura 17 - Tabela de Ordenações e Termómetro Global ( <i>Ranking</i> IES do Litoral)	129
Figura 18 - Comparação Exemplificativa de Perfis: Alpha 11 e Delta 3 .....	130
Figura 19 - Comparação Exemplificativa de Perfis: Alpha 13 e Delta 13 .....	131
Figura 20 - Efeito Global de Uma Alteração na Pontuação do PVF01 .....	132
Figura 21 - Efeito Global de Uma Alteração na Pontuação do N4 do PVF01 .....	132
Figura 22 - Processo de Diagnóstico e Planeamento Estratégico .....	133
Figura 23 - <i>Performances</i> Locais e <i>Overall Scores</i> das IES do Interior .....	134
Figura 24 - Tabela de Ordenações e Termómetro Global ( <i>Ranking</i> IES do Interior) .....	135
Figura 25 - Comparação Exemplificativa de Perfis: Alpha 6 e Delta 6 .....	136
Figura 26 - Comparação Exemplificativa de Perfis: Alpha 8 e Delta 9 .....	136
Figura 27 - Análise de Sensibilidade ao Peso do PVF01 .....	139
Figura 28 - Exemplo de Análise de Robustez .....	141

## TABELAS

Tabela 1 - Barreiras à Transferência de Conhecimento e sua Superação .....	25
Tabela 2 - Razões para a Avaliação da Transferência de Conhecimento .....	34
Tabela 3 - Atividades e Efeitos de Transferência de Conhecimento .....	37
Tabela 4 - Indicadores de Transferência de Conhecimento das Mais Importantes Agências Internacionais .....	40
Tabela 5 - Problemas na Medição do Impacto Social da Transferência de Conhecimento .....	45
Tabela 6 - Características do Paradigma <i>Hard</i> vs. Paradigma <i>Soft</i> .....	56
Tabela 7 - Vantagens da Construção de Mapas Cognitivos .....	72
Tabela 8 - Benefícios da Identificação dos Níveis de Referência “Bom” e “Neutro” .....	82
Tabela 9 - Características do Conjunto dos PVFs .....	83
Tabela 10 - Categorias Semânticas de Diferença de Atratividade .....	89
Tabela 11 - Matriz de Julgamentos Absolutos de Diferença de Atratividade .....	90
Tabela 12 - Vantagens da Abordagem MACBETH .....	93
Tabela 13 - Limitações da Abordagem MACBETH .....	94
Tabela 14 - Painel de Individualidades: Caracterização .....	101
Tabela 15 - Descritor do PVF01 - Capital Humano .....	109
Tabela 16 - Descritor do PVF02 - Infraestruturas .....	109
Tabela 17 - Descritor do PVF03 - Gestão Estratégica .....	110
Tabela 18 - Descritor do PVF04 - Relação com o Meio Envolvente .....	111
Tabela 19 - Descritor do PVF05 - Recursos Financeiros .....	111
Tabela 20 - Descritor do PVF06 - Oferta .....	112
Tabela 21 - Avaliação da Atratividade Global entre os PVFs .....	116
Tabela 22 - Cálculo dos <i>Trade-Offs</i> do Modelo .....	117
Tabela 23 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF01 .....	118
Tabela 24 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF02 .....	119
Tabela 25 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF03 .....	119
Tabela 26 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF04 .....	120
Tabela 27 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF05 .....	121
Tabela 28 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF06 .....	121
Tabela 29 - Instituições de Ensino Superior Públicas Consultadas .....	123
Tabela 30- Tabela de <i>Performances</i> Parciais .....	124
Tabela 31 - Tabela de Pontuações .....	125

Tabela 32 - Distribuição de IES do Litoral por Pontuações Positivas e Negativas por PVF .....	129
Tabela 33 - Distribuição de IES do Interior por Pontuações Positivas e Negativas por PVF .....	135
Tabela 34 - Confronto de <i>Performances</i> Locais Reveladas pelas IES do Litoral e do Interior .....	138

## PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AE	- <i>Agentes Económicos</i>
AHP	- <i>Analytic Hierarchy Process</i>
APCTT	- <i>Asian Pacific Center for Transfer of Technology</i>
ASTP	- <i>Association of European Science and Technology Transfer Professionals</i>
AURIL	- <i>Association for University Research and Industry Links</i>
AUTM	- <i>Association of University Technology Managers</i>
CSSAD	- <i>Comitee for Scientific Survey of Air Defence</i>
DP	- <i>Desenvolvimento Profissional</i>
ELECTRE	- <i>ELimination and Choice Expressing Reality</i>
ENQA	- <i>European Association for Quality Assurance in Higher Education</i>
EUA	- <i>European University Association</i>
FCT	- <i>Fundação para a Ciência e a Tecnologia</i>
FPVF	- <i>Família de Pontos de Vista Fundamentais</i>
GTC	- <i>Gabinete de Transferência Conhecimento</i>
I&D	- <i>Investigação e Desenvolvimento</i>
IES	- <i>Instituições de Ensino Superior</i>
IO	- <i>Investigação Operacional</i>
IRU	- <i>IRU Australia Universities</i>
JOURNEY Making	- <i>JOintly Understanding, Reflecting and NEgotiating strategY</i>
MACBETH	- <i>Measuring Attractiveness by a Categorical-Based Evaluation Technique</i>
MCD	- <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	- <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
MIT	- <i>Massachusetts Institute of Technology</i>
OECD	- <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OR	- <i>Operational Research</i>
PIB	- <i>Produto Interno Bruto</i>
PME	- <i>Pequena e Média Empresa</i>
ProTon	- <i>Pan-European Network of Knowledge Transfer Offices</i>
PV	- <i>Ponto de Vista</i>
PVE	- <i>Ponto de Vista Elementar</i>
PVF	- <i>Ponto de Vista Fundamental</i>
SMART	- <i>Simple Measurable, Actionable, Relevant and Timely</i>
SODA	- <i>Strategic Options Development and Analysis</i>
SPRU	- <i>A Social Policy Research Unit</i>
SSM	- <i>Soft Systems Methodology</i>
SWOT	- <i>Strenghts, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
UNICO	- <i>University Companies Association</i>

## A. Enquadramento Geral

**O** *conhecimento* é um recurso estratégico fundamental para a competitividade das empresas e, conseqüentemente, para o crescimento económico dos países (Arrow, 1962; Jensen e Thursby, 1998; Salter e Martin, 2001; Acs *et al.*, 2009; Etzkowitz, 2011, 2013; Karnani, 2012; Jiang *et al.*, 2013; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; COTEC, 2015; Friedrichsen, Zarea, Tayebi e Saeed Abad, 2017; Feliu e Rodríguez, 2017; Stankevičienė, Kraujalienė e Vaiciukevičiūtė, 2017; ). A par das duas primeiras componentes da missão (o *ensino* e a *investigação*), as Instituições de Ensino Superior (IES) têm, como terceira componente, a *transferência de conhecimento* (Zack, 1999; Becheikh, 2010; Fernandes e Ferreira, 2013; Kronberga, 2013; Feliu e Rodríguez, 2017; Stankevičienė, *et al.*, 2017).

A literatura sobre *gestão do conhecimento* assevera que, para que o conhecimento seja transmitido e interiorizado de forma a gerar novo conhecimento, tem que haver *conetividade* entre as partes envolvidas no processo (Polanyi, 1958; Nonaka e Takeuchi, 1995; Gera, 2012; Sudhindra, Ganesh e Arshinder, 2017) (*i.e.* entre as IES e os Agentes Económicos (AE) (Cockburn e Henderson, 1998; Tornatzky, 2001; Metcalfe, 2006; Smith e Bagchi-Sem, 2012; Penfield *et al.*, 2014). No entanto, devido a múltiplas barreiras que se prendem, entre outras coisas, com a falta de recursos, a falta de aplicabilidade do conhecimento, diferentes culturas, mentalidades individualistas de investigadores e empresários, bem como diferentes perceções entre eles, essa conetividade nem sempre acontece (Bank, 2002; Boucher *et al.*, 2003; Gunasekara, 2006; Becheikh, 2010; Etzkowitz, 2013a; Sedlacek, 2013; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013; Neves e Franco, 2016; Chau, Gilman e Serbanica, 2017; Sordi, Nakayama, Cunha e Binotto, 2017). Tal falta de alinhamento tem conseqüências negativas, tanto para algumas IES públicas europeias que lutam contra a gradual redução do financiamento público, com orçamentos espartanos (Sjolund, 1998; Gunasekara, 2006; Bleiklie e Kogan, 2007; Tsiligiris, 2012; Chau, *et al.*, 2017; Feliu e Rodríguez, 2017; Mckiernan, 2017), como para as empresas que investem os seus recursos no seu *core business* e desperdiçam uma fonte de Investigação e Desenvolvimento (I&D) essencial à inovação dos seus processos, produtos e serviços, com graves conseqüências não só ao nível da sua competitividade (Porter, 1980; Wright e Dana, 2003; Lim, 2009; Cowan e Zinovyeva, 2013; Rocha *et al.*, 2013; OECD, 2014b),

mas também para a Região em que estão inseridas e para o País, que fica sem o retorno de importantes investimentos científicos com vista ao seu crescimento (Zucker *et al.*, 1994; Florida, 2002; Koo, 2005; Etzkowitz e Kolfsten, 2005; Figlioli e Porto, 2006; Lendel, 2010; Fernandes e Ferreira, 2013; Chau, *et al.*, 2017; Feliu e Rodríguez, 2017; Mckiernan, 2017).

As IES têm desempenhado, desde a sua origem, a função de disseminadoras de conhecimento na Sociedade (ENQA, 2005; Nagy e Robb, 2008; Jongbloed *et al.*, 2008; Mainardes *et al.*, 2010a; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013; Penfield *et al.*, 2014; Mckiernan, 2017), pelo que, agora, devem ser capazes de assumir o papel central na cooperação e articulação com os AE, para que, da interação entre as duas partes, resultem mais-valias na forma de contribuição para a inovação e para o investimento em I&D, em benefício da competitividade do tecido empresarial e do apoio financeiro necessário à sustentabilidade das próprias IES (Zack, 1999; ENQA, 2005; Luz, 2006; Bleiklie e Kogan, 2007; Nagy e Robb, 2008; Mainardes *et al.*, 2010a; Miller *et al.*, 2011; Tsiligiris, 2012; Sedlacek, 2013; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Chau, *et al.*, 2017; Feliu e Rodríguez, 2017; Mckiernan, 2017; Stankevičienė, *et al.*, 2017) ).

Perante este enquadramento, o presente estudo assenta na necessidade de se estabelecer uma relação de simbiose em que os AE/empresas tirem partido do conhecimento especializado e das infraestruturas das IES, para estimular a sua competitividade e promover o desenvolvimento da Região em que estão inseridas (Cohen *et al.* 2002; Figlioli e Porto 2006; Etzkowitz 2011; Gera, 2012; Chau, *et al.*, 2017; Feliu e Rodríguez, 2017; Mckiernan, 2017; Sordi, *et al.*, 2017), bem como as IES recorram aos AE para aplicar e comercializar os resultados de investigação desenvolvida no seu seio, cumprindo a terceira componente da sua missão que é transferência de conhecimento para a Sociedade (Metcalf, 2006). O alcance desse desiderato faz com que ambas as partes contribuam para o crescimento económico do País (Balconi e Laboranti, 2006; Gunasekara, 2006; Wilson, 2012; Etzkowitz, 2013b; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013; Kronberga, 2013; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Feliu e Rodríguez, 2017).

Face ao cenário existente, foram analisadas as formas e os modelos de transferência de conhecimento adotadas, tanto pelas IES como pelas organizações de AE, e colocadas em evidência as limitações metodológicas encontradas (Cohen *et al.*, 2002; Cozzens, 2002; Agrawal e Henderson, 2002; UNICO-NUBS-AURIL, 2004; Martin, 2007; Jensen *et al.*, 2009; Gardner *et al.*, 2010). Constatou-se que, no início da abordagem a esta temática, em vez de “*conhecimento*”, os modelos e técnicas centravam-se na “transferência de tecnologia” e na proteção dos direitos industriais através do desenvolvimento de patentes e licenças. No entanto, com a demonstração

de que o maior impacto na Sociedade provinha não tanto na forma da proteção das ideias e invenções, mas de todo um conjunto de atividades com efeitos inigualáveis na Sociedade, a atenção alargou-se e passou a centrar-se, amplamente, na *transferência de conhecimento*, que abrange, agora, não só a comercialização da propriedade intelectual, mas também o *impacto* que as IES provocam no desenvolvimento da Região e da Sociedade (Rao *et al.*, 2000; Agrawal, 2001; DfES, 2003; Lambert, 2003; Bourgon *et al.*, 2007; Rothaermel *et al.*, 2007; Pertuzé *et al.*, 2010; Wilson, 2012; Lockett *et al.*, 2015; Feliu e Rodríguez, 2017 ). A ênfase passou a estar não só no conhecimento científico e tecnológico, mas também noutras formas como processos de negócios orientados para o conhecimento (European Commission, 2007; Feliu e Rodríguez, 2017).

De facto, a partir da medição da transferência de conhecimento passam a depender decisões importantes como, por exemplo, atribuição de financiamentos, promoção de investigadores, celebração de parcerias entre IES ou AE, demonstração de avanços científicos na Comunidade e *benchmarks* dos desempenhos entre IES (Elliott *et al.*, 1997; Salter e Martin, 2001; Godin e Doré, 2005; Gardner *et al.*, 2010; Lane, 2010; Scoble *et al.*, 2010; Seppo e Lilles, 2010; Comacchio e Bonesso, 2012; Rauhvargers, 2013; Penfield *et al.*, 2014; European Commission, 2015). Porém, pela análise das atuais formas e modelos de transferência de conhecimento, verificamos que cada IES ou organização de AE utiliza a sua própria forma de medição (Rinia *et al.*, 2002; IRU Australia Universities, 2005; Jensen *et al.*, 2009; Gardner *et al.*, 2010; Grant *et al.*, 2010; Seppo e Lilles, 2010; Langlands, 2011; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Stankevičienė, *et al.*, 2017) , não existindo uma forma clara de seleção dos critérios de avaliação ou racionalidade no modo como são definidos os ponderadores (ou *trade-offs*) entre esses mesmos critérios. Isto resulta na medição de diferentes atividades com pesos diversos, o que traduz a inexistência de um padrão ou referências comuns e que, naturalmente, inviabiliza o estabelecimento de comparações diretas (ou pelo menos completas) entre IES (Rinia *et al.*, 2002; Jongbloed *et al.*, 2008; UNICO, 2008; Jarwal *et al.*, 2009; Adams e Baker, 2010; Grant *et al.*, 2010; Scoble *et al.*, 2010; Seppo e Lilles, 2010; Comacchio e Bonesso, 2012; OECD, 2014b; Rauhvargers, 2014; United Nations, 2014).

## B. Principais Objetivos

Com base no enquadramento apresentado no ponto anterior, designadamente no que respeita às limitações apresentadas nas contribuições dos estudos sobre a avaliação da transferência de conhecimento ao nível da seleção das variáveis de avaliação e do cálculo dos respetivos ponderadores, torna-se necessário que as IES avaliem o seu nível de *transferência de conhecimento* para que, sempre que seja necessário, os seus gestores possam adotar, em cada caso, as medidas estratégicas adequadas para que a transferência de conhecimento se efetive. Desta feita, o presente estudo tem como objetivo principal **o desenvolvimento de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento nas Instituições de Ensino Superior**, o qual é sustentado pelas seguintes razões principais:

- Necessidade de colmatar a falta de critérios uniformes de avaliação da transferência de conhecimento, que permitam tornar a comparação da transferência de conhecimento entre organizações (IES/AE) o mais coerente e realista possível, incorporando, de forma racional, mais fatores no sistema de avaliação e atribuindo diferentes ponderações aos critérios de avaliação, em função da sua importância relativa;
- Pluralidade de aspetos intangíveis desconsiderados nos atuais modelos de avaliação da transferência de conhecimento e que, muitas vezes, revelam grande impacto na efetiva transferência de conhecimento para a Sociedade;
- Estabelecimento de uma noção de transferência de conhecimento consensual entre AE e as IES;
- Escassez de estudos que apresentam instrumentos construtivos e proactivos de auto diagnóstico para o apoio à tomada de decisão estratégica de cada IES. Com efeito, mais do que apresentar um *ranking* das IES em função do seu desempenho na transferência de conhecimento, a reflexão de cada IES, relativamente ao seu desempenho, permite evidenciar os aspetos a melhorar, o que tornará possível a tomada de decisões estratégicas, que beneficiarão não só o seu desempenho na terceira componente da sua missão mas, também, a Região onde está inserida e o próprio País, através de uma melhor conectividade com o tecido empresarial.

Por forma a concretizar o objetivo principal, procurar-se-á também validar o modelo desenvolvido, testando a sua aplicação prática em contexto real e

identificando as principais diferenças na transferência de conhecimento entre IES do Litoral e IES do Interior no território nacional. Além disso, procurar-se-á contribuir com recomendações para a elaboração de políticas públicas adequadas à potenciação da transferência de conhecimento das IES para a Sociedade (através do incentivo à investigação aplicada; da atribuição de prémios aos investigadores ou da valorização dessa componente da missão das IES na avaliação dos docentes universitários).

### C. Base Epistemológica e Processos Metodológicos

A presente tese visa a criação de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento das IES para a Sociedade em Portugal. Numa primeira parte, realizar-se-á a revisão de literatura especializada, focando o estado da arte na medição da transferência de conhecimento aplicada, quer pelas IES quer por agências internacionais ligadas aos agentes económicos, visando uma maior e melhor compreensão do contexto e valorização da temática. O presente estudo assume uma lógica epistemológica construtivista que, ao adotar a abordagem *Multicritério de Apoio à Decisão* (MCDA), assenta nas seguintes convicções fundamentais: (1) construtivismo; (2) aprendizagem pela participação; e (3) a interligação de elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão (Belton e Stewart, 2002).

Como suporte à opção metodológica escolhida, estão as seguintes razões: (1) *a informação é vaga, incerta e pouco estruturada*, significando isto que não existe homogeneização no tipo de indicadores/ponderadores utilizados, tanto pelas organizações ligadas às IES como nas organizações ligadas aos AE; (2) *é difícil identificar o decisor ou ele não existe*, i.e. as IES “públicas” são organizações complexas e diferentes no seu funcionamento das organizações tradicionais, com um funcionamento pluralístico fragmentado em subgrupos como faculdades, unidades de investigação e escolas profissionais; (3) *os limites entre o que é ou não possível é vago*, pois não existe um entendimento comum, entre IES e AE, daquilo em que consiste a “transferência de conhecimento”, pelo que os modelos e técnicas de medição existentes dificilmente poderão contribuir para um diagnóstico correto; (4) *em termos gerais, não é razoável considerar que a decisão é boa ou má em termos matemáticos*, significando isto que os assuntos que interessam envolvem dimensões de diferente natureza que contribuem para a qualidade/sucesso da decisão final (i.e. o recurso a técnicas de estruturação e avaliação multicritério permitirá a confluência das diferentes visões subjetivas dos decisores, não sendo importante o número de perceções neste ou naquele sentido, mas a perceção de todas as perspetivas do mesmo

problema, o que permitirá o alcance de uma decisão adequada ao seu contexto e enquadramento); e (5) *o estudo em si pretende resolver problemas e/ou contradições entre os atores da decisão*, em que a participação efetiva dos decisores, num processo interativo de aprendizagem, promoverá um sentimento de pertença do modelo construído, facilitando a negociação de uma solução de compromisso para a compreensão e operacionalização do conceito de transferência de conhecimento (Ferreira *et al.*, 2011). Portanto, a principal mais-valia desta abordagem é permitir a aprendizagem e a compreensão do problema de decisão pelos próprios decisores. Com efeito, estes passam a conhecer melhor a problemática de decisão e a poder ponderar não só os seus próprios pontos de vista mas, também, os dos outros agentes envolvidos no processo de decisão, integrando a perspetiva objetiva/quantificável do problema com a perspetiva subjetiva/qualitativa que resulta da dimensão intangível da transferência de conhecimento.

Deste modo, a adoção da abordagem MCDA no âmbito da transferência de conhecimento pode ajudar a clarificar o contexto de aplicação através da identificação concreta do problema de decisão, dos seus atores e decisores, do conceito consensualmente aceite de transferência de conhecimento e da ponderação das diferentes perspetivas em análise. Nesta perspetiva, a aplicação da análise MCDA decorre em três fases distintas: (1) *fase de estruturação*; (2) *fase de avaliação*; e (3) *fase de recomendações*.

- Na fase de estruturação, a ênfase não está na solução do problema, mas na sua formulação, dado que, em geral, os decisores envolvidos têm perspetivas diversas e quase sempre conflitantes do problema de decisão. Portanto, o processo interativo permite, com a ajuda do facilitador, que os decisores inter-relacionem assuntos, dilemas e estratégias relativamente ao problema de decisão, de forma a clarificar objetivos, identificar áreas de preocupação e organizar ideias (Belton e Stewart, 2002). Na presente tese recorrer-se-á à abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), que assenta na utilização de técnicas de mapeamento cognitivo. Assim, através de perguntas e respostas, os decisores, com a orientação de um facilitador, são estimulados a participar e a envolverem-se na construção de um mapa cognitivo de grupo que contém os aspetos por eles valorizados, aquando da análise do problema de decisão. A estruturação é assim considerada, por Bana e Costa e Beinart (2010), a fase mais relevante neste processo, pois para além de permitir a envolvimento dos atores na análise do problema, também cria condições para o

surgimento de novas alternativas no processo de decisão. É também nesta fase que se torna possível realizar uma avaliação das consequências das ações potenciais, prevendo os impactos que estas podem vir a causar;

- Com a estruturação do problema, obtém-se um conjunto de critérios com base nos quais as opções alternativas irão ser analisadas e comparadas, sendo a partir de então necessário construir um modelo que represente as preferências e os julgamentos de valor dos decisores (Belton e Stewart, 2002). Segue-se, assim, a fase de avaliação, na qual são desenvolvidas três atividades diferentes: (1) construção de um modelo de preferências locais que possibilita a avaliação parcial das alternativas; (2) determinação das taxas de substituição (*i.e. trade-offs*) decorrentes da articulação entre os critérios; e (3) determinação dos impactos causados pelas ações tendo em conta cada critério. A confluência destas atividades visa, assim, alcançar os resultados globais do processo de tomada de decisão. Neste estudo, será aplicada a técnica *Measuring Attractiveness by a Category Based Evaluation Technique* (MACBETH) (Bana e Costa e Vansnick, 1995), no sentido de calcular os ponderadores e as funções de valor do modelo. Depois de se obterem as avaliações parciais de cada opção alternativa em cada critério, é aplicado um modelo aditivo simples, que agrega as pontuações das opções alternativas, ordenando-as num *ranking* de acordo com as preferências dos decisores;
- Por fim, entramos na fase de recomendações. Esta fase é demonstrativa da perspectiva pró-ativa e construtiva da abordagem MCDA. Efetivamente, de acordo com os resultados globais e parciais, é possível não só obter um *ranking* das opções por ordem de preferência dos decisores, mas também uma quantificação de quanto é que cada uma das opções alternativas é melhor do que outra. É ainda possível perceber, a partir dos resultados parciais alcançados, as fraquezas e os pontos fortes de cada opção.

O uso integrado das abordagens SODA e MACBETH contribui para apoiar os decisores na estruturação e avaliação do problema em análise. De facto, as técnicas de mapeamento cognitivo, para além de aceitarem a inclusão de fatores qualitativos, permitem um encadeamento lógico de todo o processo (Eden e Ackermann, 2004; Ferreira *et al.*, 2015; Filipe *et al.*, 2015; Wang, Wu, Kirschner e Michael Spector, 2018). Por seu lado, a técnica MACBETH caracteriza-se por ser de fácil utilização e de ampla aplicação no cálculo de ponderações. Este processo elucida o decisor sobre quais os pontos fortes e pontos fracos de cada uma das alternativas, dando-lhe o apoio e

confiança para tomar uma decisão mais informada (Ensslin *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2015; Filipe *et al.*, 2015).

No que concerne à parte prática, serão realizadas três sessões de grupo com um painel de pessoas ligadas à área da transferência de conhecimento, quer na área das IES quer na área dos agentes económicos, no sentido de recolher a informação necessária à elaboração de um sistema de avaliação multicritério. A partir dessas sessões de grupo serão selecionados os *inputs* necessários para desenvolver um mapa cognitivo e, em conformidade com a abordagem MACBETH, obter os ponderadores das variáveis utilizadas. Na última parte, com base nos *outputs* do painel de especialistas, será elaborada um formulário de avaliação a remeter às IES públicas em Portugal, a fim de se proceder à aplicação prática do sistema multicritério desenvolvido. Serão também realizadas análises complementares, que visam testar a validade prática do modelo, onde se espera que os resultados finais possam ser úteis aos diferentes decisores na área da transferência de conhecimento (*e.g.* gestores de IES; AE e legisladores de políticas públicas do Ensino Superior).

#### **D. Estrutura**

A presente tese está estruturada em duas partes. A primeira parte contém o enquadramento temático e metodológico; ou seja, a revisão da literatura sobre a transferência de conhecimento (*Capítulo I*), onde é analisada a relevância da transferência de conhecimento para as IES, para o tecido empresarial e para a Região, fundamentando o papel das IES como disseminadoras do conhecimento, em Portugal e no mundo. Posteriormente, são abordadas diversas formas e modelos de avaliação da transferência de conhecimento (*Capítulo II*) e identificados os seus contributos e as suas limitações metodológicas. No *Capítulo III*, é tratada a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão. São expostos alguns dos conceitos de base e explicadas as suas bases teóricas e epistemológicas. De seguida, no *Capítulo IV*, é apresentada a primeira fase da abordagem metodológica - a fase da estruturação - e, neste âmbito, é abordado o enquadramento teórico da cartografia cognitiva. Por fim, no *Capítulo V*, é exposta a fase de avaliação onde são, sumariamente, apresentadas as bases matemáticas da abordagem MACBETH.

A segunda parte do presente documento contém a aplicação empírica que materializa o desenvolvimento de um sistema de avaliação da transferência de conhecimento, onde são percorridas as fases anteriormente explanadas, ou seja: (1) *fase de estruturação*, com a elaboração de um mapa cognitivo de grupo, bem como a

posterior construção de uma árvore de pontos de vista, de descritores e dos respectivos níveis de impacto (*Capítulo VI*); e (2) *fase de avaliação e fase de recomendações*, descritas no *Capítulo VII*, onde são apresentados os resultados práticos da aplicação do modelo e formuladas algumas recomendações. Na conclusão do estudo, são discutidos os principais contributos desta investigação, implicações para a Gestão e apontadas perspectivas de futura investigação.

## **E. Principais Resultados Esperados**

Os resultados esperados da presente investigação materializam-se na obtenção de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento nas IES, que colmate a falta de padronização existente e que permita a comparação informada e transparente entre IES. Procurar-se-á que este sistema possibilite a medição integrada de aspetos intangíveis habitualmente não considerados devido à dificuldade em estabelecer métricas e pesos adequados em relação aos critérios tangíveis, não obstante reconhecer-se que traduzem grande impacto na transferência do conhecimento para a Sociedade.

Na prática, a conceção de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento nas IES, obtido através do recurso a técnicas de estruturação e avaliação multicritério, permitirá a confluência das diferentes visões objetivas e subjetivas dos decisores, não sendo importante o número de perceções neste ou naquele sentido, mas a perceção de diferentes perspetivas do mesmo problema, o que permitirá o alcance de uma visão holística (e não fracionada do mesmo) e ajustada ao contexto das IES. De resto, numa perspetiva construtivista, esperamos apoiar os gestores das IES na conceção de um instrumento que permita a identificação, com clareza, dos pontos concretos onde intervir e no aperfeiçoamento da sua estratégia para melhorar o desempenho da IES à qual pertencem. Isto permitirá, consequentemente, impulsionar a economia da Região, através do apoio e estímulo da competitividade do tecido empresarial.

A sugestão construtiva de soluções necessárias para melhorar o desempenho de cada IES constitui um importante instrumento de gestão e de integração de políticas públicas que poderá levar, pelas vicissitudes da escassez de financiamento, a um maior compromisso dos atores na disseminação do conhecimento e, consequentemente, à adoção de decisões mais informadas para a melhoria da *performance* das IES. Por fim, espera-se ainda publicar os resultados alcançados numa revista da especialidade.



**PARTE I**  
**ENQUADRAMENTO TEMÁTICO E METODOLÓGICO**





“transferência de conhecimento” é uma área de investigação que tem vindo a crescer, em termos de interesse, nas últimas décadas. Neste primeiro capítulo, partindo da noção de conhecimento, veremos que a transferência de conhecimento se encontra a meio do percurso entre a “criação” do conhecimento e a sua “utilização”. Assim, evidenciando a relevância da transferência de conhecimento entre os agentes económicos (AE) para a criação de valor na Sociedade, procuraremos compreender de que forma o conhecimento criado pelos investigadores evolui na espiral do conhecimento até à sua aplicação prática. Neste primeiro capítulo, veremos que as vicissitudes nos fluxos da transferência de conhecimento entre as IES e os AE têm reflexos no desenvolvimento da região em que se inserem. Por fim, analisaremos o papel da terceira componente da missão das IES.

#### 1.1. Gestão e Transferência de Conhecimento: Alguns Conceitos

Para Miguel (2002), *conhecimento* consiste na estruturação e ordenação de informação. Porém, os pilares da nova Sociedade do conhecimento, sob os efeitos da globalização, estão assentes na *produtividade* e na *utilidade*, transvertendo o conhecimento em nada mais do que “informação produtiva” (Miguel, 2002; Penfield *et al.*, 2014; Feliu e Rodríguez, 2017). Neste sentido, segundo Bennet e Bennet (2004) e Brauner e Becker (2006), *conhecimento* é a capacidade potencial ou efetiva de agir em situações diferentes e incertas, sendo instrumental da aprendizagem. Também para Casado (1994), o conhecimento envolve a capacidade do indivíduo extrair sentido da informação e do contexto, integrando-o com o conhecimento pré-existente para compreender, interpretar e perceber as possíveis consequências de decisões alternativas.

O conhecimento pode também ser classificado pelas suas características. Esta classificação amplamente utilizada remonta a Polanyi (1966, 1985), que distinguiu o conhecimento *tácito* do conhecimento *explícito*, embora considerando-os diretamente interligados (ver ainda Polanyi, 1958; Grant, 2007). Nesta classificação, o conhecimento tácito, não-codificado ou conhecimento “escondido”, corresponde à acumulação das vivências e experiências que a pessoa vai sedimentando ao longo da sua vida e que correspondem ao resultado das suas experiências intelectuais e físicas (Karnani, 2012; Sudhindra, *et al.*, 2017). É difícil de gerir, pois essas experiências resultam de um

processo criativo da capacidade do indivíduo, enquanto pessoa, em perceber e registrar a realidade de um modo único (United Nations, 2005; Greiner *et al.*, 2007; Sudhindra, Ganesh e Arshinder, 2017). Os indivíduos criam e adquirem conhecimento tácito pelo uso contínuo e aplicação de conhecimento explícito, apreendido através de atividades rotineiras, até que aquele se interioriza no seu subconsciente, tornando-se inato e inconsciente. Está armazenado na mente (subconsciente) e só é acessível quando despoletado por associações através de questões, diálogo, pensamento reflexivo ou um evento externo (Gera, 2012). O processo de transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito é feito através da “codificação” ou “articulação” (Cowan e Zinovyeva, 2013; Sudhindra, *et al.*, 2017).

O conhecimento explícito, por sua vez, é transferido através de mecanismos formais como: publicações, manuais de instruções, *software*, patentes, discussões informais, investigação colaborativa e movimentos de pessoas (Schartinger *et al.*, 2002; Audretsch e Lehmann, 2005; Ramanathan, 2008; Sudhindra, *et al.*, 2017). Porém, a transferência de conhecimento tácito, que constitui a base da vantagem competitiva das organizações (Grant, 1996; Ramanathan, 2008), envolve processos de demonstração e aprendizagem através da ação - o “saber fazer” - (Arrow, 1974; Roberts, 2000) e, por esse motivo, torna-se mais difícil de transferir.

Com base nos trabalhos de Polanyi (1966, 1985), Nonaka e Takeuchi (1995) consideram que a base fundamental de criação de conhecimento organizacional está na natureza subjetiva do conhecimento, representada em termos de “crença” e “compromisso” enraizados na ação e num contexto específico, envolvendo dois elementos: o *técnico*<sup>1</sup> e o *cognitivo*<sup>2</sup> (Nonaka, 1994). A estes dois elementos, Leonard e Insch (2005) acrescentam um terceiro: o social (*i.e.* a interação social). Como observam os autores, os indivíduos não vivem num vácuo; têm um contexto social. O contexto é essencial para o desenvolvimento de relações através dos quais tanto o conhecimento tácito como o conhecimento explícito podem ser criados, desenvolvidos e partilhados (Gera, 2012). Assim sendo, com o uso de linguagem apropriada, a maior parte desse conhecimento pode ser partilhado entre indivíduos (Grant e Baden-Fuller, 2004; Greiner *et al.*, 2007).

No que respeita à *transferência do conhecimento*, esta envolve a identificação do conhecimento pré-existente acessível, a sua aquisição, internalização e subsequente aplicação para desenvolver novas ideias, melhorar ideias existentes, mudar, tornar mais seguro ou melhorar um processo ou ação (Christensen, 2003). Esta só ocorre quando os

---

<sup>1</sup> Que inclui o *know-how*, capacidades e habilidades que se aplicam a um contexto específico.

<sup>2</sup> Constituído por modelos mentais com que cada indivíduo conceptualiza o mundo em que vive.

utilizadores usam o conhecimento transmitido para criar novas ideias, conceitos que requerem a aplicação de competências contextuais e procedimentais (Gera, 2012). Subentende-se, assim, que apenas a aplicação do conhecimento o torna um recurso útil.

Para Karnani (2012), Nonnaka e Takeuchi descrevem a *fase da externalização* do conhecimento como um processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos. Para o autor, os fundadores das *spin-offs* procedem à externalização de conhecimento economicamente relevante criado nas IES, de forma que possa derivar valor económico (Arrow, 1962; Acs *et al.*, 2009). Da mesma forma, Agrawal (2006) refere-se ao conhecimento tácito como aquele conhecimento latente que pode vir a ser codificado (Sudhindra *et al.*, 2017). O conhecimento criado nas IES é codificado em publicações, teses, livros, artigos de opinião, entre outros suportes; e os seus utilizadores para o aplicarem deverão interpretá-lo e absorvê-lo, o que pode constituir, desde logo, uma barreira à sua aplicação (Casado, 1994; Brauner e Becker, 2006; Gera, 2012; Stankevičienė *et al.* 2017). Com efeito, segundo Beesley e Cooper (2008), o resultado do trabalho dos investigadores traduz-se em “informação” para os utilizadores, a menos que estes apliquem o “pensamento” e a “razão” e os incorporem nas suas redes de conhecimento, tornando-se então “conhecimento”.

Como esclarecem Hertog (2000) e Grant (2007), Nonnaka e Takeuchi recorrem à dimensão de conhecimento (tácito/explicito) de Polanyi aplicando-lhe a sua dimensão ontológica (*i.e.* indivíduo-grupo-organização-inter-organizacional) como forma de representar a dinâmica da transferência do conhecimento do indivíduo para o grupo-Sociedade. Podendo inferir-se que o conhecimento por si só não cria valor, só a transferência de conhecimento o faz (Arrow, 1962; Jensen e Thursby, 1998; Tornatzky, 2001; Acs *et al.*, 2009; Becheikh, 2010; Etzkowitz, 2011, 2013; Karnani, 2012; Fromhold-Eisbith e Werker, 2013; COTEC, 2015). Ou seja, é a capacidade de criar novo conhecimento, a partir da *informação produtiva* que torna o conhecimento um recurso estratégico útil (Salter e Martin, 2001).

No que diz respeito, especificamente, à *transferência de conhecimento académico*, as descobertas científicas são exemplos típicos de conhecimento codificado, sendo a codificação dos seus resultados através de publicações científicas, portanto um critério fundamental de medição do desempenho das IES. Daí que seja inevitável que a medida de “valor” das instituições de investigação esteja assente em fatores científicos e que, até agora, os fatores económicos de avaliação tenham desempenhado um papel secundário (Karnani, 2012; Saúde *et al.*, 2017). É por esse motivo que, segundo Karnani (2012), os resultados economicamente interessantes, mas com irrelevante valor científico, têm permanecido no âmbito do conhecimento tácito. No entanto, Agrawal (2006) refere que, apesar dos cientistas só publicarem os resultados das experiências

bem-sucedidas, eles também aprendem com as inúmeras experiências que não foram bem-sucedidas. Dessas derivam inovações que, em diferentes contextos, revelam outro tipo de transferências de conhecimento, economicamente relevante e antes não considerado (Karnani, 2012).

Em conformidade com Agrawal (2001), a transferência de conhecimento tácito é o *busílis* da transferência de conhecimento entre IES e o tecido empresarial, sendo a “conectividade”<sup>3</sup> importante porque o conhecimento associado a uma invenção não é completamente transferido na forma codificada de patentes ou de publicações, concluindo que grande parte do conhecimento transferido das IES é não só explícito, mas também conhecimento tácito que necessita de interação humana para ser transferido (Agrawal, 2001; Karnani, 2012; Sudhindra *et al.*, 2017). Para o autor, a variância da capacidade das empresas utilizarem eficientemente o conhecimento científico está exatamente na estreita interação entre o inventor e a empresa utilizadora (ver também Jensen e Thursby (1998)).

O estabelecimento de redes de cooperação beneficia tanto investigadores como os AE (Mckiernan, 2017). Ou seja, beneficiam os investigadores, proporcionando as competências de negócio e *marketing* ao nível de empreendedorismo que, em geral, não detêm e que são necessárias para a comercialização dos resultados da investigação; e beneficiam os AE, facilitando as bases de desenvolvimento do conhecimento externo a partir das quais lhes é possível aceder ao conhecimento (Miller *et al.*, 2011; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015), sendo necessário promover uma cultura que incentive a importância de construir, reter e manter redes de cooperação (Mckiernan, 2017). Deste modo, para que crie valor para a Sociedade, a transferência de conhecimento tácito dos investigadores deve envolver contacto pessoal e confiança, em processos de colaboração estreita (ou *conectividade*) entre os atores envolvidos (Jensen e Thursby 1998; Tornatzky 2001; Penfield *et al.* 2014), dado que a construção da confiança promove o comportamento cooperativo (*cf.* Hertog, 2000; Tornatzky, 2001; Metcalfe, 2006; Becheikh, 2010; Smith and Bagchi-Sen, 2012; Farinha *et al.*, 2014; Rocha *et al.*, 2013).

9-(Friedrichsen, *et al.*, 2017)

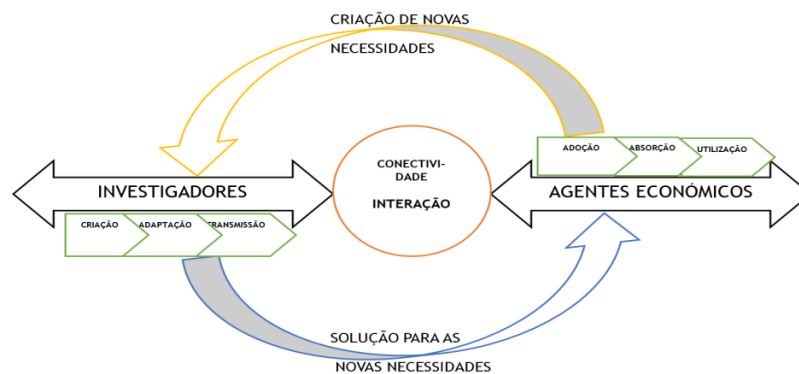
---

<sup>3</sup> Traduzido de «*connectedness*», utilizado por diversos autores para dar a entender a ligação intrínseca que tem de haver entre os agentes da transferência de conhecimento. Ver também (Cockburn e Henderson, 1998; Lim, 2009; Miller *et al.*, 2011).

## 1.2. Relevância da Transferência de Conhecimento entre Agentes Económicos

É comumente aceite pelos investigadores e pelos gestores mais informados que o conhecimento é um recurso estratégico e uma fonte de receitas na generalidade das organizações (Grant e Baden-Fuller, 2004; Greiner *et al.*, 2007; Gardner *et al.*, 2010; Jiang *et al.*, 2013; Friedrichsen, *et al.*, 2017), sendo até considerado como o quarto fator de produção (Schneider, 2007). Aliás, fruto da globalização, o conhecimento é sobrevalorizado em relação à produção tradicional (Audretsch e Lehmann, 2005). De facto, a criação e a aplicação de novo conhecimento é considerado um dos fatores mais importantes de promoção de crescimento económico (Agrawal, 2001; Acs *et al.*, 2009; Gera 2012; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Feliu e Rodríguez, 2017; Friedrichsen, *et al.*, 2017).

Greiner *et al.* (2007) concluíram que são as necessidades de mercado que dão origem aos projetos de gestão de conhecimento mais bem-sucedidos nas IES (*market pull*), bem como aqueles cujos objetivos consistem em acrescentar valor para as empresas (Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017). Em ambos os casos, estas necessidades de mercado sustentam a própria atividade de criação de conhecimento pois, como refere Zack (1999: 137), “*a exploração de conhecimento sem aproveitamento, não é economicamente sustentável*”. Através da investigação levada a efeito nas IES, procura-se a criação, descoberta ou melhoria de bens, produtos, serviços e processos (Metcalf, 2006; Rocha *et al.*, 2013; Farinha *et al.*, 2014; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017; Friedrichsen, *et al.*, 2017; Stankevičienė, *et al.*, 2017) que poderão, posteriormente, ser explorados comercialmente, por vezes a partir de empresas *spin-offs* criadas na própria IES (Gunasekara, 2006; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013). A partir do *Bayh-Dole Act* nos EUA, e tendo presente o Relatório de *Review of Technology Transfer Arrangements* (1994), recomendou-se que as IES regulassem a sua propriedade intelectual de forma a capitalizar os benefícios da sua atividade de I&D, reconhecendo-se que o conhecimento intensivo, criado nas IES, contribui para a dinâmica da inovação e crescimento da economia (Gardner *et al.* 2010). De facto, como refere Becheikh (2010), as fases pelas quais passa o conhecimento produzido nos centros de investigação, por investigadores, até a sua efetiva aplicação são: (1) na esfera dos investigadores das IES: i) criação do conhecimento; ii) adaptação do conhecimento; e iii) transmissão ou disseminação do conhecimento; e (2) na esfera dos AE: i) adoção do conhecimento; ii) absorção do conhecimento; e iii) utilização do conhecimento. A *Figura 1* ilustra essa articulação.



Fonte: Elaboração Própria.

**Figura 1 - Fases na Transferência de Conhecimento entre Investigadores e Utilizadores**

Em geral, cada interveniente neste processo tem um conhecimento específico e detalhado sobre certos domínios, mas um conhecimento limitado sobre os restantes. Porém, no contexto de formulação de políticas de realização do potencial das IES no apoio ao crescimento económico do país, é crítico conhecer a panorâmica global (Wilson, 2012). Para o efeito, torna-se necessário definir um modelo teórico que permita a compreensão das ligações entre o conhecimento e o progresso socioeconómico (Godin e Doré, 2005), bem como criar um fórum onde os representantes das IES e dos AE tenham assento, em termos igualitários, para que possa assegurar a ligação das áreas específicas necessárias à transferência, recomendando-se a criação de um órgão que trabalhe com as universidades, com os financiadores/patrocinadores de investigação e empresários. Esta medida tem por fim alcançar a capacidade de estabelecer parcerias com empresas em sectores relevantes para as Universidades, que tornem possível o desenvolvimento da sua investigação (Wilson, 2012).

Sob a perspectiva do *tecido empresarial*, importa analisar qual o papel do conhecimento na competitividade das empresas. Bennet e Bennet (2004) referem que *vantagem competitiva sustentável* quer dizer que a organização se posiciona à frente da competição porque é respeitada, tendo grande reputação e imagem para os *stakeholders* em geral, sejam empregados, acionistas, comunidade ou o contexto envolvente. Os procedimentos estratégicos básicos para que qualquer organização competitiva possa atingir os seus objetivos são a maximização dos recursos internos e a antecipação da mudança e incerteza. Com efeito, é através da combinação dos fins que a empresa procura e dos meios (*i.e.* políticas) pelos quais a empresa procura chegar a uma posição no mercado, que desenha a sua estratégia competitiva (Ansoff, 1969; Porter, 1980; Bracker, 1986; Porter, 2008). Assim, Porter (2008) adverte que as empresas que querem manter ou alcançar o sucesso devem responder estrategicamente à competição e, como tal, devem readaptar as forças em seu benefício, devendo elevar os custos da competição,

umentando a despesa com I&D e afugentando, deste modo, os novos competidores (Rocha *et al.*, 2013).

Atualmente, encontramos-nos num paradigma em que as empresas aplicam a maioria dos seus recursos e capacidades ao seu “*core business*”, preferindo recorrer ao “*outsourcing*” do que internalizar certas atividades (Thursby e Thursby, 2000; Amesse e Cohendet, 2001; Wright e Dana, 2003; Ramanathan, 2008; OECD, 2014a). As IES compensam a lacuna de infraestruturas de I&D da Região, uma vez que, como referem Cowan e Zinovyeva (2013), são elevados os investimentos e encargos financeiros que a investigação comporta. Estrategicamente, a falta de conhecimento em determinada área, nas empresas, é passível de ser colmatada com o recurso a alianças estratégicas com outras empresas detentoras do conhecimento em falta (Greiner *et al.*, 2007; Feliu e Rodríguez, 2017). A colaboração tornou-se uma forma das empresas ultrapassarem algumas barreiras como: a falta de financiamento, a falta de competências e a conjuntura desadequada para investir a longo prazo (OECD, 2014b). Tal como fazem com qualquer outro recurso estratégico, as organizações de AE devem avaliar se dispõem do conhecimento necessário para cumprirem a sua missão, ou se têm que o adquirir externamente (Grant e Baden-Fuller, 2004; Greiner *et al.*, 2007; Feliu e Rodríguez, 2017), através de alianças (Grant e Baden-Fuller, 2004; Jiang *et al.*, 2013), de redes com outras organizações (Zack, 1999); ou, até, de o internalizar no âmbito da sua própria estrutura (Djellal *et al.*, 2013). Os gestores têm que saber se a organização é “criadora” ou “utilizadora” de conhecimento (Grant e Baden-Fuller, 2004).

O “conhecimento prévio” é um indicador de experiência interna e um motivador para construir alianças com parceiros que têm competências sobrepostas (Davenport e Prusak, 1998; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015). Dyer e Singh (1998) salientam a vantagem competitiva “relacional” que resulta da inter-relação dos recursos das empresas. Segundo Grant e Baden-Fuller (2004), a vantagem das organizações advém da capacidade de absorver conhecimento externo e integrá-lo com o seu conhecimento interno por forma a desenvolver novas visões. No entanto, só organizações com capacidade de aprendizagem têm capacidade para beneficiar da absorção do conhecimento externo (Metcalf, 2006). Zahara e George (2002) destacam que as organizações podem desenvolver rotinas e processos que facilitam a aquisição, assimilação, transformação e exploração do conhecimento e, segundo Bennet e Bennet (2004), compete às organizações, como um todo, apoiar e criar um ambiente em que o trabalhador do conhecimento possa operar com maior eficiência. Para Cohen e Levinthal (1990), *capacidade de absorção* é a capacidade da empresa identificar, assimilar e explorar o conhecimento do seu contexto. Fundando-se no conceito de “capacidade de absorção”, concluíram que as empresas que investem em I&D aumentam a capacidade de

“assimilarem” e “explorarem” novo conhecimento. De acordo com Zander e Kogut (1995), as empresas são comunidades sociais que usam a sua estrutura relacional e partilha de códigos para promover a transferência e comunicação de novas competências e capacidades. Elas competem não só através da criação, réplica e transferência do seu conhecimento, mas também da capacidade de imitar as inovações dos concorrentes. Os autores consideram ainda que apenas a melhoria contínua do produto e processos de produção permite dificultar a imitação, pelo que o investimento em I&D é essencial.

Grant e Baden-Fuller (2004) identificam duas dimensões conceptualmente distintas: as atividades que aumentam o *stock* de conhecimento de uma organização através da criação (ou descoberta) e a utilização (ou exploração) (ver ainda Spender, 1992; March, 2007). Nesse sentido, os autores referem que, na primeira dimensão, a aliança é formada como um *veículo de “aprendizagem”* (através da absorção e transferência) e, na segunda, a aliança é formada como um *veículo de “acesso”*, com o objetivo de explorar complementaridades, sem intenção de absorver o conhecimento do parceiro (Grant e Baden-Fuller, 2004; Olmos-Peñuela, J., Benneworth, P., Castro-Martínez, E., 2016). Na verdade, Miller *et al.* (2011) referem que, ultimamente, a principal razão das relações entre empresas é o “acesso ao conhecimento externo” antes de ponderar a necessidade de o absorver internamente. Os autores mostram como a “capacidade de absorção” e a “capacidade relativa” podem ser usadas, incentivando os *stakeholders* da transferência de tecnologia a atuar como agentes-chave e a acumular as suas capacidades para facilitar a retenção do conhecimento externo dentro das relações de rede, como um esquema para manter e explorar o conhecimento. De facto, Amesse e Cohendet (2001) e Marsh e Stock (2003) tinham já concluído que não é eficiente para uma empresa criar continuamente novo conhecimento, quando podem recorrer ao conhecimento das organizações da sua rede de contactos.

Lim (2009) considera que a capacidade de absorção das organizações varia de acordo com a sua “conectividade”, pelo que quanto maior a conectividade, menor a necessidade de internalizar investimento em I&D. Como referem Audretsch e Lehmann (2005), os *spillovers das IES* baixam os custos de acesso e de absorção de conhecimento pelas empresas. No que diz respeito às IES, como concluem Cockburn e Henderson (1998), a “conectividade” está positivamente relacionada com a produtividade científica e a publicação científica com a capacidade de cooperar em coautoria com instituições científicas externas (Ankrah e AL-Tabbaa, 2015). No passado, as colaborações eram fruto dos conhecimentos pessoais e feitas de forma *ad-hoc*. Porém, hoje em dia, a importância de pessoas com capacidades de identificar prematuramente desenvolvimentos de investigação passíveis de ser aplicados na Indústria e Sociedade é reconhecida e torna-se necessário proporcionar modelos de colaboração pró-ativos (Ankrah e AL-Tabbaa, 2015;

COTEC, 2015; Feliu e Rodríguez, 2017). Também Fernandes e Ferreira (2013) afirmam que o conhecimento é fulcral para a competitividade das empresas. Porém, outros estudos indiciam que, em indústrias competitivas monopolísticas, o único instrumento para conter as perdas é o controlo dos preços dos serviços de I&D (cf. Kranich, 2009), sendo difícil o equilíbrio no desempenho de empresas que cooperam em termos de I&D (Amir e Wooders, 1998). Isto permite concluir que o lucro total das empresas é maior com a estratégia pura da competição em I&D do que com a cartelização de *joint ventures de investigação*, onde há uma forte cooperação entre as empresas envolvidas. Wilson (2012), reconhecendo as forças da diversidade e a vantagem colaborativa, afirma que a colaboração entre IES e os AE (para atender às necessidades específicas do Mercado), favorece o setor do Ensino Superior como um todo (Ver também Ankrah e AL-Tabbaa, 2015). Zucker *et al.* (2000) concluíram que os investigadores ligados profissionalmente a empresas aportam um efeito significativo, em termos de investigação e desenvolvimento do produto à produtividade da empresa (ver também Jensen e Thursby (1998)). Esse efeito é ainda intensificado e essas *ventures* são mais propensas a receber financiamentos (públicos e da própria *venture*) quando os investigadores são, também, sócios fundadores de capital (Shane e Stuart, 2002). Nessas situações, constata-se que os empresários-investigadores são, em geral, mais velhos que os restantes empreendedores (devido ao deficiente sistema de incentivos das IES), mas que, no entanto, são também cientificamente mais experientes (Audretsch, 2000). Gregorio e Shane (2003), procurando perceber porque é que certas IES geram mais *start-ups* do que outras, concluíram que dos quatro fatores por si estudados<sup>4</sup> apenas dois - a *eminência intelectual dos investigadores da IES* e os *contratos de licenciamento flexíveis de forma que as start-ups possam oferecer equidade, em vez de dinheiro para a IES e seus investigadores* - apresentaram efeitos positivos na criação de *start-ups*. Este estudo demonstrou a importância do envolvimento dos investigadores para o sucesso dos empreendimentos, dado que quanto mais “eminentes intelectualmente”, maior a credibilidade, a rede de contactos e sucesso das *ventures* em que participam.

Figlioli e Porto (2006) identificaram como ações necessárias para a transferência de conhecimento das IES para as empresas inseridas em parques de ciência e tecnologia: (1) a identificação do conhecimento criado pela universidade e procura de projetos que possam utilizá-lo; (2) a criação de uma rede de informações (*network*); (3) estimular a criação de *spin-offs* universitárias; (4) transferência de pessoal entre a academia e as empresas; e (5) procura de investigações patrocinadas ou em parcerias. As IES querem aplicar e comercializar os resultados da investigação desenvolvida no seu seio e, por isso,

---

<sup>4</sup> Os factores são os seguintes: (1) disponibilidade de capital de financiamento; (2) orientação comercial da investigação praticada; (3) eminência intelectual dos investigadores da IES; e (4) política da universidade relativamente à proteção da equidade em detrimento de pagamento de *royalties* (em dinheiro).

recorrem ao mercado (Metcalfe, 2006; Farinha *et al.*, 2014). As empresas, por sua vez, almejam a credibilidade e o *know-how* das IES (Cohen *et al.*, 2002; Figlioli e Porto, 2006; Etzkowitz, 2011; Gera, 2012). Também Eirma (2005) aponta a importância da transferência de conhecimento e cooperação entre o sector privado e as IES, devido à contribuição para o desenvolvimento regional e competitividade.

Do *ponto de vista das regiões*, verifica-se que, a partir da década de 1980, surgem na Europa, Estados Unidos e Ásia, os parques de ciência e tecnologia apoiados em IES e que reforçam a ligação com o desenvolvimento regional (Varga, 2000; Fernandes e Ferreira, 2013). Estes, de acordo com Figlioli e Porto (2006), têm como função facilitar a investigação básica da IES em inovações comercialmente viáveis.

A concentração geográfica de empresas inovadoras, IES, centros de investigação e empresas tecnológicas de serviços é um fator de desenvolvimento regional (Zucker *et al.*, 1994; Feldmann e Desrochers, 2003; Koo, 2005; Neves, Ferreira e Ferreira, 2016; Feliu e Rodríguez, 2017). A dificuldade de codificação do conhecimento tácito é superada através da interação pessoal, pelo que a relação espaço-geográfica entre o criador e o utilizador do conhecimento tácito tem efeitos sobre a transferência de conhecimento (Agrawal, 2001). Como defendido por Audretsch e Lehmann (2005) e Acs *et al.* (2009), a capacidade inovadora das PME resulta, em grande medida, do conhecimento criado e não comercializado nas IES, bem como do acesso à I&D proporcionado por aquelas. Assim, conforme a teoria de *Spillover*, o conhecimento “solta-se” (*spills over*) da sua fonte, sendo depois aproveitado por *empreendedores* que o aplicam comercialmente (Audretsch e Lehmann, 2005; Ghio *et al.*, 2014; Neves, *et al.*, 2016). Com efeito, Audretsch e Feldman (2007), ao analisarem a ligação da indústria com a atividade inovadora, concluíram que existe uma tendência para a formação de um *cluster* espacial onde o conhecimento económico tem um papel mais relevante (ou seja, onde existe I&D proveniente de IES, Indústria ou força laboral especializada) que, por sua vez, tende a determinar espacialmente a localização da produção e, conseqüentemente, da inovação. Deste modo, as decisões políticas acerca da afetação de fundos estão relacionadas com a “capacidade de absorção” da região, com a existência de *spillovers* de conhecimento potenciadores de inovação e desenvolvimento (Neves, *et al.*, 2016). Já Monck *et al.* (1988), no seu estudo sobre a interação das empresas sitas em parques de ciência e tecnologia e IES, tinham concluído que a forma de relacionamento mais citada é o “contrato informal”, depois o “acesso a equipamentos” e, no final, as “relações formais” com as IES (ver mais recentemente Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Kitagawa, F., Barrioluengo, M. S., Uyarra E., 2016 e Feliu e Rodríguez, 2017).

Jaffe (1989), pioneiro do estudo do conhecimento em termos geográficos, constatou que as patentes ocorrem em Estados onde há mais criação de conhecimento

público e privado. No mesmo sentido, Agrawal (2006) referiu que as interações diretas entre o inventor e a Indústria, medidas em horas, tiveram um impacto positivo na comercialização, enquanto a distância geográfica entre a IES e a Indústria teve um impacto negativo na comercialização do produto (ver também Jaffe 1989; Jaffe *et al.* 1993; Branstetter 2003; Rocha *et al.* 2013). Agrawal (2000), analisando a importância da distância geográfica e da interação direta entre os investigadores inventores e os investigadores das empresas para o sucesso da transferência e comercialização da patente, tinha concluído que a distância geográfica medida em quilómetros entre o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e as empresas com a licença tem um impacto negativo no sucesso da comercialização da licença. Esses efeitos tornam-se estatisticamente insignificantes quando é introduzida a variável interação científica, medida em número de horas. Também Audretsch e Feldman (2007) concluem que existe maior propensão para a atividade inovadora se as empresas se localizarem em regiões onde a I&D, a investigação e o trabalho especializado (*i.e.* os *spillovers* do conhecimento) sejam *inputs* importantes.

Os fatores que induzem o impacto na região, identificados por Smith e Bagchi-Sem (2012), são os seguintes: (1) estratégia das IES; (2) reputação da investigação; (3) contexto nacional; (4) facilidade de financiamento e capitalização; (5) mudança tecnológica; e (6) características da região. Nesse sentido, a proximidade geográfica é apontada por Fernandes e Ferreira (2013) como fator que influencia a cooperação. Consequentemente, a transferência de conhecimento para as regiões contribui para o seu desenvolvimento através da capacidade para inovar, lançando novos produtos para o mercado e aumentando a capacidade de gerar crescimento económico, de acordo com os níveis de competitividade existentes no contexto regional.

Em suma, a vantagem da proximidade física e social das IES com os parceiros locais contribui para a estrutura de relacionamentos na rede regional e para o reforço da competitividade dos territórios (Gunasekara, 2006; Franco e Belo, 2013; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017; Feliu e Rodríguez, 2017; Friedrichsen, *et al.*, 2017). Não obstante, Lendel (2010) sustenta que o impacto das IES na economia da região é grande em períodos de expansão, mas apenas as IES com forte pendor de investigação têm um impacto positivo em períodos de declínio económico, através da manutenção de financiamentos à investigação, (melhores) salários dos académicos e fluxos estáveis de estudantes. Reforçando essa tese, Fuller e Rothaermel (2012) consideram que os investigadores-fundadores “estrela” são capazes de superar a distância geográfica dos capitais de risco, bem como as desvantagens de não ser filiado a uma Universidade de investigação superior.

As regiões apenas se tornam competitivas quando são *criativas* e essa criatividade é alavancada apenas através da presença de IES, o que Florida (2002) apelidou de “região criativa” (Dorothy M., Kirkman, S., Simms V., e Ogilvie, 2016). Do mesmo modo, Etzkowitz e Klofsten (2005) apontam como condições para uma “região inovadora”, para além dos mecanismos para a transferência de conhecimento, a existência de uma IES com uma ampla área de investigação e uma entidade, com um papel empreendedor, que sirva de ligação entre IES e AE. Nesse sentido, Smith e Bagchi-Sem (2012) aludem à iniciativa das “cidades científicas” em 2005, no Reino Unido, que tiveram como objetivo desenvolver laços profundos entre a ciência e o mercado e assegurar que a *ciência, tecnologia e inovação* se tornassem o motor do crescimento económico. Segundo estes autores são cinco os elementos principais que permitem que as IES criem vantagem competitiva na região em que se inserem: (1) capacidade de absorção local; (2) infraestrutura competitiva; (3) mercado de trabalho profissional e tecnológico; (4) cultura e atividade empreendedora; e (5) qualidade de vida. Ou seja, como Boucher *et al.* (2003) salientam, a existência de IES na região promove um ambiente de aprendizagem, desenvolvimento de competências e recursos para a competitividade e coesão social. Porém, existe um grande “fosso” entre o conhecimento produzido pelos investigadores e o usado na prática, a que Acs *et al.* (2009) designam de “*filtro de conhecimento*”. Acontece que grande parte do conhecimento criado nas IES não chega a ser utilizado, aplicado ou a criar valor (Bank, 2002; United Nations, 2005; Sedlacek, 2013; Neves, *et al.*, 2016). Esse facto constitui um entrave à própria economia e, também, à evolução empreendedora das IES, constatando-se que, nuns casos, as IES têm, efetivamente, um papel relevante no desenvolvimento da região em que se inserem, como sucede nos casos das regiões altamente desenvolvidas (*e.g.* Silicon Valley, Oxford e Grenoble, cujo nexos causal é a atividade criativa dos polos universitários de *Stanford*, de *Grenoble* e de *Oxford*) (Boucher *et al.*, 2003; Gunasekara, 2006; Becheikh, 2010; Etzkowitz, 2011; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013; Birkinshaw, J., Lecuona, R., Barwise, 2016). Não obstante, parece haver unanimidade quanto ao facto de a transferência de conhecimento ter que ser encorajada (Zack, 1999; Becheikh, 2010; Etzkowitz, 2011; Etzkowitz, 2013; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013). Há quem atribua essa discrepância aos investigadores que apenas dedicam a sua atenção à investigação e não à sua divulgação e disseminação de resultados (Anderson, 1992; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Chau, Gilman e Serbanica, 2017). Outros atribuem aquela responsabilidade aos utilizadores, nomeadamente à sua relutância em usar novo conhecimento e à capacidade e competência para o absorver (Becheikh, 2010; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015).

O estabelecimento de laços fortes, num espírito de colaboração entre IES, Indústria e poder político é considerado pela literatura importante para se atingir uma boa *performance* científica (Balconi e Laboranti, 2006; Wilson, 2012; Ankrah e AL-Tabbaa,

2015; Chau, *et al.*, 2017; Mckiernan, 2017). Para Fromhold-Eisebith e Werker (2013) e Sahni *et al.* (2013), os dois fatores primários para a *Inovação* são a “capacidade” e a “motivação”. E, enquanto no *sector privado* a *Inovação* é prosseguida porque, a “capacidade” existe através do *mercado* e a “motivação” pelo *lucro*; no *sector público*, as soluções inovadoras acontecem quando os governos prosseguem *resultados sociais ótimos* (Sahni *et al.*, 2013). Deste modo, as IES, através do ensino, podem “motivar” os indivíduos transmitindo-lhes “capacidades” e competências para se tornarem empreendedores.

Uma vez que o sucesso da colaboração reside na prossecução dos interesses, tanto das IES como dos AE, cabe, assim, analisar o centro desta questão a partir da análise das barreiras à transferência de conhecimento e a sua superação, identificadas pela literatura e que constam na *Tabela 1*.

Tabela 1 - Barreiras à Transferência de Conhecimento e sua Superação

	BARREIRAS	AUTORES	SUPERAÇÃO	AUTORES
CONHECIMENTO ESPECÍFICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de aplicabilidade do conhecimento gerado.</li> <li>✓ Interoperabilidade (articulação entre organizações); licenciamento, patentes e patrocínios.</li> <li>✓ Forma especializada e pouco atrativa como são apresentados os resultados da investigação.</li> </ul>	Zack (1999); Lundvall e Borrás (1997); Silva (2003); Becheikh (2010); Sordi, Nakayama, Cunha e Binotto, (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demonstração da importância, credibilidade e oportunidade da investigação;</li> <li>✓ Cultura de partilha e disseminação de informação;</li> <li>✓ Participação dos utilizadores desde o início da investigação;</li> <li>✓ Fácil percepção pelo recetor, linguagem clara, precisa, simples e comum com informação sintética, atrativa, compreensível e apropriada e ser suportada por exemplos, modelos conceptuais e experiências concretas.</li> </ul>	Lundvall e Borrás (1997); Hertog (2000); Silva (2003); Becheikh (2010); Smith e Bagchi-Sen (2012)
CONDIÇÕES PARA A TRANSFERÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de tempo;</li> <li>✓ Falta de local para reuniões;</li> <li>✓ Falta de apoio organizacional;</li> <li>✓ Incentivo para adaptação do novo conhecimento e do processo de transferência;</li> <li>✓ Recursos insuficientes para a transferência de tecnologias;</li> <li>✓ Falta de prémios para investigação;</li> <li>✓ <i>Status</i> e prémios atribuídos aos detentores do conhecimento;</li> <li>✓ Falta de confiança.</li> </ul>	Lundvall e Borrás (1997); Davenport e Prusak (1998); Siegel <i>et al.</i> (2003); Silva (2003); Alves (2010); Becheikh (2010); Wilson (2012) (Siegel <i>et al.</i> 2003; Davenport, T. & Prusak 1998); Sordi, Nakayama, Cunha e Binotto, (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tempo para compreensão, adaptação e disseminação dos resultados;</li> <li>✓ Fixação de locais: conferências, palestras e relatórios;</li> <li>✓ Interações regulares entre investigadores/agentes de ligação e os utilizadores;</li> <li>✓ Aplicação de recursos adicionais para a transferência de conhecimento se essa constar da missão da IES;</li> <li>✓ Avaliar a performance e providenciar incentivos: prémios Construir relações de confiança: reuniões cara-a-cara.</li> </ul>	Lundvall e Borrás (1997); Davenport e Prusak (1998); Siegel <i>et al.</i> (2003); Silva (2003); Becheikh (2010); Hertog (2000); Smith e Bagchi-Sen (2012); Wilson (2012)
EXPETATIVAS DESALINHADAS IES E AGENTES ECONÓMICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expetativas irrealistas quanto ao valor das tecnologias;</li> <li>✓ Exercício agressivo no exercício dos direitos de propriedade intelectual;</li> <li>✓ Diferentes culturas organizacionais e modelos de referência (e.g. objetivos, formalidade, percepção do risco; preocupações temporais);</li> <li>✓ Divergências entre financiadores e académicos.</li> </ul>	Davenport e Prusak (1998); Laukkanen (2003); Silva (2003); Alves (2010); Collier <i>et al.</i> (2011); Etkowitz (2011); Sordi, Nakayama, Cunha e Binotto, (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encorajar relações informais e redes sociais com a Indústria;</li> <li>✓ Aumentar a competência dos agentes de ligação e dos utilizadores (necessidade de formação específica);</li> <li>✓ Criar uma base sólida através da educação, discussão, trabalho de equipa e rotação de postos de trabalho;</li> <li>✓ Recursos financeiros, físicos e humanos para a transferência.</li> </ul>	Davenport e Prusak (1998); Becheikh (2010); Smith e Bagchi-Sen (2012); Wilson (2012)
CONDICIONANTES DOS AGENTES ECONÓMICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atitude negativa em relação à investigação, por parte de alguns utilizadores;</li> <li>✓ Crer que o conhecimento é apenas destinado a determinados grupos;</li> <li>✓ “<i>Time-to-market</i>” de tecnologias inovadoras;</li> <li>✓ Falta de envolvimento explícito dos gestores;</li> <li>✓ Intolerância para com os erros;</li> <li>✓ Custos associados à inovação.</li> </ul>	Davenport e Prusak (1998); Siegel <i>et al.</i> (2003); Alves (2010); Becheikh (2010); Sordi, Nakayama, Cunha e Binotto, (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percepção dos benefícios da utilização dos resultados;</li> <li>✓ Flexibilidade, tempo para a aprendizagem e contratar com a esperança de ideias inovadoras;</li> <li>✓ Encorajar a aproximação não hierárquica ao conhecimento e valorizar a qualidade de ideias e não a sua proveniência;</li> <li>✓ Aceitar erros de criatividade e não perder <i>status</i> devido a não saber;</li> <li>✓ Recursos financeiros, físicos e humanos dos utilizadores para adquirir, adaptar e usar novo conhecimento.</li> </ul>	Lundvall e Borrás (1997); Davenport e Prusak (1998); Siegel <i>et al.</i> (2003); Silva (2003); Becheikh (2010)
APOIO DOCUMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Excessivo número de artigos científicos, relatórios de investigação sem classificação da sua relevância.</li> </ul>	Becheikh (2010); Sordi, Nakayama, Cunha e Binotto, (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Síntese pertinente e classificação da investigação por relevância antes da disseminação aos utilizadores.</li> </ul>	Becheikh (2010)
CARACTERÍSTICAS DOS ATORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Individualismo Empresários / Investigadores;</li> <li>✓ Contexto em que se inserem as IES/Empresas.</li> </ul>	Zack (1999); Silva (2003); Becheikh (2010); Franco e Belo (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A informação acessível aos utilizadores através de aprendizagem interativa e ligações entre utilizador produtor;</li> <li>✓ Redes - <i>network</i>, protocolos de colaboração e consórcios.</li> </ul>	Hertog (2000); Becheikh (2010); Franco e Belo (2013)
BUROCRACIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desconhecimento de normas e regulamentos da IES;</li> <li>✓ Regulamentação específica da tecnologia;</li> <li>✓ Falta de competências de marketing.</li> <li>✓ Inflexibilidade administrativa das IES;</li> <li>✓ Procedimentos complexos e pressões negativas.</li> </ul>	Davenport e Prusak (1998); Laukkanen (2003); Siegel <i>et al.</i> (2003); Alves (2010); Sordi, Nakayama, Cunha e Binotto, (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Erradicação das barreiras que impeçam a transferência de conhecimento;</li> <li>✓ Melhorar dos Gabinetes de Transferência Conhecimento (GTC);</li> <li>✓ Adotar políticas flexíveis de transferência de conhecimento;</li> <li>✓ Diminuição do grau de formalização e centralização (burocracia).</li> </ul>	Davenport e Prusak (1998); Siegel <i>et al.</i> (2003)

Fonte: Elaboração Própria.

No mesmo sentido se refere que os académicos devem estar desde o início dos projetos, por dentro do funcionamento estratégico da empresa, para que não desenvolvam ideias que depois não são praticáveis por conflituarem com outras condicionantes da empresa (Agrawal, 2001; Rothaermel *et al.*, 2007; Pertuzé *et al.*, 2010). Polanyi (1966: 4), referindo-se ao indivíduo, afirma “*we can know more than we can tell*”, mas também as IES que constituem a massa crítica de uma Sociedade têm mostrado que “*sabem mais*”, do que conseguem transferir.

Em síntese, a relevância do papel de uma IES na sua região está na sua maior ou menor capacidade de transferir o conhecimento que gera internamente com a atividade dos seus investigadores (Etzkowitz, 2011; Cowan e Zinovyeva, 2013), bem como a dos AE está na sua maior ou menor capacidade de absorção e adaptação do conhecimento criado nas IES, pelos investigadores. No próximo ponto abordar-se-á o contexto específico português.

### 1.3. O Papel das IES em Portugal

Nos últimos 800 anos, a criação e a disseminação de conhecimento e competências na Sociedade têm sido atribuídas às universidades (ENQA, 2005; Nagy e Robb, 2008; Jongbloed *et al.*, 2008; Mainardes *et al.*, 2010a; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013; Penfield *et al.*, 2014; Mckiernan, 2017), cabendo-lhes o papel de formação e educação dos cidadãos (ENQA, 2005; Mainardes *et al.*, 2010a; Mainardes *et al.*, 2010b; Miller *et al.*, 2011; Sedlacek, 2013; Friedrichsen, *et al.* 2017; Mckiernan, 2017).

A evolução do Ensino Superior em Portugal conheceu três fases: (1) *Clássica*, que decorreu do século XIII até ao Século XX, com a criação das universidades de Coimbra, Técnica de Lisboa e do Porto; (2) *Moderna*, a partir da década de 1970, com a criação de sete novas universidades públicas e da Universidade Católica e; (3) *Contemporânea*, desde as últimas quatro décadas do Século XX, com a criação de quatro novas universidades públicas, a criação de 18 politécnicos e de diversas universidades privadas (File, 2008). O contexto diversificado do Ensino Superior português caracteriza-se por ser um *sistema binário* no qual coexistem universidades e politécnicos. O ensino universitário deve “*orientar-se para a oferta de formações científicas sólidas, juntando esforços e competências de unidades de ensino e investigação*”, e o ensino politécnico deve “*concentrar-se especialmente em formações vocacionais e em formações técnicas avançadas, orientadas profissionalmente*”<sup>5</sup>. No que refere à sua natureza, as IES podem

---

<sup>5</sup> Decreto-Lei 62/2007 de 10 de Setembro, Regime Jurídico das Instituições de Ensino Superior.

ser públicas ou privadas. As IES públicas são tuteladas pelo Ministério responsável pelo Ensino Superior, que supervisiona as IES privadas e, em certos casos, em articulação com outros Ministérios, como sucede nas Academias Militares (e.g. Naval e Força Aérea) e nas formações na área da Saúde (OECD, 2006; File, 2008). A estrutura da educação é composta por diversos organismos com diversos níveis de decisão, o que revela uma procura na melhoria da eficiência (OECD, 2014a).

O investimento de Portugal nas instituições de ensino em todos os níveis educacionais é de cerca de 5.5% do Produto Interno Bruto (PIB), abaixo da média da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) de 6.1%. Entre 2000-2011, houve um aumento de 0.34 pontos percentuais (0.7 pontos percentuais abaixo do aumento médio da OECD). Quase todas as despesas em instituições de ensino provêm de fontes públicas (92.5% em 2011, em comparação com a média da OECD de 83.9%); e a parte da despesa privada em instituições educacionais (7.5%) é menos de metade da média da OECD (16.1%). O financiamento privado é maior no ensino superior (cerca de 31.4% de todas as despesas, apenas acima da média da OECD de 30.8%).

Na década de 1980, foi adicionada uma nova componente à missão das IES: a “transferência de conhecimento” (Fernandes e Ferreira, 2013; Kronberga, 2013). Nessa altura, os governos preconizavam que o expoente máximo da transferência de conhecimento das universidades para a Sociedade eram as patentes e as publicações, pelo que os investigadores eram incentivados a produzir conhecimento aplicável e a codificar o resultado das investigações (Zack, 1999; Becheikh, 2010). A transferência do conhecimento académico é classificada por Varga (2000) e Fernandes e Ferreira (2013) em três níveis: (1) transferência através de redes que ligam as IES e os profissionais no Mercado; (2) transferência tecnológica, através de relações formais entre as IES e o mercado; e (3) transferência através das infraestruturas como bibliotecas, laboratórios e centros de investigação colocados à disposição pelas IES.

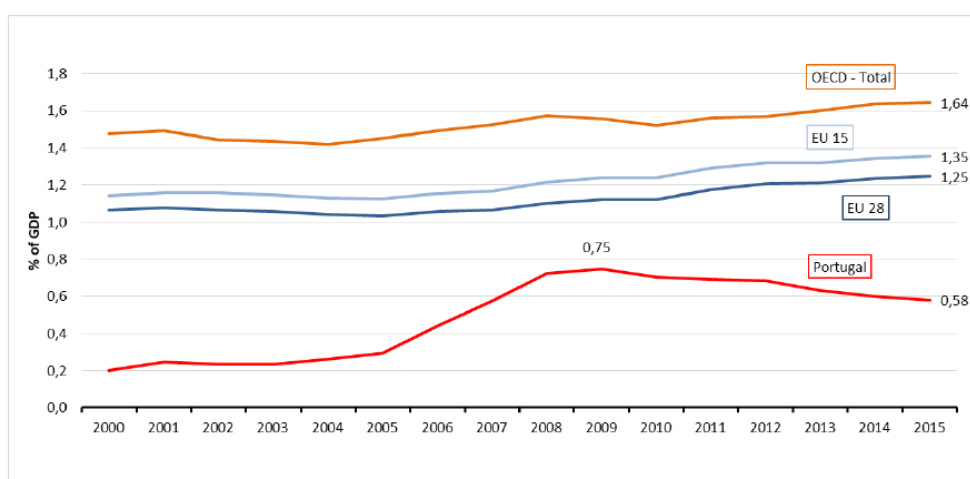
A preocupação com a investigação em Portugal cresceu a partir da década de 1990, embora os gastos em I&D continuassem a ser, em 2003, os mais baixos da Europa. Porém, em 2007, a *Investigação* e a *Inovação* foram os grandes focos da estratégia de desenvolvimento e competitividade do Governo português. Nesse sentido, com a implementação do programa “*Ciência*” e o aumento do investimento em I&D, Portugal melhorou a sua posição junto da média dos países da OCDE. Considerando-se que as *unidades de investigação* são o principal instrumento para criar ciência, juntamente com os *laboratórios associados*<sup>6</sup>, à Fundação da Ciência e Tecnologia (FCT) incumbe a

---

<sup>6</sup> Criados a partir da seleção dos que obtiveram a classificação de «excelente» atribuída pela Fundação da Ciência e Tecnologia (FCT).

avaliação e o financiamento dos projetos das unidades de investigação das IES e dos laboratórios associados (File, 2008). Na sequência da crise financeira de 2008 e da diminuição do orçamento atribuído à *Educação*, foram tomadas uma série de medidas para racionalizar gastos e otimizar a utilização dos recursos em todo o sistema educativo.

Em 2013, as avaliações da *European University Association* (EUA) recomendaram que o Governo de Portugal aumentasse o nível de financiamento do Ensino Superior e Investigação para os níveis médios da União Europeia e que fossem implementadas medidas a longo prazo com monitorização da avaliação do impacto, acompanhamento dos graduados e envolvimento de *stakeholders* externos e *peer review*. Ao nível da região, a EUA considerou a distribuição geográfica das IES (universidades e politécnicos) pouco equilibrada com a exceção das Ilhas, localizando-se na sua grande maioria no litoral, pelo que as poucas universidades do interior são ladeadas de politécnicos em pequenas cidades do Interior. A solução apresentada para a alteração dessa situação está na atração de estudantes espanhóis, na alteração dos mecanismos de financiamento e dos *numerus clausus*, no investimento semente para criação de *start-ups* em que, por um lado, a FCT deveria financiar com base na excelência e, por outro lado, os fundos de coesão deveriam contribuir para o reforço da coesão regional (Blättler *et al.*, 2013; Superior, 2017). Como em muitos países da OCDE, a recente crise financeira teve um impacto sobre o financiamento disponível e Portugal está a tentar otimizar a utilização dos recursos financeiros para a educação e formação (OECD, 2014a), conforme se constata da Figura 2, nas perspetivas de desenvolvimento da Inovação, Investigação e do Ensino Superior para 2030



Fonte: 2017???

Figura 2 - Despesa em I&D: Portugal vs UE & OCDE

Nas últimas décadas, tanto em Portugal como no resto da Europa, as universidades têm sido geridas como se de empresas se tratassem, adotando estruturas operacionais

com vista à *economia, eficiência e desempenho* (Sjolund, 1998; Bleiklie e Kogan, 2007; Tsiligiris, 2012; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017). Apesar de prosseguirem historicamente uma missão de “*interesse público*”, as IES funcionam como empresas, procurando a sua sustentabilidade (Zack, 1999; Luz, 2006; Nagy e Robb, 2008). Estas enfrentam relevantes desafios que requerem tomada de decisões estratégicas para o seu posicionamento no mercado e que, segundo Hansen e Ferlie (2014), podem basear-se nas teorias de Michael Porter ou na Teoria baseada nos Recursos e Capacidades (Ver também Sudhindra, *et al.*, 2017).

Segundo Etzkowitz (2003), a Universidade empreendedora é o último passo na evolução de uma instituição medieval cuja finalidade original era a conservação do conhecimento. Etzkowitz (2003) deu como exemplo a Universidade de Aveiro como uma universidade que articula a investigação com os AE em benefício da região em que se insere. Também Marques *et al.* (2006) apontam o papel da Universidade de Coimbra como instituição que procura recriar um ambiente de desenvolvimento e inovação através de criação de *spin-offs*, relações com parques de ciência e tecnologia, criação de instituições não-lucrativas híbridas, celebração de contratos de I&D entre empresas e suas unidades de investigação.

Segundo Agrawal (2001) Ankrah e AL-Tabbaa, (2015) e Neves e Franco (2016), o impacto nas relações das IES com o tecido empresarial provém de políticas para a aplicação comercial da propriedade intelectual criada pelos investigadores, bem como de incentivo para que os investigadores se dediquem a atividades associadas à sua comercialização. Nesse sentido, os esforços das universidades devem ser valorizados como catalizadores de desenvolvimento económico (O’Shea *et al.*, 2007; Felu e Rodríguez, 2017; Sudhindra, *et al.* 2017), pois a integração das universidades em sistemas de colaboração contribui para a inovação regional (Fromhold-Eisebith e Werker, 2013). Com efeito, as colaborações regionais são importantes pela vantagem da proximidade física e social das IES com os parceiros locais (Gunasekara, 2006). Deste modo, o papel das IES é crucial como um dos principais atores, responsáveis por aportar desenvolvimento económico às economias em que se inserem (Gunasekara, 2006; Etzkowitz, 2011; Fromhold-Eisebith e Werker, 2013; Kronberga, 2013).

As IES recorrem ao contato com as empresas para aplicar e comercializar os resultados da investigação, aproveitando processos de aprendizagem das diferentes formas de interpretar a informação (Metcalfe, 2006; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Friedrichsen, *et al.*, 2017). Como tal, numa relação de simbiose, as empresas reconhecem as IES como fonte de conhecimento para encontrar soluções para as suas necessidades (Cohen *et al.*, 2002; Figlioli e Porto, 2006; Etzkowitz, 2011; Gera, 2012; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015).

Em Portugal, as IES têm assumido um papel dominante como força motriz do desenvolvimento nas regiões (Marques *et al.*, 2006; Friedrichsen, *et al.*, 2017). Etzkowitz e Klofsten (2005) recordam que uma IES empreendedora transforma os problemas do âmbito local em *outputs* académicos com potencialidade económica. Porém, os académicos ainda não são totalmente aceites como parceiros nas empresas, havendo ainda um *gap* entre IES e empresas (Franco *et al.*, 2014; Birkinshaw, *et al.*, 2016). Certo é que sempre que um paradigma tecnológico termina, as IES são convocadas como fonte de inovação (Etzkowitz e Klofsten, 2005). Em Portugal, o objetivo estratégico para a Investigação e Inovação, entre 2014-2020, é aumentar a despesa em I&D para 3% do PIB (OECD, 2014a; Superior, 2017).

## *Sinopse do Capítulo I*

Neste primeiro capítulo, constatámos que o conhecimento é um recurso estratégico fundamental para a competitividade das empresas e, conseqüentemente, para o crescimento económico dos países. A partir do conceito de *conhecimento*, verificámos que este é criado por missão nas IES que, para além do *ensino* e da *investigação*, têm como terceira componente da missão a *transferência de conhecimento*. Esta, para ser bem-sucedida - *i.e.* para que o conhecimento seja transmitido e interiorizado e tenha a capacidade de gerar novo conhecimento através da melhoria ou alteração de processos, produtos ou serviços -, tem que ser acompanhada de uma *conectividade* intrínseca entre IES (investigadores académicos) e AE (empresas), que devem cooperar sinergicamente. Porém, devido a múltiplos fatores, que se prendem com a falta de alinhamento entre os interesses e mentalidades dos atores envolvidos, nem sempre isso acontece. Nesse sentido, o conhecimento criado, que pode, por vezes, conter a solução para problemas reais, não chega a ser aplicado, considerando-se, assim, apenas *informação produtiva*. Desse facto resultam prejuízos, não só para algumas IES públicas, que lutam com orçamentos *espartanos*, para as empresas que desperdiçam uma fonte de I&D essencial à inovação dos seus processos, produtos ou serviços, com conseqüências ao nível da sua competitividade, mas também para a região onde a IES se insere e para o País, que fica, assim, sem o retorno dos investimentos científicos com vista ao seu crescimento e desenvolvimento. Dado que nos encontramos num paradigma em que os AE empregam todos os recursos no seu “*core business*”, as IES têm a potencialidade de colmatar a falta de investimento em I&D, através do estabelecimento de parcerias. Assim, deve estabelecer-se uma relação de simbiose, na qual as IES possam procurar o estabelecimento de relações com os AE para aplicar e comercializar os resultados da sua investigação e estes possam beneficiar do conhecimento especializado e das infraestruturas das IES. Ao longo dos séculos, as IES têm desempenhado na Sociedade o papel de disseminadoras de conhecimento, devendo agora ser capazes de assumir o papel central na cooperação e articulação com os AE, através de uma estratégia adequada, para que aqueles possam recorrer ao seu conhecimento em benefício da sua competitividade e as IES possam obter, como contrapartida, o apoio financeiro necessário à sua sustentabilidade. Para tal, há que ultrapassar as barreiras e focarem-se na conectividade com os AE. No próximo capítulo, serão analisadas as formas e modelos de transferência de conhecimento utilizadas pelas IES e pelas mais importantes agências internacionais que se dedicam a definir os indicadores e os métodos de avaliação da transferência de conhecimento conhecidos. Procurar-se-á, também, entender os fundamentos por que se norteia a medição e revelar algumas limitações encontradas.

**C**ertas decisões estratégicas são tomadas com base na avaliação do desempenho das IES. Neste segundo capítulo, analisaremos as formas e modelos de avaliação da transferência de conhecimento adotadas pelas IES. A partir do exame dos fundamentos e da importância da avaliação da transferência de conhecimento para os *stakeholders* em geral, designadamente para os estudantes, docentes, investigadores, agentes económicos, bem como para os gestores das IES e governantes, analisaremos os contributos dos métodos e técnicas mais utilizadas, a fim de colocarmos em evidência as limitações metodológicas encontradas.

#### 2.1. Fundamentos para a Avaliação da Transferência de Conhecimento

Uma *prática organizacional* é institucionalizada quando é considerada uma componente necessária, eficiente e racional para as organizações. Para manterem e justificarem a sua legitimidade, as organizações são pressionadas a incorporá-las nas suas estruturas (Tolbert e Zucker, 1983; Lockett *et al*, 2015).

A teoria institucional aponta a *medição* como o instrumento para legitimar e estruturar uma atividade, dado que aquela permite a padronização e a comparação entre realidades que se pretendem analisar (Porter, 1995; Bilhim, 2008; Lockett *et al.*, 2015). Refere-se que, através da medição se alcança a *objetividade*, pois os *números* apresentam-se como “factos incontestáveis”, permitindo a discussão para lá de uma subjetividade não assente na realidade (Kalthof, 2002; Rauhvargers, 2013). Segundo Van Raan (2004), os cientistas procuram as características mais básicas do conhecimento, como a simplicidade, a simetria, a harmonia e a ordem e, não havendo uma teoria explícita para guiar o uso de indicadores, recorre-se a “dados” que permitam encontrar a característica mais básica através do “indicador”<sup>7</sup>. De acordo com o autor, os *indicadores* decorrem de um problema por resolver e devem representar o passado recente, de forma a guiar e a informar sobre o futuro próximo. Os indicadores permitem-nos testar teorias e modelos de desenvolvimento científico e a sua interação com a

---

<sup>7</sup> Godin e Doré (2005) referem ironicamente que as estatísticas e os indicadores, em Ciência, foram desenvolvidos por economistas contratados como consultores, por burocratas, como acontece nos estudos do Eurostat e da OCDE.

Sociedade (Van Raan, 2004; Penfield *et al.*, 2014). Assim, a fim de concretizar a institucionalização da prática organizacional de investimento da terceira componente da missão das IES, Lockett *et al.* (2015) referem que a natureza do *discurso* dos *stakeholders* (atores) envolvidos na prática institucional deve estar alinhada com a *métrica*.

Com a aprovação, em 1980, do *Bayh-Dole Act* nos EUA, o governo permitiu que as IES passassem a controlar a propriedade intelectual resultante da investigação financiada. Estas começaram a preocupar-se com a comercialização da sua investigação, tendo surgido, nessa altura, os *Gabinetes de Transferência de Tecnologia* (GTC) com a incumbência de comercializar as aplicações práticas da sua investigação fundamental (Gardner *et al.*, 2010; Stankevičienė, *et al.*, 2017). Nesse período, houve uma alteração na investigação conduzida nas IES (*i.e.* de uma investigação básica para uma investigação mais aplicada) (Agrawal, 2001; Seppo e Lilles, 2010), deixando-se para as IES de “excelência” a condução de investigação básica (OECD, 2014b). Adicionalmente, incentivou-se o desenvolvimento de novos produtos e processos e apostou-se nos licenciamentos e na criação de *spin-offs*, através da atribuição de prémios às PME, promovendo o início do paradigma da cooperação das IES com as empresas (Gardner *et al.*, 2010).

Entre 1994 e 2002, no Reino Unido, o *discurso* e a *métrica* permitiam ao governo justificar as políticas públicas de financiamento à terceira componente da missão. No entanto, o facto é que os licenciamentos e as *spin-offs* não geraram o nível de receitas propalado, pelo que, para se manter a prática institucionalizada, entre 2003 e 2008, Richard Lambert (ex-diretor do *Financial Times* e comissário de Gordon Brown) alterou o *discurso* de forma a alargar a lógica económica da transferência de “tecnologia” para uma noção mais ampla de transferência de “conhecimento”. O novo sistema foca-se no papel das IES em relação à ciência, tecnologia e atividade económica nas regiões, com foco na importância da transferência de conhecimento e inovação das IES para a comunidade (DfES, 2003; Lambert, 2003). Para Bornmann (2013), a Sociedade aproveita os benefícios da investigação bem-sucedida caso os resultados sejam convertidos em produtos ou serviços consumíveis ou comerciáveis. Houve uma transição de uma visão de “retorno financeiro”, através da propriedade intelectual, para um modelo de “partilha dinâmica” e de um foco na criação de riqueza para a inovação, produtividade, qualidade de vida, enriquecimento cultural, desenvolvimento cívico e regeneração da comunidade (Lambert, 2003; Lockett *et al.*, 2015).

O financiamento da terceira componente da missão não tem como objetivo que as IES levem a cabo trabalho comercial, mas que o resultado da sua atividade seja partilhado em benefício económico e social para o bem público, constituindo um “prémio social” às IES pelo valor e custos despendidos (IRU Australia Universities, 2005). O governo mede a

eficácia da terceira componente da missão para justificar a aplicação do dinheiro público. O novo discurso defende que as IES devem ser úteis à Sociedade (Rao *et al.*, 2000; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017) e a ideia de transferência de conhecimento, como terceira componente da missão, é intencionalmente ampla para abranger atividades associadas ao uso, aplicação e exploração de conhecimento fora do setor das IES, servindo os interesses de múltiplos *stakeholders* (*e.g.* governos, financiadores, IES e Sociedade) (Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017). Nesse sentido, a *University Companies Association* (ÚNICO)<sup>8</sup> e a *Association for University Research and Industry Links* (AURIL)<sup>9</sup>, apesar de adotarem estratégias diferentes, tiveram que trabalhar em conjunto para chegar a um acordo nas métricas a aplicar à transferência de conhecimento (UNICO-NUBS-AURIL, 2004).

Como a medição do impacto de cada uma das atividades de transferência é incerta, o governo deveria medir a extensão das atividades da terceira componente da missão. Para Gardner *et al.* (2010), Feliu e Rodríguez, (2017) e Mckiernan, (2017) as IES estão continuamente a causar impacto na economia através da formação de pessoal altamente qualificado e a comercializar soluções inovadoras. Aliás, mais do que os resultados, o essencial para os AE é o impacto (*i.e.* saber como é que o novo conhecimento gerado a partir da colaboração com as IES pode contribuir para o desempenho da empresa), através de novos produtos, de novos processos ou mais eficazes, de novo *hardware* ou *software* que permita maiores eficiências de desenhos ou processos patenteáveis que melhorem a vantagem competitiva (Pertuzé *et al.*, 2010). Contudo, reconhece-se existir um *gap* entre o resultado e o impacto nas colaborações entre as IES e as empresas, pois os resultados prometidos dos projetos das IES falham, muitas vezes, em termos de impactos tangíveis para as empresas envolvidas (Pertuzé *et al.*, 2010; Bornmann, 2013; Birkinshaw, J., Lecuona, R., Barwise,, 2016).

Dos resultados para os AE, apenas uma pequena percentagem é aproveitada de forma a causar impacto na produtividade ou competitividade da empresa (Pertuzé *et al.*, 2010; Karnani, 2012; Stankevičienė, *et al.* 2017). Como tal, a colaboração entre IES-AE deve estar alinhada com a estratégia de investigação e desenvolvimento da empresa (Agrawal, 2001; Rothaermel *et al.*, 2007; Pertuzé *et al.*, 2010; Wilson, 2012; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017). Os investigadores que interagiram com pessoal de diferentes áreas funcionais partilharam métodos, lições e descobertas e,

---

<sup>8</sup> UNICO é uma entidade criada em 1994, no Reino Unido, com o foco na comercialização da tecnologia e da propriedade intelectual (criação de *spin-offs* e licenciamentos) e está ligada às IES pré-1992 do Reino Unido, com maiores financiamentos públicos (Lockett *et al.*, 2003 Clarysse *et al.*, 2005).

<sup>9</sup> AURIL é uma entidade ligada à associação de empresas que surgiu em 1998, renovada e mais ligada às IES pós-1992 do Reino Unido, com menos financiamentos públicos mas mais criatividade a obter fundos através da sua atividade (Lockett *et al.*, 2003 Clarysse *et al.*, 2005).

também, recebem sugestões úteis de diferentes perspectivas para além do restrito grupo de projeto. Essa interação potencia melhorias no desempenho da empresa (Davenport e Prusak, 1998; Agrawal, 2001; Rothaermel *et al.*, 2007; Pertuzé *et al.*, 2010; Seppo e Lilles, 2010; Wilson, 2012; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017; Mckiernan, 2017; Sudhindra, *et al.* 2017).

Com o foco na avaliação da transferência de conhecimento, aos gestores públicos é exigida a *prestação de contas* (Denhardt e Denhardt, 2000), generalizando-se a ideia de que só poderá ser avaliado o que pode ser medido (Porter, 1995; Kaplan e Norton, 1997; Bilhim, 2008; Adams e Baker, 2010), dado que a medição e a avaliação com a consequente ponderação dos interesses, públicos e privados, condicionam a tomada de decisões sobre a *tenure*<sup>10</sup>, *rankings* e financiamento das IES (Lane, 2010; Neves, 2012).

A partir dos anos 1980, a avaliação passa a incumbir às próprias IES, que são forçadas a prestar contas dos seus resultados na forma de avaliações internas - *peer review* - com a aplicação de indicadores para medir o impacto científico. Por volta dos anos 1990, o foco da avaliação torna-se mais amplo e, para além do impacto económico, passam a monitorizar-se os benefícios da investigação desenvolvida com fundos públicos para a Sociedade. Rastreiam-se os efeitos da ciência na vida de cada um, na saúde, nas capacidades organizacionais, nas empresas e nos comportamentos individuais e organizacionais (Godin e Doré, 2005; Bornmann, 2013; European Commission, 2015; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017) com o intuito de avaliar o impacto social. Na *Tabela 2* são elencadas razões para medir a eficácia da transferência de conhecimento (ver também Elliott *et al.*, 1997; Scoble *et al.*, 2010; Comacchio e Bonesso, 2012; Penfield *et al.*, 2014).

---

<sup>10</sup> *Tenure* é «o estado de assegurar permanência da posição sem necessidades de renovações contratuais periódicas. Por exemplo a um professor pode ser concedida *tenure* na Faculdade» (<http://www.thefreedictionary.com/tenure>).

Tabela 2 - Razões para a Avaliação da Transferência de Conhecimento

✓ Aumentar o <i>stock</i> de conhecimento aplicável;
✓ Demonstrar os benefícios dos avanços no conhecimento para a Sociedade;
✓ Orientar e promover a educação da necessidade de inovação na Sociedade criando novos instrumentos e metodologias;
✓ Assegurar os retornos do investimento;
✓ Proporcionar <i>benchmarks</i> que permitam comparar o desempenho com outras IES e organizações de investigação;
✓ Promover a competição no mercado, formando pessoal com competências e criando novas empresas;
✓ Apoiar eventuais apelos a financiamentos;
✓ Formar redes e estimular interações sociais;
✓ Aumentar a capacidade para a resolução de problemas científicos e tecnológicos complexos.

Fonte: Salter e Martin (2001), Gardner *et al.* (2010) e Seppo e Lilles (2010).

A transparência no desempenho das IES é fundamental (Comacchio e Bonesso, 2012), tanto para estudantes, investigadores, docentes, pessoal docente e não-docente fazerem as suas escolhas informadas nas graduações, nos projetos conjuntos de investigação, nos programas de intercâmbio e de mobilidade, como para os governantes e os gestores das IES serem informados sobre a forma como as IES desempenham os seus deveres e prosseguem a sua missão para a tomada de decisões estratégicas (Vught *et al.*, 2011; Bengoetxea e Buela-Casal, 2013; Rauhvargers, 2013).

Segundo Lane (2010), se a métrica é para ser usada para efeitos de financiamento e decisões estratégicas de promoção, alianças ou financiamentos, é necessária uma teoria económica para examinar como as mudanças e incentivos alteram a forma como a investigação é feita. O financiamento da terceira componente da missão é atribuído às IES pela transferência de conhecimento para as suas comunidades, premiando as IES que disseminam com sucesso os resultados das suas investigações e financiando parcerias constituídas para resolver os assuntos culturais, comerciais, económicos, educacionais, ambientais, éticos, sociais, científicos e tecnológicos da Comunidade (IRU Australia Universities (Innovative Research Universities Australia), 2005; Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017; Friedrichsen, *et al.*, 2017). Para Rocha *et al.* (2013), os GTC devem constituir estruturas multidisciplinares, devendo articular-se com outros agentes, nomeadamente: incubadoras, parques de ciência, intermediários, agentes de patentes, *clusters* e *business angels*, entre outros atores do sistema (European Commission, 2007). Neste sentido, Graf (2007) refere que as universidades são quem melhor desempenha o papel de ponte na transferência de conhecimento para a Sociedade, atenta a *capacidade de absorção* (*i.e.* ser capaz de absorver conhecimento externo e difundir no sistema local), e que as organizações públicas servem melhor, como “guardiãs”, do que as do setor privado

(Dubickis e Gaile-Sarkane, 2017; Friedrichsen, Zarea, Tayebi e Saeed Abad, 2017; Mckiernan, 2017 ). De facto, como refere Lane (2010), a métrica vai para além da identificação de investigadores ou nações “estrela” para abarcar a essência do que é que significa ser um “bom” cientista.

## 2.2. Métodos e Técnicas de Avaliação: Contributos e Limitações

A comparação das métricas usadas internacionalmente na avaliação da transferência de conhecimento para os *stakeholders* permite identificar as métricas tradicionais usadas, descobrir diferenças regionais na avaliação de processos e resultados de transferência de conhecimento e explorar e desenvolver métricas inovadoras (Jensen *et al.*, 2009; Gardner *et al.*, 2010). De acordo com Lane (2010), as agências de financiamento apoiam a investigação com base na medição de grandes quantidades de dados disponíveis criados pela interação científica decorrente da utilização da *Internet*, bem como da comunidade de pessoas dedicadas ao desenvolvimento de métricas científicas. Como referem Gardner *et al.* (2010), as associações de industriais de transferência de tecnologia coligem, compilam e analisam dados de desempenho em determinadas regiões, através de inquéritos que são depois divulgados em relatórios anuais. Constata-se, porém, que não existe uma avaliação assente em padrões globais, na medida em que falta uma autoridade central de gestão das organizações de investigação públicas e dos GTC. Cozzens (2002) considera que não faltam dados à avaliação da transferência, o que falta é uma ligação lógica entre políticas de *Ciência e Tecnologia* e a avaliação dos dados sobre o impacto.

*“A transferência de conhecimento envolve os processos de recolha e partilha de conhecimento explícito e tácito, incluindo habilidades e competências. Inclui atividades comerciais e não comerciais, tais como investigação colaborativa, consultoria, licenciamento, criação de spin-off, mobilidade de investigadores, publicação, etc. A ênfase está no conhecimento científico e tecnológico mas também noutras formas como processos de negócios orientados para o conhecimento”* (European Commission, 2007: 2). A definição perfilhada pela Comissão Europeia é ilustrativa da diversidade de formas e modelos de transferência de conhecimentos adotados. Segundo Agrawal (2001), a existência de arquivos de patentes e publicações, bem como de um sistema de citações, permite avaliar objetivamente os canais da transferência de conhecimento. No entanto, grande parte da literatura não os considera como a forma de transferência de conhecimentos mais reconhecida (Agrawal e Henderson, 2002; Cohen *et al.*, 2002; Ankras e AL-Tabbaa, 2015; Stankevičienė, *et al.* 2017), concluindo que diferentes indústrias valorizam os diversos canais de diferentes formas e salienta que as diferenças no grau em

que as empresas são capazes de utilizar a investigação das IES em seu benefício varia com o grau de conectividade das empresas em relação às IES (Salter e Martin, 2001; Cosh *et al.*, 2006; Meyer, 2006; Jensen *et al.*, 2009; Franco *et al.*, 2014; Sudhindra, *et al.*, 2017). Colyvas *et al.* (2002) concluem que há um número de fatores que influenciam qual o conjunto de canais de transferência mais importante, em cada caso concreto. Na *Tabela 3*, distinguem-se as atividades e os efeitos de transferência de conhecimento acadêmico consensualmente considerados.

Tabela 3 - Atividades e Efeitos de Transferência de Conhecimento

ATIVIDADE	DEFINIÇÃO	INDICADOR(ES)	EFEITO(S)
REDE	Estrutura social constituída por “nós”, que são indivíduos ou organizações, como universidades ou empresas, ligadas por um ou mais tipos específicos de interdependências, como valores, visões, ideias, conhecimento, tecnologia ou partilha financeira ou amizade. (Jensen <i>et al.</i> , 2009).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Troca de conhecimento ou sua direta facilitação;</li> <li>✓ Efeitos dessa troca de conhecimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de projetos de investigação colaborativa como resultado da troca de conhecimento ou da rede de conhecimentos;</li> <li>✓ Número contratos como resultado do intercâmbio de conhecimentos ou atividades de rede.</li> </ul>
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL	Meios pelos quais os profissionais mantêm, melhoram e ampliam o seu conhecimento e competências e desenvolvem qualidades pessoais, requeridas na sua vida profissional, através de um conjunto de formações curtas ou longas, algumas com creditações (ÚNICO, 2008).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de cursos ministrados;</li> <li>✓ Número de formandos nos cursos;</li> <li>✓ Número de partilhas de laboratórios IES-Indústria;</li> <li>✓ Número de outros esquemas de formações científicas e de investigação para a Indústria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Feedback</i> da participação nas formações;</li> <li>✓ Informação obtida através de questionários depois da formação para medir a utilidade da aprendizagem.</li> </ul>
CONSULTADORIA	Fornecimento de aconselhamento e trabalho especializado dependente de elevado <i>input</i> intelectual da IES para o cliente (comercial e não comercial). O maior impacto não é a criação de novo conhecimento mas a criação de uma nova compreensão (ÚNICO, 2008). Envolve o aconselhamento em vez da elaboração de relatórios (Jensen <i>et al.</i> , 2009).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de contratos de consultadoria (Jensen <i>et al.</i>, 2009);</li> <li>✓ Negócios repetidos;</li> <li>✓ <i>Feedback</i> dos clientes;</li> <li>✓ Número de negócios inovadores;</li> <li>✓ Percentagem de rotação de serviços/produtos que surgiram do projeto de consultadoria;</li> <li>✓ O número de consultorias;</li> <li>✓ O valor (rendimento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Valor associado aos contratos de consultadoria;</li> <li>✓ Número de projetos de investigação gerados pelas consultadorias;</li> <li>✓ Há dificuldades de consenso em saber o que constitui um negócio inovador para todas as IES. Ambas as propostas não têm dados diretos a onde recorrer. No entanto, de alguma forma, as IES coligem esses dados.</li> </ul>
INVESTIGAÇÃO COLABORATIVA	Projeto estruturado de investigação que envolve dois ou mais parceiros e uma IES ( <i>e.g.</i> um agente financiador público, um parceiro da indústria e uma IES) (Jensen <i>et al.</i> , 2009). Todos trabalham conjuntamente para um objetivo comum, partilhando conhecimento e criando consensos (ÚNICO, 2008). É um importante condutor de transferência de conhecimento entre a academia e a indústria e envolve projetos de maior envergadura do que a consultadoria ou os contratos de investigação, pelo que a investigação colaborativa tende a ser de longo termo (ÚNICO, 2008; Jensen <i>et al.</i> , 2009).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número e valor dos projetos de ligação;</li> <li>✓ Número e valor de outros acordos;</li> <li>✓ Número e valor de <i>joint ventures</i>;</li> <li>✓ Número de contratos de investigação colaborativa;</li> <li>✓ Valor/rendimento de contratos de investigação colaborativa;</li> <li>✓ Quota de mercado;</li> <li>✓ Negócio repetido;</li> <li>✓ <i>Feedback</i> dos clientes;</li> <li>✓ Qualidade do parceiro da empresa;</li> <li>✓ Duração (longevidade) da parceira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de (novos) produtos/processos/publicações criadas a partir de investigação colaborativa;</li> <li>✓ Não existem dados disponíveis, mas as IES podem coligir.</li> </ul>
ENSINO	Considerado por todos os <i>stakeholders</i> como um importante mecanismo de transferência de conhecimento não só para a comunidade mas para a economia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conjunto de competências comerciais empreendedoras dos investigadores académicos (indicador de qualidade);</li> <li>✓ Número de estudantes de graduação por tipo de curso;</li> <li>✓ Taxa pela qual os estudantes contratados na Indústria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Satisfação dos estudantes (depois de empregados);</li> <li>✓ Satisfação do empregador com os graduados;</li> <li>✓ É importante compreender o nível de satisfação do empregador com os graduados da IES, pois podem comparar a qualidade dos estudantes das diversas IES.</li> </ul>
CONTRATO DE INVESTIGAÇÃO	Investigação decorrente de interações que especificamente vão ao encontro de necessidades de investigação de parceiros externos (UNICO, 2008). Difere da investigação colaborativa, na medida em que está mais focado em ir de encontro às necessidades do parceiro externo. A propriedade intelectual tende a ficar com o parceiro externo em vez de ficar na IES (UNICO, 2008). Para Jensen <i>et al.</i> (2009), este envolve grandes projetos, investigação original e relatórios escritos. É mais usual em institutos de investigação não-acadêmicos, pois estes apoiam-se em organismos externos de financiamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de contratos de investigação;</li> <li>✓ Valor/rendimento de contratos de investigação;</li> <li>✓ Quota de mercado;</li> <li>✓ Medidas qualitativas:</li> <li>✓ <i>Feedback</i> dos clientes;</li> <li>✓ Negócio repetido;</li> <li>✓ Qualidade do parceiro da empresa;</li> <li>✓ Duração (longevidade) da parceira;</li> <li>✓ Número de projetos de contratos de investigação;</li> <li>✓ Tamanho/Dimensão da parceria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Valor dos projetos de contratos de investigação;</li> <li>✓ Número dos projetos de contratos de investigação que levaram a outras atividades de transferências de conhecimento como investigação colaborativa, licenciamento, conferências patrocinadas pela Indústria, etc.</li> </ul>
LICENCIAMENTO	O licenciamento é o mecanismo legal pelo qual um terceiro pode utilizar a tecnologia criada dentro da IES sem que a IES perca os seus direitos legais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de licenças;</li> <li>✓ Rendimento gerado das licenças;</li> <li>✓ <i>Feedback</i> dos clientes;</li> <li>✓ <i>Case studies</i> (<i>e.g.</i> histórias de licenciados de sucesso);</li> <li>✓ Negócios repetidos;</li> <li>✓ Número de abertura de segredos;</li> <li>✓ Número de requerimentos de patentes-padrão;</li> <li>✓ Número de patentes concedidas;</li> <li>✓ Variedade de direitos;</li> <li>✓ Valor de direitos de autor das licenciaturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de licenças;</li> <li>✓ Rendimento das licenças;</li> <li>✓ Relações de longo termo a seguir à licença;</li> <li>✓ Não existem dados disponíveis, embora não seja difícil obter os dados pelas IES.</li> </ul>
SPIN-OUTS	A sua definição depende se a sua origem foi a IES ( <i>i.e.</i> “empresas constituídas para explorar a propriedade intelectual originada a partir de uma IES”). Caso a formação parta do mercado, “a formação de uma nova empresa que surge da divisão de outra empresa ou de uma organização que se torna autónoma”. A nova empresa normalmente obtém ativos, propriedade intelectual, tecnologia e/ou produtos existentes de outra organização (mãe).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Investimento externo conseguido (consensual);</li> <li>✓ <i>Feedback</i> de clientes;</li> <li>✓ Taxa de crescimento;</li> <li>✓ Número de <i>spin-outs</i> formadas;</li> <li>✓ Valor do rendimento gerado pela <i>spin-out</i>;</li> <li>✓ Valor do investimento externo criado;</li> <li>✓ Flutuação do valor de mercado (ou oferta pública inicial);</li> <li>✓ Valor de saída (<i>i.e.</i> valor de venda ou de compra).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Taxa de sobrevivência/viabilidade (longo prazo);</li> <li>✓ Taxa de crescimento da <i>spin-outs</i> (longo prazo);</li> <li>✓ É difícil obter o <i>feedback</i> dos clientes. Por outro lado a obtenção de financiamento externo pode ser usado como <i>proxy</i>, pois as “<i>business angels</i>” não investem se não acreditarem na viabilidade da <i>spin-off</i>.</li> </ul>
OUTROS MECANISMOS	Outros canais de transferência de conhecimento que não se integram nos anteriores variantes incluem o acesso de académicos a equipamento de alta tecnologia. Medida de investimento do utilizador como indicador de sucesso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de estágios de estudante de investigação em indústria;</li> <li>✓ Número de bolsas de pós-graduação financiadas;</li> <li>✓ Número de postos de trabalho na atividade apoio e de comercialização;</li> <li>✓ Fornecimento de formação em comercialização de investigação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de citações recebidas e publicações e invenções conjuntas;</li> <li>✓ Não há dados para construir a métrica diretamente, mas há o acesso às bases de dados (<i>e.g.</i> <i>Thompson Scientific SCI database</i>, <i>Web of Science</i> e Gabinete de Patentes).</li> </ul>

Fonte: UNICO (2008) e Jensen *et al.* (2009).

De acordo com Jensen *et al.* (2009), as métricas são baseadas na medição das atividades de transferência de conhecimento e nos seus efeitos imediatos, considerando que as IES devem saber que dados recolher e listá-los tendo em conta objetivos de longo prazo.

Foram desenvolvidos indicadores de desempenho da terceira componente da missão pela OCDE, Comunidade Europeia, Estados Unidos, Reino Unido e Canadá. As instituições que acompanham os processos de transferência de conhecimento entre IES e empresas são, em particular: (1) *Association of University Technology Managers* (AUTM), que é a associação industrial mais conceituada na América do Norte - nela participam empresas dos EUA e Canadá e o seu inquérito serve de *benchmark* para outras associações que comparam dados; (2) *Association of European Science and Technology Transfer Professionals* (ASTP), que apesar de comparar dados da AUTM reconhece as diferenças entre a produtividade da América do Norte com a Europa; (3) *University Companies Association* (UNICO), que se concentra unicamente nas relações IES-Indústria e também criou um inquérito em que aplica as métricas da AUTM; (4) *Social Policy Research Unit* (SPRU), que reviu cerca de 60 indicadores no Reino Unido, tendo selecionado 34 métricas baseadas na abordagem *Simple, Measurable, Actionable, Relevant and Timely* (SMART), as quais foram agrupadas em 12 categorias; (5) *Pan-European Network of Knowledge Transfer Offices* (ProTon), que promove avanços na transferência de conhecimento na Europa através do estabelecimento de *boas práticas* e proporciona oportunidades aos seus membros; e (6) *Asian Pacific Center for Transfer of Technology* (APCTT), que opera sob a *United Nations Economic and Social Commission for Asia and Pacific* (UNESCAP) e promove a transferência de competências nessa região. Os dados revelam que há menos métricas que nos EUA ou na Europa.

Alguns GTC interessados em analisar o impacto da transferência à medida das atividades da organização consideraram os seguintes indicadores: capacidade para atrair e reter empreendedores; média de salários na faculdade; capacidade para a reputação institucional da inovação; número de estudantes empregados; valor das conferências patrocinadas pela organização; número de visitantes que participam em *tours* pelas suas instalações; número de público a assistir a aulas científicas ao sábado; e número de alianças em que a organização interagiu. Na prática, procuram indicadores capazes de medir variáveis intangíveis, que apesar de não gerarem receitas diretas representam efetiva transferência de conhecimento (Jensen *et al.*, 2009; Gardner *et al.*, 2010). Na *Tabela 4*, listam-se o tipo de indicadores utilizados pelas mais importantes agências internacionais (IRU Australia Universities, 2005).

Tabela 4 - Indicadores de Transferência de Conhecimento das Mais Importantes Agências

Internacionais

AMÉRICA DO NORTE AUTM	REINO UNIDO ÚNICO	EUROPA PROTON
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rendimento total das licenças;</li> <li>✓ Rendimento total de royalties.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comercialização de tecnologia;</li> <li>✓ Atividades de Empreendedorismo;</li> <li>✓ Comercialização e uso de recursos das IES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Orçamento operacional anual dos GTC, excluindo recursos da proteção da propriedade intelectual ou capital semente;</li> <li>✓ Número e receita gerada de empresas e outras entidades clientes/parceiros das organizações de I&amp;D pública em atividades de transferência de conhecimento servidas pelos GTC;</li> <li>✓ Gestão de capital semente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Despesas legais na proteção da propriedade intelectual;</li> <li>✓ Valor das despesas com investigação patrocinada.</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Partilha de orçamentos dos GTC;</li> <li>✓ Número de investimentos em organizações de I&amp;D pública feitos durante o ano.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de licenças executadas;</li> <li>✓ Número de licenças ativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratos de investigação com não académicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de acordos de abertura de confidencialidade executados com o <i>know-how</i> das IES durante o ano.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de invenções abertas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colaboração de não académicos nas investigações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de acordos de transferência de conhecimento originário das organizações de I&amp;D pública efetivamente executados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de <i>start-up</i> criadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alinhamento do ensino para necessidades económicas e sociais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de opções de licença executados durante o ano, baseados no <i>know-how</i>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de aplicações de patentes;</li> <li>✓ Número de patentes tratadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocação de estudantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Spin-off</i> que realizaram aumento de capital;</li> <li>✓ <i>Spin-off</i> que cessaram atividade;</li> <li>✓ Relações entre IES e <i>spin-off</i>.</li> </ul>
—	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disseminação não académica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nº de serviços técnicos executados e receitas derivadas desses serviços.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de profissionais a tempo inteiro nos GTC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fluxos de pessoal, cientistas e técnicos;</li> <li>✓ Atividades de Aprendizagem;</li> <li>✓ Trabalho de Aconselhamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de propostas de projetos de colaboração pública submetidos com a assistência GTC.</li> </ul>
—	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Redes Sociais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perfil de licenciado(dor): (1) PME nacionais; (2) grandes empresas nacionais; e (3) empresas estrangeiras (não se aplica a todas as organizações de investigação públicas).</li> </ul>

Fonte: Elaboração Própria.

Constata-se não haver homogeneização no tipo de indicadores/ponderadores utilizados e, embora todas as organizações pretendam medir de forma adequada a transferência, existe diversidade nas atividades nos *inputs*, nos *outputs* e até nas atividades a medir. Em geral, as organizações sentem insegurança em avaliar a

transferência de conhecimento e, tratando-se um problema generalizado, têm o desejo de ter padrões de métricas com base nas quais possam estabelecer comparações (IRU Australia Universities 2005; Jensen *et al.* 2009; Gardner *et al.* 2010; Grant *et al.* 2010; Stankevičienė, *et al.*, 2017).

O Reino Unido passou a focar-se no desempenho e no impacto externo, promovendo o uso de métricas financeiras (Rinia *et al.*, 2002; Seppo e Lilles, 2010; Langlands, 2011). Esta mudança desafia quanto ao “como” se mede a qualidade de investigação (Jones, 2011), e tem implicações no desenho, conduta e disseminação da investigação, sendo difícil medir a qualidade da relevância através de impactos quantitativos ou financeiros (Lockett *et al.*, 2015). A dificuldade está em valorizar o que não é tangível, confundindo-se “impacto” com “resultado” (Jones, 2011). De acordo com Godin e Doré (2005), “resultado” (ou *output*) é o resultado *direto* da investigação ou produto da ciência e “impacto” é o efeito *indireto* que esse resultado tem na Sociedade ou na economia<sup>11</sup>.

A medição da eficácia da transferência de conhecimento, segundo Gardner *et al.* (2010), deve distinguir entre: (1) *input vs. output*, considerando que os *inputs* são mais utilizados por serem fáceis de medir, mas que são menos claros a demonstrar a produção de benefícios tangíveis para a Sociedade e Economia (*i.e.* traduzem a atividade passada), enquanto os *outputs* avaliam os resultados efetivos dos GTC; (2) *qualidade vs. quantidade*, pois como as métricas avaliam a eficácia, os GTC são incentivados a inflacionar os números, considerando que o número de *spin-offs* não deve ser um indicador, pois nem todas as *spin-offs* têm viabilidade económica. Além disso, organizações com abundância de recursos humanos e materiais podem ser produtivas na criação de *spin-offs* mas, em contrapartida, uma organização com menos recursos pode criar menos *spin-offs* mas ter efeitos mais positivos para a Sociedade e para a Comunidade; (3) *subjetividade vs. objetividade*, em que, não obstante Gardner *et al.*, (2010) sobrevalorizem as medidas objetivas, considerando que as medidas subjetivas devem ser consideradas como meio complementar (não desvirtuando o significado da transferência para uma empresa - *e.g.* a qualidade e potencial de uma invenção), o equilíbrio das medidas objetivas e subjetivas permitem aos GTC comparar diretamente os resultados com os registos passados da sua atividade ou com outras organizações. Propõem, por isso, a terminologia de “*patentes tecnicamente únicas*”

---

<sup>11</sup> Os autores chamam a atenção para o enviesamento que algumas métricas podem provocar nos estudos, recordando que a OCDE inicialmente pretendia medir a «inovação» através dos *outputs* (pela medição dos produtos, processos e serviços que surgem da «inovação»).

para evitar medir inúmeras vezes a mesma patente, registada em diferentes países. Estes resultados tornam-se observáveis, mensuráveis e não enviesados; e (4) *autoanálise longitudinal e análise setorial*, segundo a qual os GTC podem optar por: i) *análise longitudinal*, que demonstra adequadamente a causa subjacente às mudanças e prevê consequências (e.g. o licenciamento de uma tecnologia num ano pode levar a rendimentos nos anos subsequentes); e ii) *análise setorial*, que dá a fotografia num determinado momento, sendo usada por grande parte das associações de transferência de tecnologia, na medida em que é fácil obter e analisar os dados. Todavia, tem como obstáculo comparar GTC com diferentes dimensões.

Na prática, a literatura utiliza diversos métodos quantitativos e qualitativos para medir o impacto da transferência de conhecimento, nomeadamente: estudos de caso, inquéritos, métodos participativos complementados com análises quantitativas, modelos econométricos, análises de regressão ou abordagens bibliométricas que fornecem uma visão ampla sobre impactos, pois uma variável pode ser um bom indicador para um facto específico, mas não para o desempenho geral (Seppo e Lilles, 2010; OECD, 2014b; United Nations, 2014; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015). Assim, para Jones (2011), a medição do impacto da transferência de conhecimento tem sido feita pela literatura recorrendo tanto a *modelos económicos* como a modelos de *Balanced Scorecard* que, tendo evoluído de um modelo de medição de desempenho para um sistema de gestão e planeamento estratégico, permite a monitorização do desempenho tendo em conta os objetivos estratégicos. Verifica-se também o recurso a uma *abordagem baseada no conhecimento*, que se centra na cadeia de valor da gestão do conhecimento - i.e. difusão, produção, rede e parceria, procurando medir o desempenho dos programas de investigação num contexto amplo de exploração.

Grant *et al.* (2010) identificam catorze diferentes modelos para avaliar o impacto da investigação na Austrália, EUA, Holanda, Suécia, Canadá, Japão e Reino Unido. Os estudos sobre impacto propõem diversos métodos e instrumentos para identificar e avaliar o impacto socioeconómico da investigação académica (Scoble *et al.*, 2010), pelo que o desafio das IES é identificar e catalogar os impactos gerados de um grande volume de investigação individual e entre diferentes disciplinas (Jarwal *et al.*, 2009). Todavia, a *avaliação da transferência de conhecimentos* afigura-se complexa e com diferentes perceções consoante o ponto de vista de investigadores, estudantes, docentes e agentes económicos, empresários, responsáveis de parques de ciência e tecnologia ou financiadores, como a FCT, o governo ou os presidentes dos municípios, comissões de coordenação e desenvolvimento das regiões ou, até mesmo, gestores de IES. Questiona-se, assim, se será possível avaliar a transferência de

conhecimento apenas quando se alcançar um entendimento comum (*i.e.* ao nível de todos os *atores*) do que se considera “*transferência de conhecimento*”.

Godin e Doré (2005) e Lockett *et al.* (2015) referem que a métrica da comercialização é fácil de obter, mas a métrica do impacto de certas atividades é mais difícil de medir quantitativamente. Não obstante, vários países terem seguido o modelo americano (retorno da propriedade intelectual), reconhecendo-se, porém, que é inadequado para medir o desempenho da transferência de conhecimento (Jongbloed, 2008; UNICO, 2008; Seppo e Lilles, 2010).

### 2.3. Limitações Metodológicas Gerais

O uso de métricas inconsistentes pelas organizações torna impossível a comparação da eficácia da transferência de conhecimento pelas IES (Gardner *et al.*, 2010). Godin e Doré (2005) referem que os estudos económicos começaram por incidir no impacto do investimento em I&D no crescimento económico, depois no comércio internacional e, posteriormente, na medição da inovação, apoiando-se em indicadores e estatísticas quantificáveis (*e.g.* estudos da OCDE). Mais recentemente, o interesse dos estudos econométricos passou para a influência das IES na Sociedade, revelando limitações metodológicas, no entanto, pois faltam indicadores credíveis que permitam explicar a ligação entre o desempenho económico e a investigação (Salter e Martin, 2001; Ankrah e AL-Tabbaa, 2015). Para além disso, verifica-se situações em que a indefinição de orientação, por vezes política e de estabelecimento de padrões, impossibilita a comparação da transferência de conhecimento nas diversas entidades e ou países. Com efeito, apesar de serem usadas medidas para criar rácios comparativos, não existe uma medida “padrão” ou as medidas existentes, como é o caso do rendimento de *royalties*, são indicadores de atividades de transferência de conhecimento passado mais do que atividades correntes (IRU Australia Universities, 2005; Jensen *et al.*, 2009; Gardner *et al.*, 2010; Grant *et al.*, 2010).

Na verdade, cada organização tem a sua própria definição de medida. De acordo com Rauhvargers (2013), no cumprimento do 6º Princípio de Berlim (IREG, 2006), as opções por determinados indicadores e os seus pesos têm que ser devidamente justificados na descrição da metodologia, para evitar conceitos vagos como “reputação” ou “prestígio” ou “tamanho” da IES, sem que se refira ao número de alunos, de pessoal ou outro qualquer critério, sendo ainda fundamental saber que dados foram utilizados para definir os “padrões”, bem como perceber a influência da

localização geográfica considerada, dado que existem diferentes métodos de normalização de indicadores de citação (cf. Rauhvargers, 2011). De facto, segundo Lane (2010), os sistemas de medição atuais revelam-se inadequados e tendem a favorecer o trabalho dos investigadores mais velhos, não captam certos aspetos do trabalho dos académicos e sobrevalorizam outros aspetos, não abarcando a totalidade das atividades que podem ser tão variadas como o *mentoring*, *blogging* ou criar protótipos industriais (Lane, 2010).

Há também ambiguidade na contagem de patentes (e.g. quando uma patente é registada em diversos países conta como uma ou várias?) (Gardner *et al.*, 2010). Na verdade, os incentivos atribuídos condicionam as medidas a aplicar, pois a organização ou o investigador que recebe um incentivo financeiro vai querer demonstrar às (suas) entidades financiadoras que tem maximizado o retorno do investimento (Bornmann, 2013). É o que sucede quando se informam os GTC das IES que irão ser avaliados com base em número de patentes, incentivando-se para que submetam invenções que não tinham por objetivo a comercialização (Jensen *et al.*, 2009; Gardner *et al.*, 2010). Por conseguinte, as medidas refletirão os aspetos de transferência de tecnologia mais do que o processo pelo qual o conhecimento é disseminado na Sociedade. Essa circunstância levará a que IES não conduzam, na sua maioria, investigação básica para prosseguir uma investigação mais comercial a fim de maximizar lucros aos seus parceiros, levando a uma dicotomia de curto-longo prazo. Como refere Bana e Costa (1993a), a análise custo-benefício vê a decisão como um objeto técnico, sendo considerada uma decisão objetiva. No entanto, essa visão passa exatamente pelo grau de incorporação dos valores dos atores nos modelos de avaliação, sendo necessário aceitar que a subjetividade está omnipresente nos processos de tomada de decisão.

As medidas também falham em distinguir entre modificação de uma tecnologia existente ou inovação radical. Além do mais, os inquéritos são distribuídos em inglês e nem todos os respondentes têm a mesma fluência (Gardner *et al.*, 2010). A *Thomson Reuters* alertou que os dados bibliométricos devem ser competentemente processados e interpretados (Adams e Baker, 2010). Caso contrário, têm consequências adversas com impacto nas citações, confiando em médias que escondem diferenças nas contagens ao longo dos anos ou médias de jornais com o mesmo autor a ser contabilizado inúmeras vezes em diversos artigos, no mesmo jornal, enquanto outros não têm nenhuma citação (Rinia *et al.*, 2002; Adams e Baker, 2010; Rauhvargers, 2014). As limitações apontadas aos *rankings*, identificadas por Rauhvargers (2013), são: (1) foco excessivo na *Investigação* em detrimento das restantes componentes da missão

das IES<sup>12</sup>; (2) enorme volume de informação que tem que ser facultada pelas próprias IES para influenciar o impacto das IES no *ranking*; e (3) o facto do acesso aos *rankings* ser oneroso quando a informação foi gratuitamente facultada pelas IES (Rauhvargers 2014).

Segundo o IRU Australia Universities (2005), o financiamento da terceira componente da missão é apoiado por uma fórmula que reflete o desempenho de atividades passadas que o financiamento procura encorajar. Estudos demonstram que as medidas dos resultados da terceira componente da missão apresentam desafios que devem ser enfrentados, tais como: diferenças entre IES e disciplinas, perceção negativa das IES que recebem fundos públicos para levar a cabo atividades comerciais, burocratização da atividade da terceira componente da missão informal e altruísta levada a cabo por académicos, uso exagerado de indicadores comerciais e custo de implementação contra retorno, entre outros. Também se aponta como limitação as diferenças entre áreas, idade, género, etc. A este propósito, Godin e Doré (2005) referem que os investigadores partem do princípio que o impacto da Ciência na Sociedade é impossível de quantificar e que a OCDE, na verdade, faz afirmações, inferindo conclusões, sem as testar. Em termos gerais, Martin (2007) identificou quatro problemas fundamentais para as organizações quando estas tentam medir o impacto social da atividade de transferência de conhecimento, as quais são apresentadas na *Tabela 5*.

**Tabela 5 - Problemas na Medição do Impacto Social da Transferência de Conhecimento**

<i>Timing</i>	Lapso de tempo entre o final da investigação e os efeitos na Sociedade. Aliás, Jensen <i>et al.</i> (2009) e Jones (2011) constatam que o conhecimento criado nas IES pode levar cerca de 20 anos a chegar ao mercado. Assim, as métricas apropriadas à comercialização devem reconhecer esse facto e incorporar indicadores de curto, médio e longo prazo.
<b>Atribuição</b>	Impacto das fontes usadas para desenvolver a inovação, a qual é resolvida de forma viável numa proposta no estudo de Godin e Doré (2005).
<b>Apropriação</b>	Dificuldade em identificar todas as partes afetadas pela investigação.
<b>Falta de Qualidade</b>	Resultados enviesados pela falta de atenção aos contrastes nos tamanhos dos projetos e grande parte dos efeitos são atribuídos à investigação de larga escala, recomendando-se que as métricas sejam SMART e <i>Cost Effective and Efficacious</i> (CEE).

Fonte: Gardner *et al.* (2010, adap.) e OECD (2014, adap.).

Estes impedimentos são significativos para a avaliação adequada, oportuna e relevante da atividade de transferência de conhecimento e do seu impacto na

---

<sup>12</sup> O facto de alguns *rankings* fazerem uma pré-seleção com base em critérios de investigação (e.g. investigadores premiados, IES com pelo menos 500 publicações nos últimos cinco anos ou IES com o maior número de citações), significa que os *rankings* que usam indicadores de *Ensino* irão dar como resultado as IES de *Investigação* com maior índice de *Ensino*.

economia e na Sociedade (Gardner *et al.*, 2010). Segundo Lane (2010), se não se tentar ter melhores métricas, existe o risco de se tomarem decisões erradas sobre o financiamento ou apoiar bons cientistas. Na verdade, sendo a Ciência um constructo complexo, não pode ser mapeada usando um único tipo de indicadores. As tentativas simplistas que se propuseram classificar a produção científica através de um só número encontraram críticas dos próprios investigadores (Lane, 2010). A este propósito, Dainesi e Pietrobon (2007) recordam que largas somas de dinheiro são alocadas aos indivíduos e grupos de investigadores de renome nos respetivos campos pelos governos e que as decisões deveriam ser suportadas por índices científicos com base no mérito.

Segundo Lane (2010), é necessário uma estratégia para desenvolver um modelo que facilite o acesso aos dados, através de uma infraestrutura coesa e credível. Como tal, coloca-se o desafio de decidir “que” dados coletar e “como” usá-los (*cf.* Lane, 2010; Pertuzé *et al.*, 2010; Wilson, 2012; Rauhvargers, 2013; OECD, 2014;). De forma que ao escolherem a métrica a usar, os atores têm que partir de critérios consensuais, através de técnicas que permitam a compreensão do problema em análise e focarem-se em medir o sucesso das práticas de transferência de conhecimento (Jensen *et al.*, 2009; Seppo e Lilles, 2010). Conforme exposto ao longo desta seção, é possível identificar diversas limitações nos sistemas de avaliação utilizados quer pelos AE quer pelas IES. Certo é que todas têm em comum duas causas extremamente importantes que carecem de um estudo mais detalhado: (1) forma como os critérios de avaliação são selecionados e incorporados nos mecanismos de avaliação, havendo necessidade de criação de um processo racional nessa seleção/definição; e (2) forma como são calculados os *trade-offs* (ou seja, pesos ou taxas de compensação) entre esses critérios de avaliação (Filipe *et al.* 2015). De facto, a medição da transferência de conhecimento tem sido interpretada diferentemente, consoante o prisma por que é analisada (*i.e.* impacto vs. resultado), e da entidade responsável pelo processo de avaliação (*e.g.* investigadores, financiadores e agentes económicos). Tal ambiguidade aporta opacidade, iniquidade e põe em perigo uma séria avaliação da transferência de conhecimento, prejudicando não só o desempenho das IES, como também o desenvolvimento económico e social das regiões onde elas se inserem. Por esse motivo, e a fim de ultrapassar tais limitações, o presente estudo propõe a utilização conjunta de *mapas cognitivos*, caracterizados como instrumentos de negociação meta-cognitivos que auxiliam os decisores a compreender e estruturar problemas complexos (Filipe *et al.* 2015), com a técnica MACBETH. Com efeito, através da seleção de critérios consensuais (*Pontos de Vista Fundamentais* (PVF)) a incluir no sistema de avaliação,

obter-se-á um melhor conhecimento do problema e, conseqüentemente, maior transparência e equidade do processo de avaliação.

## ***Sinopse do Capítulo II***

Neste segundo capítulo constatamos que, em vez de *transferência de tecnologia*, a atenção passou a centrar-se na *transferência do conhecimento*, que para além da comercialização da propriedade intelectual, abrange também o impacto das IES no desenvolvimento da região e da Sociedade. Da medição e avaliação da terceira componente da missão passam a depender decisões importantes, como: atribuição de financiamentos, promoção de investigadores, celebração de parcerias com outras IES ou AE, demonstração dos benefícios dos avanços do conhecimento para a Comunidade e *benchmarks* do desempenho entre IES, considerando-se que apenas pode ser avaliado o que pode ser medido. Porém, não existem, em geral, medidas padrão e o uso de métricas inconsistentes impossibilitam a comparação. Relativamente aos métodos e técnicas de avaliação existentes, alertou-se para os cuidados a ter na medição da avaliação da transferência, sendo necessário atender aos dados que as IES devem coligir para medir os aspetos intangíveis que, por vezes, são os que demonstram a efetiva transferência de conhecimento. Embora os canais considerados mais eficazes são os que envolvem contactos informais entre investigadores e os agentes económicos, a medição do impacto da transferência de conhecimento tem sido feita recorrendo a diversos modelos e formas de transferência, aplicando métodos quantitativos e/ou qualitativos, através de estudos de caso, inquéritos, métodos participativos, modelos econométricos e análises bibliométricas. Foram identificadas diversas limitações nos métodos mais utilizados, concluindo-se que, sem a existência de um conceito comum de transferência de conhecimento pelos atores envolvidos, não será possível avaliar essa transferência de conhecimento. Constatou-se ainda que não existe uma forma clara de seleção dos critérios de avaliação, pois cada organização mede da sua própria forma, havendo uma grande diversidade de critérios aplicados. Por outro lado, não existe grande clareza no modo como são definidos os ponderadores ou *trade-offs* entre esses critérios, resultando na medição de atividades diferentes com pesos diferentes e não havendo, por isso, padrão comum, pelo que não é possível estabelecerem-se comparações diretas (ou, pelo menos, completas) entre IES. Concluiu-se que, sendo a ciência um constructo complexo, as decisões a tomar devem ser suportadas pela articulação de múltiplos índices científicos, consensualmente identificados pelos atores envolvidos na transferência de conhecimento. Caso contrário, poderão tomar-se decisões estratégicas erradas. O próximo capítulo apresenta a abordagem MCDA.

**O** contexto competitivo do Ensino Superior e a escassez do financiamento público em determinadas IES conduzem à necessidade de otimização das suas opções face aos objetivos das diversas componentes da sua missão, muitas vezes conflitantes entre si. É nesta conjuntura que a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão oferece uma perspetiva diferente para lidar com o assunto. Neste capítulo, conheceremos a sua evolução a partir da tradicional Investigação Operacional (IO), bem como alguns conceitos associados aos designados paradigmas *hard* e *soft*. Serão também analisadas as convicções fundamentais deste estudo, que assentam na aprendizagem pela participação dos atores envolvidos, no construtivismo e na interligação dos elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão, dando conta dos potenciais contributos que esta metodologia aportará à avaliação da transferência de conhecimento das IES para a Sociedade.

#### 3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão

Por dia, tomamos cerca de 10 mil decisões, afirma Noreena Hertz, economista britânica no seu livro *“O Tigre e a Serpente: Como Tomar Decisões Inteligentes num Mundo Confuso”* (cf. Hertz, 2014). Consciente ou inconscientemente, pensamos os “prós e os contra”, através da ponderação de múltiplos fatores (Bouyssou, 1993). Porém, enquanto certas decisões carecem de complexidade e são inconsequentes, como decidir se queremos, ou não, maionese nas batatas (*i.e.* decisões triviais), outras há em que a opção pela alternativa menos adequada tem consequências graves, como decidir se compramos ou não uma casa (*i.e.* decisões “não triviais”) (Belton e Stewart, 2002), ou qualquer outra decisão de gestão, pelo impacto que tem ao nível organizacional. Para Belton e Stewart (2002), todas as decisões “não triviais” envolvem algum conflito entre metas, objetivos e critérios e o exercício de equilíbrios de ponderação.

Como o Ser Humano não tem capacidade para processar grandes quantidades de informação, muitas vezes complexa e mutável, a análise multicritério ajuda o

decisor a organizar e a sintetizar as suas próprias preferências, permitindo-lhe tomar a sua decisão conscientemente e com confiança (Bouyssou, 1993; Roy e Vanderpooten, 1997; Belton e Stewart, 2002; Ferreira *et al.*, 2011). Como referem Belton e Stewart (2002), refletir sobre o problema de decisão, sobre o que se afigura “insatisfatório”, implica mais do que uma simples avaliação e comparação de alternativas de ação, sendo necessário definir o que é “insatisfatório” e criar possíveis ações (alternativas) para lidar com a situação. As decisões de gestão, tanto no setor público como no setor privado, pressupõem a análise de uma grande panóplia de critérios, especialmente se procurarmos o consenso entre diferentes grupos com interesses distintos.

O decisor pode ser uma pessoa individual, caso em que não haverá interesses divergentes. No entanto, na sua perceção dos fatores envolvidos incorporará apenas o seu ponto de vista com os seus valores pessoais, o que pode, eventualmente, resultar numa solução pouco adequada, por não ter vislumbrado outras variáveis importantes (Turban, 1995; Ferreira *et al.*, 2011). Quando o decisor é um grupo de pessoas, os seus objetivos podem ser comuns ou divergentes. Em qualquer dos casos, a aplicação da análise multicritério tem como principal benefício permitir a aprendizagem e compreensão do problema pelos próprios decisores, que passam a conhecer, compreender melhor e a ponderar não só o seu ponto de vista, os valores e objetivos, como também os dos outros e, através do entendimento do contexto do problema, clarificam e identificam as suas várias vertentes e a melhor ação a tomar.

A análise MCDA é uma corrente da abordagem multicritério, que partiu da tradicional Investigação Operacional (IO). Esta, por sua vez, surgiu formalmente em 1935 para apoiar decisões militares com o *Comitee for Scientific Survey of Air Defence* (CSSAD) (Bouyssou, 2005). Nos trinta anos que se seguiram à difusão no setor militar foi aplicada em outros contextos, nos setores públicos e privados (Kirby, 2007), com o intuito de tornar o processo de decisão mais racional (Roy e Vanderpooten, 1997; Checkland, 2001; Ferreira *et al.*, 2011). Segundo Rosenhead e Mingers (2001), esta abordagem foi desenvolvida para ajudar os decisores a lidar com o nível de complexidade e incerteza na tomada de decisão. Na altura, entendia-se que o processo de resolução de problemas deveria seguir um caminho de objetividade absoluta baseada na racionalidade com a adoção de modelos puramente matemáticos que, aplicados em ambientes económicos e políticos estáveis, resultavam com algum sucesso (Kirby, 2007). Neste sentido, os passos para um planeamento racional envolviam: (1) identificação de objetivos e a sua recondução a um único objetivo; (2) identificação de alternativas; (3) avaliação de consequências; e (4) seleção da ação que aportasse o melhor benefício. Pela sua aplicação, procurava-se a ação corretiva

de eliminação da incerteza, alcançando-se a solução ótima (Kirby, 2007; Ferreira *et al.*, 2011). Esse período, que teve lugar até aos anos 1960, foi designado como paradigma *hard*, ortodoxo ou abordagem tradicional (por contraposição ao *paradigma soft*).

A crise deste paradigma (*i.e. hard*), conforme apontado por Kirby (2007), prendeu-se com quatro fatores: (1) a IO concentrar-se na “técnica” e ignorar as necessidades de gestão (*i.e. perversão da teoria*); (2) a técnica já ter sido usada, quando necessária (*i.e. obsolescência da teoria*); (3) as necessidades de gestão serem mais complexas do que a IO pode responder (*i.e. inadequação da teoria*); e (4) a prática da IO ter sido mal orientada, algo que afetou a confiança dos gestores (*i.e. teoria do contra desempenho*). O caso da multinacional de petróleo inglesa BP, que modelou a sua gestão em complexos modelos puramente matemáticos de programação linear com total ausência de interação e validação humana e não conseguiu prever a chegada da crise do petróleo de 1973-1974, contribuiu para a crise do modernismo (Rosenhead e Mingers, 2001), que assentava na exatidão do conhecimento científico e nos seus modelos matemáticos e métodos tradicionais. O culminar da crise deste paradigma deu-se no Reino Unido, em 1970, e nos EUA em 1980-1990 (Kirby, 2007).

Russel Ackoff, investigador crítico do caminho seguido pela IO, já então apontava a necessidade de interação entre os sistemas e o comportamento humano, considerando que aqueles deviam ter em consideração os mecanismos dos sistemas sociais, culturais e psicológicos (Ackoff, 1979; Ackoff, 1981; Rosenhead e Mingers, 2001), considerando que, à *Idade da Máquina* (caracterizada pelo “reduccionismo”, em que tudo podia ser decomposto em partes, e pelo “mecanicismo”, caracterizado pelas relações de causa e efeito) se segue a *Idade dos Sistemas*. Ou seja, os modelos tradicionais da IO são limitadores porque são baseados em modelos matemáticos excessivamente complicados, afastando-se da realidade ao procurar uma solução ótima para todas as situações (Ackoff, 1979). Assim, adotar a “via da objetividade” assenta na convicção errónea herdada das ciências exatas nas quais a tomada de decisão deve ser expurgada da subjetividade. Com efeito, segundo Ackoff (1979), os gestores são confrontados com o *caos* (*i.e. situações dinâmicas que consistem em sistemas complexos de problemas em mudança que interagem entre si*), e não com *problemas* (que, no seu entender, são já produto da análise do caos da realidade), concluindo que os problemas podem ser resolvidos e o caos tem que ser gerido (ver também Ackoff, 1981; Rosenhead e Mingers, 2001).

Face ao exposto, a sequência linear da IO (*i.e. “modelo/técnicas/solução”*), segundo Rosenhead e Mingers (2001), não se adequa a situações complexas com a

presença da incerteza e sem a existência de todas as condicionantes necessárias à sua aplicação, como seja a existência de múltiplos critérios (Turban 1995; Ferreira *et al.* 2011), motivo pelo qual, nos anos 1980, as críticas à abordagem tradicional, considerando que o pensamento mecânico de mero cálculo matemático da Ciência fazem diminuir o papel de decisão e restringem a ajuda que a metodologia poderia dar à tomada de decisão, z.

### 3.2. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério

Num contexto de mudança, a tomada de decisão procura uniformizar vontades, alicerçando-se na legitimidade da vontade coletiva, de forma a enfrentar e superar tensões e adversidades sem receios de fracasso (Neves, 2012). A análise multicritério, na sua vertente *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA), é uma ajuda à tomada de decisão num processo que procura integrar medidas objetivas com julgamento de valores, tornando explícita essa subjetividade (Belton e Stewart, 2002). Como qualquer área do conhecimento, tem uma linguagem terminológica própria, associada a um conjunto de conceitos que foram sendo definidos por diversos autores, entre os quais se destacam:

*Decisão global*: Segundo Roy (2000), a decisão final é uma ratificação ou confirmação das várias decisões anteriores, sendo a decisão global uma síntese de diversas decisões parciais intermédias. Segundo o autor, a decisão vai sendo formada pela confrontação e pela interação dos valores e preferências dos atores.

*Problema*: Trata-se de um relacionamento desarmónico entre a realidade e as preferências de um ator (Eden e Ackermann, 2001c). Geralmente, surge da interação de diversos atores com diferentes relações de poder, cada um com diferentes valores, perceções e objetivos (Roy, 2000).

*Problemas de decisão*: De acordo com Tavares *et al.* (1996), as propriedades dos problemas de decisão, são: (1) implicam escolhas relativamente à afetação de recursos humanos e materiais; (2) incluem características e/ou componentes não determinísticos cujo conhecimento se reveste de incerteza; (3) apresentam um carácter fortemente combinatório, de forma que a decisão resulta da combinação de

escolhas parcelares, pelo que a extensão de alternativas aumenta atingindo níveis não processáveis pela intuição humana.

Decisão: É um processo complexo e abrangente que se inicia com a percepção da necessidade de uma mudança e que tem o seu término na escolha de um curso de ação, entre vários, e na sua implementação (Ensslin e Zanella, 1997; Ensslin, 1995). Segundo March (1994), corresponde a uma escolha racional que tenha alcançado os resultados desejados, ou seja uma escolha inteligente ou bem-sucedida.

Atores ou stakeholders: Qualquer indivíduo, grupo de indivíduos ou entidades que pode desempenhar um papel, direta ou indiretamente, no processo de decisão (Roy 2000). Freeman (2001) definiu *stakeholders* como sendo aqueles que estabelecem redes que têm capacidade ou competência para afetar a tomada de decisão de outros atores e o resultado do seu comportamento. Na análise multicritério, segundo Bana e Costa (1993a), os atores podem ser classificados em: (1) *Intervenientes*, que são os que interferem diretamente no processo, tomando decisões e optando por ações diretas; (2) *Agidos*, que são os que são afetados e se submetem direta ou indiretamente pela decisão mas que não têm poder para modificá-la; (3) *Decisor*, que é a pessoa ou grupo em nome de quem o apoio à decisão é feito, responsável se a decisão levar a um mau resultado; (4) *L' home d' estude*, cujo papel pode ser variado; e, por fim, (5) *Facilitador*, que é a designação dada por Bana e Costa (1992) àquele elemento externo ao problema e que contribui para fazer com que as áreas de domínio habituais dos atores se intercetem, melhorando a comunicação e a busca por uma solução de compromisso. Para Roy e Bouyssou (1993), o facilitador é um especialista que, de forma isolada ou em equipa, trabalha como colaborador de quem decide. O seu papel é o de analista que procura gerar um consenso entre os intervenientes do processo através do nivelamento dos seus conhecimentos sobre o problema, tornando claro o modelo e permitindo que se possa obter elementos de resposta, por forma a esclarecer o decisor sobre as consequências dos diferentes comportamentos que possam vir a ser assumidos por ele e, eventualmente, recomendar uma ou uma série de ações ou ainda uma metodologia.

Sistema de valores: De acordo com Roy e Bouyssou (1993), o sistema de valores contém os juízos de valor de um indivíduo ou de um grupo e que conduzem às preocupações e à formação de objetivos e normas que fundamentam e justificam a ordenação dos julgamentos de valor de um determinado indivíduo/decisor/ator.

*Incerteza*: De acordo com Durbach e Stewart (2012), a incerteza está presente nas decisões onde as consequências das ações são desconhecidas porque dependem de acontecimentos futuros. Segundo Mateu (2002), está associada a decisões em que os parâmetros e valores necessários são vagos ou desconhecidos. A gestão de incertezas é importante na avaliação de alternativas (respeitantes aos critérios) e na avaliação da importância de critérios (valor dos pesos).

*Ação ou Alternativa*: Termo genérico usado para designar o objeto de decisão. De acordo com Rousval e Bouyssou (2008), numa dada situação, o decisor pode considerar diversas opções possíveis, cada uma com um impacto diferente sobre o estado do sistema, modificando as suas características. A esse conjunto de ações possíveis também se chamam *ações potenciais* ou *alternativas*. Essas podem ser exclusivas ou compatíveis. Na prática pode ser substituído por cenário, operação, investimento ou solução dependendo da situação. Para ser produzida uma decisão, é necessário existirem *alternativas*, quando não existem, Kirkwood (1997) afirma que pode existir um problema, mas não será um problema de decisão. De acordo com March (1994), a *ação* depende da antecipação dos efeitos futuros das ações correntes e as *alternativas* constituem as consequências esperadas. As consequências são avaliadas em termos de preferências do decisor, sendo as alternativas comparadas em termos das consequências esperadas (*i.e.* em termos de preferências do decisor). A alternativa é uma ação que pode ser implementada independentemente de outras ações. Este termo pode ser usado em vez de “ação” quando essa condição de independência se verifica (Roy, 2000). Para o Kirkwood (1997), traduz a necessidade de se fazer uma escolha entre duas ou mais coisas diferentes, em que só uma pode ser escolhida.

*Critério*: Perspetiva pela qual as alternativas podem ser comparadas, usualmente correspondendo a um interesse particular ou ponto de vista (Belton e Stewart, 2002). É a forma ou padrão de julgamento, que implica um padrão ou ponto de vista pelo qual uma escolha é feita (Bana e Costa e Silva, 2008; Roy, 2000). O ponto de vista representa todos os aspetos da realidade que o decisor percebe como importante para a construção de um modelo de avaliação de ações existentes ou a criar (Bana e Costa, 1992), sendo ainda o pensamento pertinente, de pelo menos um ator, na avaliação e comparação de ações (Bana e Costa e Silva, 2008; Roy, 2000).

Peso/Ponderador/Trade-Off: Valor que indica a importância relativa de um critério num determinado processo de decisão. Modela o diferente papel que um ator gostaria que um determinado critério desempenhasse na elaboração e argumentação de preferências (Roy, 2000).

Com base nos conceitos apresentados, constata-se que a análise multicritério se apresenta como uma metodologia que auxilia o decisor a conhecer melhor o seu problema de decisão, o seu contexto e as variáveis que devem ser por si ponderadas a fim de alcançar a melhor solução possível. De acordo com Ferreira *et al.* (2011), percebe-se que todo o processo da tomada de decisão é visto como uma atividade que compreende a ação como uma escolha racional. Essa escolha assenta em dois pilares: (1) consequências das ações; e (2) preferências dos atores. Na primeira, as alternativas em estudo são analisadas com base em consequências esperadas. Na segunda, as alternativas em estudo são analisadas com base nas avaliações das preferências, uma vez que estas são levadas a cabo segundo as preferências pessoais dos decisores. De seguida, analisaremos as convicções fundamentais da MCDA.

### 3.3. Paradigmas e Convicções Fundamentais

Rosenhead e Mingers (2001), bem como Mohaghar *et al.* (2013), seguindo Kuhn (1970), referem que um paradigma científico consiste num conjunto implícito de regras para identificar um problema científico válido e para reconhecer o que consistirá a sua solução. Uma crise no paradigma ocorre quando uma ortodoxia instituída é desafiada por uma visão alternativa de fronteiras, métodos, etc. Assim, classificada como um ramo da IO, a MCDA surge num processo evolutivo da abordagem monocritério e do paradigma *hard* de apoio à decisão (focado no rigor matemático e em aplicações objetivas e racionais), materializando uma abordagem *soft* mais consentânea com a complexidade da realidade (Belton e Stewart, 2002). Com efeito, na abordagem convencional, a formulação do problema procura alcançar um único objetivo, baseando a construção do modelo de decisão na enunciação dos diversos critérios e de um único objetivo, pressupondo a existência de consenso *a priori* e a existência de múltiplos dados disponíveis, de forma a atingir-se a “solução ótima”. A evolução de análise monocritério para a análise multicritério originou dois ramos diferentes: *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) e *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA).

Na abordagem *soft* reconhece-se a possibilidade de se poder atingir “a melhor solução possível”, considerando que a realidade é instável e que as pessoas são sujeitos ativos do processo de decisão, intervindo na definição da decisão final, a qual é modelada pelo seu sistema de valores e baseada no princípio construtivista de aceitação de incertezas (Roy e Vanderpooten, 1997; Ferreira *et al.*, 2011). Neste paradigma, o importante é saber qual é o problema de decisão, pois existem demasiados fatores com inter-relações desconhecidas ou em conflito, não passíveis de redução na forma quantitativa, e diversos atores com diferentes prioridades (Rosenhead e Mingers, 2001). A distinção das duas abordagens é apresentada na *Tabela 6*.

**Tabela 6 - Características do Paradigma *Hard* vs. Paradigma *Soft***

<b>PARADIGMA <i>HARD</i></b>	<b>PARADIGMA <i>SOFT</i></b>
Otimização	Não otimização
Necessidade de dados	Reduzida necessidade de dados
Consenso prévio	Simplicidade e transparência
Atitude passiva das pessoas	Atitude ativa das pessoas
Decisão única	Planeamento de baixo-para-cima
Abolição de incertezas	Aceitação de incertezas

Fonte: Ferreira *et al.* (2011, adap.).

Com efeito, verifica-se uma evolução da própria teoria da análise multicritério, existindo a linha de investigação designada de MCDM, a qual não obstante reconhecer a existência de múltiplos critérios ainda procura a resolução do problema de forma matemática, num modelo que permita o alcance de uma decisão objetiva e racional que apoie o decisor na escolha das melhores alternativas; e a linha de investigação MCDA, que aceita a incerteza e procura apoiar o decisor na aprendizagem sobre o problema, integrando os seus valores e preferências no processo de decisão e permitindo a análise e articulação de diferentes pontos de vista (Bana e Costa, 1993a; Bana e Costa *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2011). Na prática, esta segunda linha considera que os valores são de facto subjetivos. Porém, reconhece e aceita que fazem, inegavelmente, parte do processo de decisão (Keeney, 1996; Ferreira *et al.*, 2011).

A abordagem MCDA tem assim em conta que o processo de tomada de decisão é um “processo complexo”, composto por diversos atores com diferentes perceções e sistemas de valores que, dada a subjetividade inerente, torna difícil a obtenção de

uma “solução ótima” (Ferreira *et al.*, 2011). Por outras palavras, seguindo uma lógica de complementaridade, e sempre que uma “solução ótima” não seja possível, deverá alcançar-se uma solução de compromisso; ou seja, “a melhor solução possível” (Ackoff, 1979; Bana e Costa e Silva, 2008; Rosenhead e Mingers, 2001). Como referem Belton e Stewart (2002), a MCDA não rejeita a subjetividade, pelo contrário, procura que ela seja explícita e transparente no processo de decisão. Numa perspetiva conciliadora, Bana e Costa (1993b) propõe que, no “novo” *paradigma soft*, a MCDA constitua um corpo coerente de instrumentos teoricamente alicerçados nas três convicções fundamentais de natureza metodológica e que fundam a validação da sua aplicabilidade:

- *Convicção da aprendizagem pela participação*, em que a dificuldade na tomada de decisão prende-se por três fatores fundamentais: (1) complexidade; (2) incerteza; e (3) conflito. Segundo Hickling (1974), esses fatores resultam em três necessidades básicas para o processo de tomada de decisão, nomeadamente: i) a necessidade de mais informação; ii) a necessidade de saber mais sobre outras decisões interrelacionadas; e iii) a necessidade de objetivos mais claros. Face à natureza mal definida dos problemas de decisão, o processo de decisão funda-se na construção de uma estrutura partilhada do problema pelos intervenientes através de um processo interativo, construtivo e de aprendizagem (Bana e Costa, 1993b). Segundo Rosenhead e Mingers (2001), os métodos de estruturação de problemas são essenciais para conhecer as perceções dos diferentes atores envolvidos. De facto, os elementos que os participantes (atores ou *stakeholders*) consideram essenciais para uma adequada representação do problema não são contidos na forma de números, sendo fundamentais os seus julgamentos de valor, com os próprios sistemas de valores, pois os indivíduos e as organizações não têm que partilhar a mesma visão e subscrever os mesmos objetivos do mundo. Assim, através da participação de todos os atores, é possível conhecer o problema desde a sua raiz, até à perceção da cúpula da gestão sénior. De acordo com Caupers (2002), a preparação da decisão envolve tarefas variadas e complexas, designadamente: (1) recolha de informação (nomeadamente estatística); (2) ouvir quem sabe (especialistas em cada matéria e órgãos de consulta, quando existam); e (3) a intervenção dos interessados é necessária para introduzir na decisão a vertente essencial da ponderação dos interesses

relevantes. Com efeito, sem a perspectiva dos interessados, daqueles que vão ser afetados pela decisão, o processo de decisão fica diminuído, incompleto e desequilibrado. De facto, a informação, consulta e participação proporcionam aos *stakeholders* a oportunidade de que as suas vozes sejam ouvidas e partilhadas, proporcionando uma visão ampla das opiniões e dos interesses como base para a tomada de decisão informada do decisor (Neves, 2002). Na conceção *soft*, os atores e os seus valores, os objetivos e as normas e as ações e as suas características são os componentes da estruturação do problema. Como tal, a aprendizagem necessária ao desenvolvimento do modelo só será alcançada com a participação dos atores envolvidos. Segundo Bana e Costa (1993a), após a sessão de debate, deve seguir-se uma sessão de trabalho por parte do facilitador, facilitando a construção progressiva do modelo de forma interativa;

- *Convicção do construtivismo*, em que, através de um processo interativo e construtivo de apoio no processo de decisão, a análise MCDA proporciona aos decisores argumentos que lhes permitem refletir, adaptar-se ou validar as suas convicções de forma a conseguirem estruturar um problema que surge mal definido, de natureza vaga ou pouco clara, como acontece em geral. Para Bana e Costa (1993b), a via do construtivismo integra a ideia de aprendizagem na condução do estudo de apoio à decisão. Demonstra-se, com a MCDA, que não existem modelos pré-determinados para cada problema (Bana e Costa *et al.*, 1997), pois a abordagem MDCA é um campo teórico aberto e não uma formulação matemática fechada de resolução de uma classe específica de problemas. Com efeito, o maior *gap* da abordagem monocritério é não reconhecer que a objetividade tem limites e, nesse sentido, a abordagem MCDA segue um processo construtivista, reconhecendo o limite da objetividade matemática. De acordo com Roy (2000), esta abordagem desenvolve instrumentos para ajudar os decisores a resolver problemas de decisão com diversos pontos de vista, que têm que ser tomados em consideração e que, muitas vezes, se encontram em contradição, o que impossibilita a obtenção de uma solução única. De facto, o principal benefício da MCDA é facilitar aos decisores a aprendizagem e a compreensão do problema, o seu ponto de vista e o das outras partes, as prioridades organizacionais, os valores e os objetivos, através da exploração do contexto do problema e guiando-os na

identificação da melhor solução (Belton e Stewart, 2002). A MCDA considera-se uma *abordagem construtivista* exatamente porque faculta os instrumentos ao decisor para conhecer, compreender e analisar os diferentes pontos de vista de forma a permitir-lhe encontrar o caminho adequado para o processo de decisão (Bana e Costa, 1993a; Roy e Vanderpooten, 1997). De acordo com Rosenhead e Mingers (2001), o modelo assistido de estruturação de problemas serve de instrumento base de entendimento para os *stakeholders* sobre o problema comum, designando-se de sistema de apoio à decisão em “banda-larga”, pois permite a discussão e o debate, possibilitando aos *stakeholders* lidar com assuntos que ainda não foram pré-formulados. É nas sessões presenciais que o modelo representativo de relações de causa-efeito é construído, integrado, emendado e transformado com a colaboração do facilitador e do grupo. Ao facilitador cabe a gestão construtiva da dinâmica de comunicação do grupo, pois o modelo tem que ser construído interactivamente, em várias versões até que o grupo o considere adequado. O modelo que resulta tem que ser “propriedade” do grupo. Adotar uma abordagem construtivista significa, assim, que o foco não é descrever ou descobrir, mas criar ou construir algo que permite aos decisores seguirem as suas convicções, objetivos e sistemas de valores (Belton e Stewart, 2002);

- *Convicção da interligação de elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão*, em que, segundo Bana e Costa (1993b: 12), “*ainda que a objetividade seja de grande preocupação, não nos podemos esquecer que a tomada de decisão é uma atividade humana, sustentada na noção de valor, pelo que a subjetividade está omnipresente no processo de tomada de decisão, devendo por isso reconhecer-se os limites de uma abordagem puramente objetiva*”. Os atores e os seus valores, os objetivos e as ações e as suas características são componentes desse sistema (Bana e Costa, 1992). Com efeito, o objetivo que um ator quer atingir não é mais do que a direção da sua preferência sobre uma característica de uma ação (Bana e Costa *et al.*, 1997). Segundo Checkland (1978) e Rosenhead e Mingers (2001), no sistema de pensamento do paradigma *hard* o mundo é um sistema com objetivos e metas bem especificadas e o desafio é encontrar os meios mais eficientes e eficazes de atingir essas metas. O paradigma *soft*, por seu turno, reconhece que o mundo é complexo e que, através da

estruturação do problema e do debate, aprendemos e conhecemos a natureza do problema. Nesse sentido, segundo Rittel e Webber (1973), a maioria dos problemas carecem de julgamentos de valor e a solução apresenta-se na forma de alternativa qualitativa de “boa ou má” e não na formulação quantitativa de “verdadeiro ou falso”, pelo que é necessário o envolvimento dos atores e não de técnicos que decidam por estes (Bana e Costa, 1992). De acordo com Keeney (1996), o pensamento baseado nos valores (*i.e. value-focused thinking*) ajuda o decisor e a sua organização a clarificar e a declarar expressamente os seus objetivos estratégicos, permitindo a tomada de decisões mais informadas. Desta forma, uma vez que a tomada de decisão é uma atividade que incorpora a elaboração de juízos de valor, o apoio à decisão deve ser uma atividade de ajuda à construção de modelos de avaliação, com base em elementos de natureza objetiva (associados às ações) e em elementos de natureza subjetiva (decorrentes dos sistemas de valores dos atores) (Bana e Costa, 1993a).

### **3.4. Possíveis Contributos na Avaliação da Transferência de Conhecimento**

Como se constatou no *Capítulo I*, o tecido empresarial no novo paradigma económico emprega todos os seus recursos no seu “*core business*” (Thursby e Thursby, 2000; Wright e Dana, 2003) e o investimento em I&D, sendo essencial para o alcance ou manutenção da sua competitividade (Porter, 1980), comporta encargos e despesas que aqueles não podem, por vezes, suportar. Da revisão da literatura efetuada, constatou-se que o conhecimento é dos recursos estratégicos mais importantes das organizações (Grant e Baden-Fuller, 2004; Greiner *et al.*, 2007; Jiang *et al.*, 2013) e que as IES estão, por missão, vocacionadas para sua criação (Djellal *et al.*, 2013). Assim, face aos cortes nos financiamentos públicos, determinadas IES ficam limitadas no cumprimento dos objetivos da sua missão, devendo a solução a esse dilema estar na articulação estratégica entre IES e AE numa relação de simbiose em que ambas as partes ganham (*i.e.* as IES fazendo face aos cortes orçamentais e as empresas através do recurso à I&D, essencial à sua competitividade). Deste modo, a superação das barreiras à transferência do conhecimento (tácito) gerado nas IES para a Sociedade é essencial que este seja aplicado (explícito) (Becheikh, 2010). Nesta conjuntura, torna-se necessário à missão e decisão de cada IES avaliar o seu nível de transferência de

conhecimento de forma a alterar, se necessário, a sua estratégia de gestão para que a transferência de conhecimento se efetive.

O presente estudo adota a abordagem MCDA, considerando que se verificam os pressupostos para a sua aplicação (cf. Ferreira *et al.*, 2011), nomeadamente: (1) a informação é vaga, incerta e pouco estruturada (como acontece, em geral, nos problemas da vida real); (2) é difícil identificar o decisor ou ele não existe - em vez disso, o decisor é a pessoa ou grupo em nome de quem a decisão é tomada -; (3) dependendo das variáveis definidas no processo de decisão, os limites entre o que é ou não possível é vago; (4) em termos gerais, não é razoável considerar que a decisão é boa ou má em termos matemáticos. De facto, os assuntos que interessam envolvem dimensões de diferente natureza que também contribuem para a qualidade/sucesso da decisão final; e (5) o estudo em si pretende resolver problemas e contradições entre os atores da decisão.

- *A informação é vaga, incerta e pouco estruturada:* Conforme exposto no *Capítulo II*, embora as organizações pretendam medir de forma adequada a transferência de conhecimento, constata-se não haver homogeneização no tipo de indicadores/ponderadores utilizados, tanto pelas organizações ligadas às IES como nas organizações ligadas aos AE. De facto, segundo a Comissão Europeia (European Commission, 2007: 2), “*A transferência de conhecimento envolve os processos de recolha e partilha de conhecimento explícito e tácito, incluindo habilidades e competências. Inclui atividades comerciais e não comerciais, tais como investigação colaborativa, consultoria, licenciamento, criação de spin-off, mobilidade de investigadores, publicação, etc. A ênfase está no conhecimento científico e tecnológico mas também noutras formas como processos de negócios orientados para o conhecimento*”. Assim, face à diversidade de formas e modelos de transferência adotados constata-se haver um problema de falta de estruturação;
- *É difícil identificar o decisor ou ele não existe - em vez disso, o decisor é a pessoa ou grupo em nome de quem a decisão é tomada:* De facto, as IES “*públicas*” são organizações complexas e diferentes no seu funcionamento das organizações tradicionais, pelo que nem todos os princípios de mercado se aplicam às IES. Com efeito, a universidade é um “*sistema pluralístico muitas vezes fraturado por conflitos ao longo das linhas de disciplinas, subgrupos das Faculdades, divisões entre administradores e as faculdades*”

*e fendas entre as escolas profissionais”* (Baldrige, 1971: 107). Mainardes *et al.* (2011) apontam as seguintes diferenças entre a tomada de decisão empresarial e a que se pratica nas IES: (1) nas IES, a natureza das decisões é política, existe uma estrutura fragmentada e descentralizada, há dificuldade em medir produtos e faltam padrões de desempenho e de compromisso com os resultados; e (2) nas empresas, o processo de tomada de decisão é económico, racional e autónomo, enquanto nas IES as decisões são baseadas em interesses políticos, sociais e científicos, havendo participação de diversos grupos de interesse em sistemas de decisão integrada dos *stakeholders* (Neves, 2012);

- *Os limites entre o que é ou não possível é vago:* Por não resultarem de um entendimento comum entre IES e AE, daquilo em que consiste a transferência de conhecimento, os modelos e técnicas de medição existentes dificilmente poderão contribuir para um diagnóstico correto para a aplicação das medidas necessárias à resolução deste problema complexo. Por outro lado, como a abordagem MCDA tem em conta que o processo de tomada de decisão é um processo evolutivo, que está aberto a novas oportunidades e a diferentes pontos de vista, proporciona uma abordagem mais informada e potencialmente mais realista;
- *Em termos gerais, não é razoável considerar que a decisão é boa ou má em termos matemáticos. Os assuntos que interessam envolvem dimensões de diferente natureza que contribuem para a qualidade/sucesso da decisão final:* De facto, a conceção de um sistema de avaliação da transferência de conhecimento das IES, obtido através do recurso a técnicas de estruturação e avaliação multicritério, permitirá a confluência das diferentes visões subjetivas dos decisores, não sendo importante o número de perceções neste ou naquele sentido, mas a perceção de todas as perspetivas do mesmo problema, algo que permitirá o alcance de uma decisão adequada ao seu contexto e enquadramento, bem como a comparação dos resultados da IES que apresentar os maiores índices de transferência. Será também possível fazer o diagnóstico de *performance* para as restantes IES, identificando, caso-a-caso, os fatores críticos de sucesso, os obstáculos existentes e, numa lógica de melhoria contínua, sugerir soluções necessárias para melhorar o desempenho de cada IES que se pretenda analisar;

- *O estudo em si pretende resolver problemas e/ou contradições entre os atores da decisão:* É certo que os atores envolvidos no processo da transferência de conhecimento apresentam diferentes valores e objetivos, geralmente conflitantes, surgindo diferentes percepções sobre o problema. Neste sentido, foram identificadas diversas barreiras à transferência de conhecimento entre IES e o tecido empresarial, motivadas por diferenças no conhecimento específico, nas condições para a transferência, nas expectativas e características dos atores, entre outras (cf. *Tabela 1*). No entanto, a participação efetiva dos decisores, num processo interativo de aprendizagem, promoverá um sentimento de pertença do modelo construído, facilitando a negociação de uma solução de compromisso para a compreensão e operacionalização do conceito.

Face ao exposto, aplicando-se a metodologia multicritério, pretendemos analisar de que forma as IES podem, na sua estratégia de captação de recursos, contribuir para a competitividade e desenvolvimento das regiões em que se inserem, acrescentando valor, via simplicidade e transparência, ao processo de análise da transferência de conhecimento das IES. Por conseguinte, o estudo desenvolver-se-á percorrendo: (1) a *fase de estruturação*, mediante a qual através da interação dos atores obter-se-ão os critérios necessários à avaliação da transferência de conhecimento; (2) a *fase de avaliação*, mediante a qual, através da aplicação da metodologia MACBETH, se obterão os ponderadores do modelo e se farão avaliações parciais que resultarão num *overall score* para cada IES avaliada e, por fim; (3) a *fase de recomendação*, na qual se formularão recomendações com base nos resultados alcançados.

## ***Sinopse do Capítulo III***

Todos nós tomamos milhares de decisões diariamente, umas triviais outras nem tanto. Estas últimas, cujo impacto é importante, revestem-se amiúde de grande complexidade e informação, com interesses por vezes conflitantes e com variáveis interligadas numa teia de consequências mutáveis ao longo do tempo e do espaço. Essa complexidade torna difícil a organização, a análise e a síntese da informação para que o decisor possa tomar, com confiança, uma decisão plenamente adequada e segura. A análise multicritério é uma abordagem que possibilita ao(s) decisor(es) conhecerem o problema em si e, através da aprendizagem e compreensão do problema, ponderar não só o seu ponto de vista, os seus valores e objetivos, mas também o de todos os atores envolvidos. Através do entendimento do contexto do problema, permite aos decisores identificar as várias vertentes e, entre as alternativas possíveis, a melhor ação a tomar. Esta metodologia partiu da tradicional IO, que surgiu formalmente para apoiar decisões militares aquando da Segunda Guerra Mundial. Nesta altura, surgiram os métodos *hard*, que tentavam eliminar a incerteza através da objetividade absoluta baseada na racionalidade de modelos puramente matemáticos, procurando a otimização da “única” solução possível. A crise económica de 1973-74 deu lugar à crítica de diversos autores, entre os quais se destaca Russel Ackoff e que deram origem ao paradigma *soft*. Neste novo cenário, considera-se que os atores, os seus valores e os seus objetivos fazem parte da estruturação do problema e assenta em três convicções fundamentais: (1) participação dos atores envolvidos no problema de decisão; (2) construtivismo, que surge a partir da interação dos atores e que é apoiada pelo facilitador e por instrumentos que permitem conhecer, compreender e analisar os diferentes pontos de vista; e (3) interligação de elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão, reconhecendo a limitação da abordagem puramente objetiva pelo facto da tomada de decisão ser uma atividade humana e sustentada nas perceções, juízos de valor, pontos de vista e crenças dos seus atores. Por conseguinte, tendo em conta o impacto da terceira componente da sua missão e a complexidade das opções das IES, a vantagem de conceber um sistema de avaliação multicritério da transferência de conhecimento das IES, com recurso à abordagem MCDA, que contribua para fazer o diagnóstico de *performance* das IES, em termos de transferência de conhecimento, parece evidente e pertinente. No capítulo seguinte, é feito o enquadramento dos mapas cognitivos na fase de estruturação dos problemas de decisão.

**J** *JO*intly Understanding, *RE*flecting and *NE*gotiating strategy (JOURNEY Making) é uma metodologia aplicada na estruturação de problemas complexos. Existem, efetivamente, diversas metodologias para estimular a criação de ideias que ajudam os indivíduos a refletir sobre o problema de decisão. No entanto, a técnica de base nesta abordagem consiste na elaboração de mapas cognitivos (em sessões individuais e/ou de grupo). Constatar-se-á que, através desta técnica, os indivíduos e o grupo participam e envolvem-se no problema de decisão, interrelacionando assuntos, dilemas, estratégias e opções acerca do problema a resolver. O mapa cognitivo vai-se construindo e permitindo o entendimento do problema e das consequências da decisão por parte dos membros do grupo. Fica, assim, definido um instrumento essencial de negociação entre os indivíduos. O presente capítulo focar-se-á na fase de estruturação do problema com recurso aos mapas cognitivos e com base nos quais será possível extrair os Pontos de Vista Fundamentais (PVF) que, cumprindo as condições de *isolabilidade*, *operacionalidade* e *inteligibilidade* com a associação de descritor de impactos, permitirá aos decisores a avaliação das ações potenciais por eles consideradas.

#### 4.1. JOURNEY Making

Bana e Costa *et al.* (2000) reconhecem três fases num processo de apoio à decisão MCDA: (1) *fase de estruturação*; (2) *fase de avaliação*; e (3) *fase de recomendações*. Estas, na prática, subsumem-se às fases propostas por Belton e Stewart (2002), que distinguem: i) a identificação do problema e a sua estruturação; ii) a construção e utilização do modelo; e iii) o desenvolvimento de planos de ação. Em qualquer das formas, a primeira providência é, assim, compreender o problema de decisão, assegurando que todos os intervenientes de um problema complexo tenham um entendimento comum sobre o que está em jogo; isto é, das decisões a tomar e dos critérios pelos quais as decisões são julgadas e avaliadas (Eden e Ackermann, 2001c; Belton e Stewart, 2002). O objetivo do processo de estruturação é, então, identificar áreas de preocupação, organizar ideias de forma a clarificar os objetivos e ações e

reconhecer os *gaps* existentes (Belton e Stewart, 2002). Conforme Bana e Costa *et al.* (2000), a caracterização do contexto da decisão é fundamental para garantir um adequado e eficaz processo de avaliação. Nesta primeira fase, a ênfase não está na solução, mas na formulação do problema. Procura-se, antes de mais, que dentro da perspectiva e do ponto de vista de cada um, os atores tenham um claro entendimento do contexto em que o problema se situa e do seu enquadramento (Belton e Stewart, 2002). No caso em apreço, no âmbito da transferência de conhecimento, interessa que investigadores das IES e os AE partilhem um entendimento consensual do que consiste a “transferência de conhecimento” e de como pode ser potenciada para desenvolvimento da atividade económica dos AE e da região em que se inserem.

O processo de dar “sentido a um assunto”, conforme Belton e Stewart (2002), pode ser informal ou apoiado num conjunto de instrumentos de gestão, como a análise *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (SWOT) ou outros métodos de estruturação de problemas complexos, nomeadamente: *JOURNEY Making*, *Soft Systems Methodology* (SSM) ou *Strategic Choice* (Friend, 1995; Eden e Ackermann, 2001b). Bryson *et al.* (2009) e Ackermann e Eden (2011) defendem que os métodos de estruturação de problemas são essenciais para produzir acordos que deveriam (ou poderiam) ser implementados em situações onde não há um entendimento claro sobre o problema ou sobre a sua solução.

A abordagem *JOURNEY Making* é também conhecida por *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) (Eden e Ackermann, 2001a; Eden e Ackermann, 2001b), havendo essencialmente duas modalidades: (1) SODA I quando, metodologicamente, o processo é iniciado com sessões individuais entre o facilitador e cada um dos membros do grupo e só depois se parte para o trabalho com o grupo de decisores; e (2) SODA II quando, por conveniência ou constrangimentos temporais, o processo é logo iniciado com sessões entre o facilitador e o grupo de trabalho (Eden e Ackermann, 2001c; Belton e Stewart, 2002; Brightman, 2003; Ferreira *et al.*, 2015).

Na prática, a abordagem *JOURNEY Making* facilita a gestão do processo de decisão pelo qual o grupo chegará ao consenso e ao compromisso emocional e cognitivo para a ação (Eden e Ackermann, 2001c). Através deste método, o facilitador é estimulado a potenciar duas competências: (1) ajudar uma equipa a trabalhar de forma a chegar a acordos politicamente possíveis na resolução do problema; e (2) construir um modelo e analisar o seu conteúdo, interrelacionando assuntos, problemas, estratégias e opções que os membros do grupo querem resolver (Eden e Ackermann, 2001b; Eden e Ackermann, 2001c). Convém referir, no entanto, que o resultado obtido não pertence ao facilitador, nem é determinado por ninguém que não pertença ao

grupo de resolução do problema (Eden e Ackermann, 2001b). Nesse sentido, o que está subjacente na constituição de equipas é que cada membro possa trazer uma perspetiva diferente do assunto para o grupo (Montibeller *et al.*, 2001; Brightman, 2003; Phillips, 2006; Bana e Costa e Beinat, 2010). De facto, a perceção (*i.e.* o “sentido” que cada indivíduo tem de uma situação idêntica) pode variar completamente, pela perspetiva por que encara o fenómeno decorrente do seu conhecimento tácito apreendido através das suas experiências, vivências e valores (Bana e Costa e Silva, 2008; Pinheiro *et al.*, 2008). Para este método, a individualidade de cada ponto de vista deve ser protegida de forma a assegurar a riqueza na construção do problema, assegurando que o resultado final é criativo e consensual, na medida em espelha as diversas perspetivas, *nuances* e entendimentos dos diversos intervenientes (Eden e Ackermann, 2001a; Brightman, 2003; Pinheiro *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2009; Bana e Costa e Beinat, 2010). Assim, os intervenientes passam todos eles a entender (“*Jointly Understanding*”) o mesmo problema.

Através de uma visão deontológica de valores partilhados, num diálogo crítico e com bom senso, os membros do grupo decidem com base não só nos seus valores, experiências e preocupações, mas tendo em conta os valores, experiências e preocupações dos “outros”, permitindo uma reflexão com vista a uma deliberação coletiva. Neste contexto, mesmo não concordando completamente, por vezes, os decisores optam por soluções de cedência, demonstrando ser capazes de mudar de atitude e comprometendo-se pelo bem comum (“*Reflecting and Negotiating Strategy*”) (Bone *et al.*, 2006; Lewis, 2006; Box, 2007; Denhardt e Denhardt, 2007; Sánchez e Medina, 2012). O método *JOURNEY Making* foca-se, assim, na importância do processo e da negociação para a elaboração e implementação da estratégia. Dito de outro modo, sugere-se que a “caminhada” (*the Journey, i.e.*, o processo) é tão importante como o resultado na garantia do desenvolvimento de uma boa estratégia e acordos de implementação (Eden e Ackermann, 2001b).

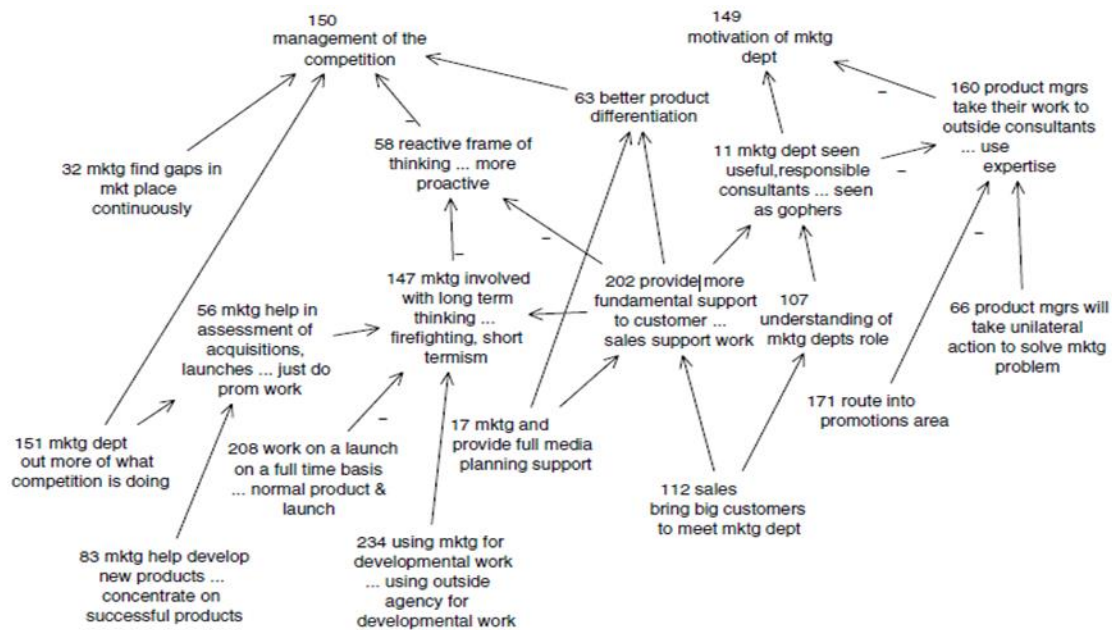
Existem diversas técnicas para estimular a criação de ideias que ajudam os indivíduos a refletir sobre o problema de decisão (ver Belton e Stewart (2002) para uma análise detalhada). Na presente tese, recorreremos a técnicas de mapeamento cognitivo, pois é a abordagem mais utilizada no âmbito da estruturação de problemas complexos que seguem a metodologia *JOURNEY Making* (Eden e Ackermann, 2001b).

## 4.2. Cognição Humana e Cartografia Cognitiva

A linguagem é a moeda de troca na resolução de problemas organizacionais e, segundo Eden e Ackermann (2001b), está na base da construção dos mapas cognitivos (Wang, Wu, Kirschner e Michael Spector, 2018). A perspectiva subjetiva de cada indivíduo, relativamente à sua visão do problema, é registada pelo facilitador em sessões individuais ou de grupo através de mapas cognitivos (Ferreira *et al.*, 2015). Segundo Minaei (2014), o processo de construção de um mapa cognitivo requer um minucioso processo de recolha, triagem e organização de dados, cuja informação tem que ser armazenada de modo a ser possível efetuar alterações de acordo com o processo de interação e *trade-offs* entre dos decisores.

Um mapa cognitivo é um modelo do “sistema de conceitos” usado pelo decisor para comunicar o problema (Eden e Ackermann, 2001b). Segundo Wood *et al.* (2012), as representações com base em modelos mentais são ferramentas úteis para o desenvolvimento de planos de ação, pois circunscrevem cognitivamente as diferentes perspectivas dos atores, proporcionando uma referência para fenómenos complexos. Após o registo de cada mapa cognitivo individual (SODA I), o facilitador, recorrendo à sabedoria e experiência do grupo, orienta o decisor tendo em conta a sua visão da organização (Casado, 1994). Neste sentido, a teoria do construtivismo pessoal de Kelly (1995), fundamenta-se na circunstância do indivíduo comparar e contrastar novas experiências com experiências passadas, por forma a prever e gerir o futuro. Como referem Edkins *et al.* (2007), os mapas cognitivos são construídos com base na premissa de que todos os indivíduos passam a compreender o mundo que habitam através do desenvolvimento de um conjunto de crenças, assunções e conhecimento básico usado para “dar sentido” ao mundo que os rodeia. Com efeito, os modelos de representação mental têm sido usados para medir o conhecimento em determinado domínio e constituem um meio de comunicação útil para compreender o que é que os indivíduos pensam sobre esse domínio (Wood *et al.*, 2012; Wang, Wu, Kirschner e Michael Spector, 2018). Além do mais, apresentam uma representação gráfica de uma situação com as ramificações para o alcance de metas ou objetivos (Eden e Ackermann, 2001c; Wang, Wu, Kirschner e Michael Spector, 2018). Segundo Ackermann e Alexander (2016), os mapas causais: (1) representam a forma como os indivíduos percecionam as situações (individualidade); (2) podem ser partilhados e interligados para formar um único mapa (comunalidade); e, conseqüentemente, (3) fornecem aos investigadores (e praticantes) uma visão holística do projeto, que pode ser usado para melhorar a compreensão do problema de decisão. Podemos, assim, representar a forma como uma

pessoa define um assunto, através do desenho de um gráfico direcionado, construindo uma rede de ideias (elaborada de acordo com o que a pessoa diz) ligadas por setas que indicam a forma como uma ideia pode levar ou ter implicações com outra ideia (Brightman, 2003). Segundo Belton e Stewart (2002), o mapa cognitivo tenta representar o problema/assunto numa estrutura de rede, na forma de meios e fins ou causas e efeitos, percebidos pelo decisor. A *Figura 3* exemplifica a lógica de um mapa cognitivo.



Fonte: Eden (2004: 675).

**Figura 3 - Extrato de Mapa Cognitivo**

Na verdade, a gestão precisa de compreender a percepção e crenças dos *stakeholders* envolvidos e perceber como é que essas percepções podem dar lugar a ações que influenciam os fenómenos a serem estudados (Wood *et al.*, 2012). Assim, os mapas cognitivos constituem uma técnica para representar visualmente o modelo mental dos *stakeholders* relativamente a um dado assunto ((Wang, Wu, Kirschner e Michael Spector, 2018). Edkins *et al.* (2007) chamam a atenção que os mapas cognitivos não são uma representação mental interna, mas uma representação visual dos dados subjetivos do indivíduo, que servem para compreender os seus pensamentos. Essa representação gráfica serve para identificar consistências e conflitos entre percepções e crenças dos diferentes participantes (Wood *et al.*, 2012).

Segundo Eden e Ackermann, (2001b; 2001c) e Belton e Stewart (2002), o processo de construção de um mapa cognitivo pode iniciar-se através de uma reunião

geral em que o facilitador vai sendo colocado a par do problema de decisão, sem registar detalhes, a partir da apresentação dos diversos pontos de vista dos elementos do grupo. Para Eden e Ackermann (2001b; 2001c), existem duas formas de trabalhar com mapas cognitivos: (1) ou o indivíduo prefere questionar os objetivos implícitos pela sua visão do problema; ou (2) considera os objetivos evidentes e prefere trabalhar as ações.

O facilitador poderá optar, respetivamente, pela construção do mapa cognitivo *top-down*, pela exploração do sistema de objetivos e depois trabalhar gradualmente até opções muito detalhadas (as ações) ou, pelo contrário, pode optar pela construção de opções detalhadas e gradualmente trabalhar até aos objetivos (*bottom-up*). Ferreira *et al.* (2011) afirmam que, em ambas as abordagens, a estrutura hierárquica de um mapa cognitivo tem presente uma pirâmide formada por três níveis diferentes: (1) objetivos situados no topo; (2) questões estratégicas, no centro; e (3) opções potenciais que proponham soluções para questões-chave, na base. Este contacto, entre o indivíduo e o facilitador, permite a transição de uma fase inicial mais empática para uma fase negocial em que pode sugerir a abertura de pensamento para alternativas decorrentes da própria experiência do facilitador ou até da injeção de visões de outros indivíduos do grupo, mas sem identificar a fonte. De facto, o trabalho de construção do mapa individual é estabelecer a identificação do problema de cada um, para ser possível, através do pensamento reflexivo, usá-lo como dispositivo facilitador de negociação. Posteriormente, o facilitador vai incitando o aprofundamento do conhecimento do problema pelo próprio indivíduo a partir de questões do tipo: “porque é que isto é importante para si?”; “Porque é que está preocupado com isto?”; “Como poderia explicar isto?”, até chegar à raiz do problema (Eden e Ackermann, 2001a).

Após a construção dos diversos mapas cognitivos individuais, será realizada uma ou mais reuniões conjuntas com o grupo para a elaboração do mapa agregado. Este pode partir de uma proposta do facilitador (Ferreira *et al.*, 2009), através da unificação de conceitos similares existentes nos diversos mapas cognitivos individuais e da ligação de conceitos. Este procedimento poderá constituir um instrumento de negociação de modo a alcançar-se uma solução de compromisso que, assim, deixa de ser individual e passa a ser coletivo. Ackermann e Belton (1994) e Swan (1997) concluem que o resultado dos mapas é um instrumento facilitador que promove a negociação entre os membros do grupo para que possam alcançar o consenso na definição do problema, conceitos chave relacionados com o problema de decisão, inter-relações entre esses conceitos e áreas estratégicas de intervenção.

Uma forma de trabalhar com o grupo, captando o máximo de detalhe, é através da “técnica dos *post-its*” (Eden e Ackermann, 2001b; Eden e Ackermann, 2001c). Esta técnica permite a criação e registo de ideias do grupo, através da colocação dos conceitos que vão surgindo dos participantes, em condições de igualdade (um conceito por *post-its*) (Ferreira *et al.*, 2009; Ferreira *et al.*, 2015a; Ferreira *et al.*, 2015b), em papel adesivo colocado numa parede e visível para todo o grupo, de forma a ser serem facilmente estruturados, com a participação de todos os membros do grupo (Belton e Stewart, 2002; Ferreira *et al.*, 2015a; Ferreira *et al.*, 2015b). A ligação entre os conceitos/constructos é feita através de relações de causalidade, simbolizadas através de setas. O mapa é lido de “baixo para cima” e as setas indicam o sentido de ligação dos conceitos. Deste modo, se a seta parte do *conceito A* e entra no *conceito B*, então significa que o *conceito A* (cauda da seta), “pode conduzir/tem implicações/tem como consequência” o *conceito B* (cabeça da seta). Por analogia, o *conceito B* “pode ser explicado/é causa de” o *conceito A* (Eden e Ackermann, 2001b; Eden e Ackermann, 2001c; Belton e Stewart 2002; Pinheiro *et al.*, 2008). Daí que, qualquer que seja a relação de “causalidade”, “influência” ou “probabilidade de influência”, dependência ou subordinação, dois conceitos ligados por uma seta representam ideias relacionadas. As setas, por sua vez, podem indicar sinais positivos (+) ou negativos (-), consoante a lógica de relacionamento desenvolvida pelos decisores (Klein e Cooper, 1982). Assim, segundo Montibeller e Belton (2006), um sinal positivo (+) indica uma conexão causal percebida como positiva, donde um aumento na causa gera um aumento no conceito correlacionado. Um sinal negativo (-), por seu turno, denota uma conexão negativa e o aumento na causa leva ao aumento no polo oposto ao conceito correlacionado.

O processo é construído numa ou mais sessões com o grupo, prestando o máximo de atenção possível à individualidade do processo de construção. A organização destas sessões (*workshops*) são cruciais para o sucesso dos resultados. O papel do facilitador em todo o processo é fundamental para a criação de um ambiente que incentive a participação aberta e sem constrangimentos de cada membro do grupo, pois apenas nessas condições é possível fazer circular, entre todos, o grande número de informação específica de cada participante (Ferreira *et al.*, 2015), reduzindo a taxa de critérios omitidos. De facto, os mapas cognitivos traduzem o caminho cognitivo subjetivo dos indivíduos na interpretação de problemas complexos (Stach *et al.*, 2010; Carlucci *et al.*, 2013).

Edkins *et al.* (2007) apontam como desvantagens da aplicação de mapas cognitivos: (1) dificuldade de validação e verificação da informação; (2) manipulação

potencial dos dados para destacar o aspeto visual final; e (3) necessidade de cooperação e de disponibilidade dos participantes envolvidos. No entanto, assegurar que os conceitos e relações importantes são compreendidos pelos participantes é essencial para uma correta estruturação do problema de decisão, sendo indicadas, na *Tabela 7*, algumas das vantagens da construção de mapas cognitivos.

**Tabela 7- Vantagens da Construção de Mapas Cognitivos**

VANTAGENS DA CONSTRUÇÃO DE MAPAS COGNITIVOS
Trabalha simultaneamente com dados qualitativos e quantitativos
Permite estruturar situações de difícil decisão
Útil no desenvolvimento e implementação de decisões estratégicas
Apoio no trabalho em grupo
Estrutura e melhora a compreensão global acerca do problema de decisão
Permite o conhecimento de critérios raramente identificados

Fonte: Filipe *et al.* (2015, adap.).

Em conclusão, uma das principais vantagens decorrentes da elaboração de mapas cognitivos é a representação gráfica, pelos atores envolvidos no processo de decisão (Wang, Wu, Kirschner e Michael Spector, 2018), da compreensão generalizada das relações de causa-efeito entre as variáveis (Ensslin *et al.*, 1997), bem como a redução efetiva do número de critérios omitidos nos problemas de decisão (Filipe *et al.*, 2015).

Após a validação do mapa cognitivo pelos envolvidos no processo, o passo seguinte na fase de estruturação é a identificação dos critérios-chave de avaliação, também designados PVFs (Bana e Costa e Beinart, 2010; Bana e Costa e Silva, 2008).

### 4.3. Estruturação por Pontos de Vista

Com um relevante papel na estruturação de problemas complexos, existem duas categorias de elementos primários de avaliação: (1) *objetivos dos atores*; (2) características *das ações*. Ambos são complementares no processo de construção das preferências dos atores, vigorando assim a convicção da interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e sua inseparabilidade (Bana e Costa, 1993a; Bana e Costa, 1993b). Efetivamente, na sua função de elementos primários de avaliação, os objetivos e as características ativas vêm dar origem aos “pontos de vista”. Um Ponto de Vista (PV), segundo (Bana e Costa 1993a: 24), “*representa todo o aspecto da decisão real percebido como importante para a construção de um modelo de avaliação de ações existentes ou a criar [...] um tal aspecto, que decorre do sistema de valores e ou da estratégia de intervenção de um actor no processo de decisão, agrupa elementos primários que interferem de forma indissociável na formação das preferências desse actor*”. Dito de outro modo, estamos perante um PV de cada vez que pelo menos um decisor considera relevante para a avaliação de um determinado aspeto específico, dentro de um determinado contexto.

De acordo com Ferreira *et al.* (2011), esses pontos de vista devem ser operacionalizados através da procura de interligações e incompatibilidades, tornando-se, assim, possível classificar diferentes ações. Assim, na estrutura arborescente do mapa cognitivo, os pontos de vista elementares (PVE) representam os meios para alcançar os fins (que são os pontos de vista hierarquicamente superiores) (Ensslin *et al.*, 1997). Os PVEs agrupam-se em *clusters* de áreas de interesse ou de preocupação e podem formar um objetivo mais geral designado ponto de vista fundamental (PVF). Embora possam encontrar-se em diversos níveis hierárquicos da árvore, os PVFs são sempre hierarquicamente superiores aos PVEs com ele diretamente relacionados (Bana e Costa *et al.*, 2000).

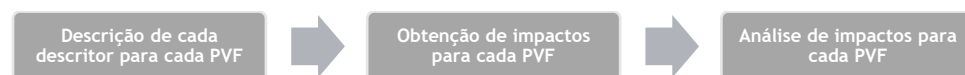
Segundo Bana e Costa *et al.* (2000), um PVF é importante porque reflete um valor fundamental resultado ou de um ponto de vista singular (individual) ou de vários pontos de vista elementares (PVE) (Ensslin e Zanella, 1997). Pode ser um “fim” para o qual contribuem outros “meios” (Bana e Costa *et al.*, 2000). Sintetizando, Ensslin *et al.* (1997) referem que um ponto de vista é fundamental quando co-existem dois fatores: (1) os decisores consideram que o valor representado através do PVF é importante e que a ação tem que ser avaliada em relação a esse mesmo valor; (2) a hipótese independente tem que ser provada durante a fase de estruturação (Bana e Costa, 1992). Deste modo, no final da fase da estruturação, procede-se ao

desenvolvimento de uma árvore de critérios, a partir da informação extraída do mapa cognitivo (Ferreira *et al.*, 2009; Bana e Costa e Beinat, 2010; Ferreira *et al.*, 2015). Na verdade, a elaboração dos mapas cognitivos facilita a tarefa complexa de identificação da família de PVFs (FPVF), organizada e ramificada numa árvore de critérios também designada de árvore de valor (Pinheiro *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2009; Bana e Costa e Beinat, 2010).

Em conformidade com Roy e Bouyssou (1993), Ensslin (1995), Ensslin e Zanella (1997) e Bana e Costa *et al.* (2000), cada PVF deverá dotar-se das seguintes propriedades básicas:

- *Isolabilidade*, que traduz a separabilidade da sua família de critérios (ou independência nas preferências) e a independência estrutural (ausência de fatores que influenciem vários critérios). Um fim pode ser afetado por vários meios e um meio pode ter relações com vários fins. Bana e Costa (1992) alerta que é necessário separar os objetivos-meios dos objetivos-fins pois a estruturação hierárquica dos objetivos fundamentais é constituída pelos objetivos-fins, pois a inclusão de objetivos-meios leva ao *double counting* na avaliação. Com efeito, conforme explicam Bana e Costa *et al.* (2000), durante a fase de estruturação tem que se confirmar a “*hipótese de isolabilidade*” de cada PVF. Assim, cada critério de avaliação tem que ser isolável, no sentido de permitir ordenar as propostas independentemente dos impactos que cause nos outros PVF (*i.e.* ausência de fatores que influenciem vários critérios). Como referem Ensslin *et al.* (1997: 5), “*um PVF é isolável quando é possível avaliá-lo, considerando todos os outros PVF como uma constante*”;
- *Operacionalidade*, em que, segundo os autores Bana e Costa *et al.* (2000), para se operacionalizar um critério, é necessário associa-se-lhe um descritor de impactos. Conforme refere Ensslin *et al.* (1997), um PVF deve permitir a existência de uma escala de preferência parcial em associação com os níveis de impacto e também deve contar com um indicador de impacto, que mostra o impacto de determinada ação no PVF. Na prática, um descritor é, segundo Bana e Costa *et al.* (2000), um conjunto ordenado de níveis de impacto (quantitativos, qualitativos ou mistos) que permite avaliar localmente diferentes alternativas. Com efeito, os PVFs apenas se tornam operacionais desde que estejam assentes em descritores com determinados níveis ordenados de impacto (Bana e Costa e Beinat, 2010).

Neste sentido, a construção dos descritores deve ser feita de modo a traduzir os valores e as características das ações consideradas importantes pelos atores, pelo que devem estar bem identificados no que se refere ao seu significado (Pinheiro *et al.*, 2008). A fim de obstar à ambiguidade, tanto na descrição das consequências das ações (em relação a determinado ponto de vista) como na interpretação dessas consequências, Keeney (1992) refere que os descritores devem cumprir três propriedades: (1) *mensurabilidade*, em que um descritor procura definir um PVF, com o intuito de diminuir a ambiguidade; (2) *operacionalidade*, que traduz a descrição de uma consequência de uma ação que gera o debate de ideias; e (3) *compreensibilidade*, que evita a ambiguidade na descrição das ações. A construção dos descritores ocorre assim em três fases, conforme ilustra a *Figura 4*.



Fonte: Pinheiro *et al.* (2008, adap.).

**Figura 4 - Fases da Definição de Descritores dos PVF**

A descrição de impactos é uma atividade crucial da estruturação (Bana e Costa *et al.*, 2000). Ao associar um descritor a um PVF, segundo Bana e Costa e Beinat (2010), o decisor escolhe qual das várias características ativas das opções é a mais adequada para medir os impactos num dado contexto específico. Ensslin *et al.* (1997) apontam também a característica da *clareza*, dado que um PVF serve como instrumento de comunicação, discussão e comparação de valores que possibilita a modelação das preferências dos decisores. Como tal, só com uma descrição clara é que poderão fazer a diferenciação da sua opção e determinar a sua preferência local decorrente da ordem dos níveis de impacto por atratividade (Bana e Costa, 1992). Efetivamente, a representação realista contextual dos impactos ajuda a ligar emoções a fenómenos que fundamentam as crenças e valores dos atores (Damásio, 2003);

- *Inteligibilidade*, que traduz a não-ambiguidade do PVF (Bana e Costa *et al.*, 2000). Na prática, o resultado da fase de estruturação é, de forma simplificada, a identificação da família de PVFs extraídos dos atores

envolvidos num problema complexo e devidamente organizados numa árvore de critérios (ou árvore de valor) (Pinheiro *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2009; Bana e Costa e Beinat, 2010). As árvores de valor possibilitam a visualização dos vários níveis de especificação dos PVs. Todavia, não se pressupõe uma hierarquia entre PVs. Bana e Costa e Beinat (2010) referem que, em certos contextos de avaliação, pode ser útil organizar a árvore em dois ramos, nomeadamente: custos e benefícios.

Depois de obtida a FPVF e construídos os descritores e níveis de impacto, a continuidade do processo de apoio à decisão, segundo Pinheiro *et al.* (2008), requer a construção de escalas de valor cardinal para cada um dos PVF, passando-se para a fase da avaliação. No próximo capítulo irá ser analisada a avaliação multicritério e apresentada a abordagem *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH).

## ***Sinopse do Capítulo IV***

Neste quarto capítulo, abordamos os aspetos metodológicos da fase de estruturação de um problema de decisão com recurso aos mapas cognitivos, com base nos quais será possível extrair os Pontos de Vista Fundamentais (PVF). Para o efeito, procedeu-se à contextualização da evolução da metodologia *JOURNEY Making*, também conhecida por SODA, a qual se foca na importância do processo e da negociação para a elaboração e implementação da estratégia. Assim, através da aplicação de técnicas para estimular a criação de ideias que ajudam os indivíduos a refletir sobre o problema de decisão, são elaborados os mapas cognitivos, que representam graficamente uma rede de ideias e de conceitos que constituem a forma como cada indivíduo percebe o problema em análise. O mapa cognitivo tenta representar o problema/assunto numa estrutura de rede, na forma de meios e fins ou causas e efeitos, percebidos pelo decisor. Este é um instrumento metacognitivo-construtivista baseado na opinião consensual de um grupo de especialistas que, por sua vez, constituem um dispositivo facilitador de negociação. Durante a construção de um mapa cognitivo, o processo é orientado pelo facilitador, a quem cabe a função de assegurar que o mapa não perde a riqueza e o detalhe das opiniões individuais e que reflète todos os PVs dos participantes. O facilitador poderá optar pela construção de um mapa cognitivo *top-down*, que passa pela exploração do sistema de objetivos e, depois, gradualmente, trabalhar até às opções concretas (as ações) ou, pelo contrário, pode optar pela construção pelas opções detalhadas e gradualmente trabalhar até aos objetivos (*i.e. bottom-up*). Uma forma de trabalhar com o grupo, captando o máximo de detalhe, é utilizando a “técnica dos *post-its*”, através da colocação dos conceitos, que vão surgindo dos participantes, em *post-its*. Após a elaboração do mapa cognitivo, e ainda na fase de estruturação, há que identificar os critérios-chave de avaliação, também designados por PVFs, extraídos da informação constante no mapa e que constituem os critérios de avaliação que possibilitam a base das avaliações parciais. Este processo levará à construção de uma árvore de valor, onde constam os PVFs enquanto representações dos valores dos atores. As propriedades básicas dos PVFs são as seguintes: *isolabilidade*, *inteligibilidade* e *operacionalidade*. A partir dos PVFs, fixam-se os descritores e os níveis de impacto de cada PVF, que possibilitam a projeção de julgamentos de valor na fase de avaliação. No próximo capítulo é tratada a abordagem MACBETH, a qual será aplicada na fase de avaliação do sistema a desenvolver no âmbito deste estudo.



## CAPÍTULO V

### A AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO E A ABORDAGEM MACBETH

**C**oncluída a fase de *estruturação* do problema de decisão, o processo passa para a fase seguinte: a fase de *avaliação*. Neste capítulo, iremos perceber como são avaliadas as ações potenciais (ou alternativas) em cada PVF pelos atores, a partir da distinção dos conceitos de avaliação relativa (ou comparativa) e de avaliação absoluta (ou intrínseca), cumprindo as condições de independência ordinal e cardinal. Veremos que o recurso à abordagem MACBETH simplifica a construção das escalas de valor cardinal ao requerer que o decisor manifeste o seu juízo de valor através de comparações de atratividade entre duas ações potenciais, fixando essa diferença numa das seguintes categorias semânticas:  $C_0$  = *neutra* (ou indiferença);  $C_1$  = *muito fraca*;  $C_2$  = *fraca*;  $C_3$  = *moderada*;  $C_4$  = *forte*;  $C_5$  = *muito forte*; e  $C_6$  = *extrema*. Estabelecidas as ordenações das ações através de julgamentos de valor, em todos os PVFs, obtemos um modelo de *preferências locais*, sendo possível, através de um processo de agregação aditivo de pontuações, obter a posição de cada opção alternativa no *ranking* geral. Serão, ainda, identificadas as vantagens e as desvantagens da metodologia MACBETH.

#### 5.1. Enquadramento da Avaliação Multicritério

A avaliação multicritério facilita a tomada de decisão quando nos deparamos com problemas complexos (Mingers e Rosenhead, 2004). Com efeito, a pertinência da utilização de técnicas MCDA, segundo Bana e Costa *et al.* (1997), reside no facto de ser o melhor caminho para uma tomada de decisão robusta quando nos deparamos com problemas não estruturados, mal definidos e com diversos critérios, cada um representando uma dimensão particular a ter em consideração no problema em análise.

Como se constatou até esta altura, a atividade de apoio à decisão não deve ajustar a realidade a um modelo preexistente, antes visar a construção partilhada da solução, pelos intervenientes no processo. Seguindo uma abordagem interativa, construtiva e de aprendizagem (fase de *estruturação*), os decisores, partem, então,

para a elaboração de um modelo de avaliação (fase de avaliação). Num primeiro momento, através da projeção dos juízos de valor absolutos ou relativos dos avaliadores sobre um conjunto de ações potenciais, por PVF, é definido um modelo de preferências locais (*i.e.* critério-a-critério). Num segundo momento, através da agregação da avaliação das preferências locais obter-se-á um modelo de avaliação global (Bana e Costa e Vansnick, 1995; Bana e Costa e Beinat, 2010; Filipe *et al.* 2015). Desta feita, após um conhecimento aprofundado sobre o problema de decisão, alcançado na fase de estruturação, o processo de apoio à decisão entra na fase de avaliação. Bana e Costa *et al.* (1997) advertem que, tratando-se a estruturação e a avaliação de fases distintas, embora interligadas, a monitorização do processo deve ser cuidada. Este é o momento em que, segundo Bana e Costa (1993a), o decisor tem que refletir sobre a problemática a adotar, ajudando: (1) na avaliação das ações em termos “relativos” (*e.g.* noção de “melhor” e “pior”) ou “absolutos” (*e.g.* noção de “bom” ou “mau”); (2) na “ordenação” ou “escolha” de ações; e/ou (3) na “aceitação” ou “rejeição” de alternativas (Bana e Costa, 1992; Bana e Costa, 1996). Ainda assim, os autores reconhecem a complementaridade entre os fatores que influenciam a escolha da problemática, considerando que, frequentemente, umas questões não podem ser vistas independentemente das outras (Bana e Costa, 1992). Com efeito, após a estruturação do problema, obtém-se um conjunto de critérios com base nos quais as ações alternativas são analisadas e comparadas, sendo necessário, nesta fase, construir um modelo que represente as preferências e os julgamentos de valor dos decisores (Belton e Stewart, 2002). Esses julgamentos de valor constituem a base para a construção de uma função de valor, com base na qual as ações serão analisadas e avaliadas.

Na fase de avaliação, Bana e Costa e Vansnick (1995), Bana e Costa (1996) e Ferreira *et al.* (2011) afirmam que o que possibilita a avaliação das ações potenciais é a construção de escalas cardinais de valor, alcançada através de juízos de valor dos decisores. Os autores englobam nesta fase as seguintes atividades essenciais: (1) *construção de um modelo de preferências locais*, que determina a avaliação parcial das ações; (2) *determinação de taxas de substituição*, por meio de constantes de escala, pesos ou *trade-offs*; e (3) *determinação dos impactos das ações segundo cada critério*. Nesse processo, os julgamentos de valor traduzem-se em representações numéricas do julgamento humano dos indivíduos intervenientes no processo de decisão e que representam o grau com que um critério de preferência é alcançado relativamente a níveis balizadores para a avaliação das ações.

Para a aplicação do método MACBETH, debruçar-nos-emos na avaliação das ações, fundamentalmente sob dois prismas: (1) *avaliação relativa*, obtendo-se as preferências em relação a cada um dos critérios individuais e os níveis de desempenho para cada um dos critérios; e (2) *avaliação global*, através da agregação dos juízos de valor locais e da construção de um modelo de agregação que possibilite não só comparações inter-critérios como, também, o cálculo dos *trade-offs* (Bana e Costa e Vansnick, 1995; Belton e Stewart, 2002).

A problemática da avaliação absoluta, segundo Bana e Costa (1993a) e Bana e Costa (1996), procura obter informação sobre o valor intrínseco de cada ação, tendo como referência uma ou várias normas (ou padrões de referência) com base nas quais cada ação é avaliada. Ao invés, a problemática da avaliação relativa consiste em comparar ações com outras ações, identificando: (1) informação sobre o valor relativo de cada ação quando confrontada com cada uma das outras; e (2) a avaliação de cada ação em relação ao conjunto de todas as outras ações.

Para Bana e Costa (1993a) e Bana e Costa (1996), tanto a avaliação intrínseca (absoluta) como a avaliação comparativa (relativa) são problemáticas de referência para a construção de um modelo de avaliação. O contexto da avaliação absoluta ou intrínseca pode limitar-se ao processo de avaliação de uma só ação; ou da conceção de um modelo de definição das ações a aceitar ou a rejeitar; ou, ainda, à construção de novas possibilidades de ação. O contexto de avaliação relativa ou comparativa, por sua vez, debruça-se sobre as técnicas da escolha e da ordenação de, pelo menos, um par de ações.

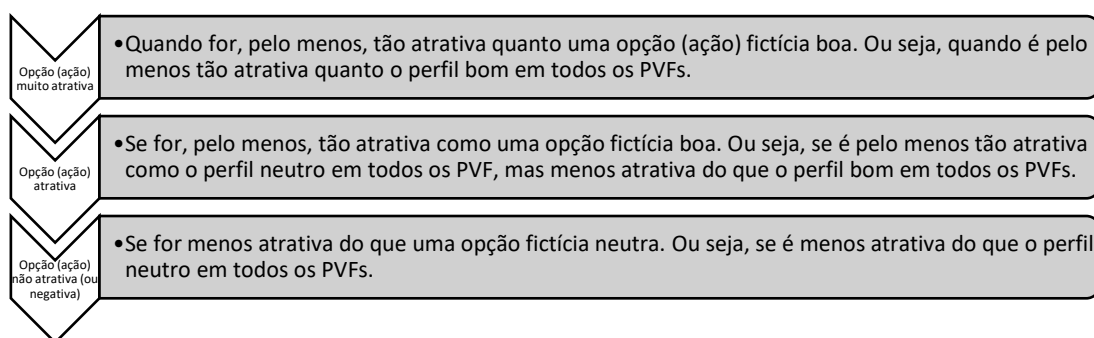
Em Bana e Costa *et al.* (2000) e Bana e Costa e Beinat (2010), para além de uma avaliação comparativa das ações com vista à sua ordenação, são identificados os níveis de referência que possibilitam apreciar o mérito intrínseco de cada uma das ações. Para esse efeito, os autores propõem a identificação, em cada descritor, de dois níveis de referência, de valor intrínseco, que operacionalizam a ideia de uma opção (ação) *boa* e de uma opção (ação) *neutra* (*i.e.* nem atrativa, nem repulsiva). Como referido por Bana e Costa *et al.* (2000) e Bana e Costa e Beinat (2010), e identificado na *Tabela 8*, existem diversas razões que justificam a identificação de dois níveis de referência (“bom” e “neutro”) de valor intrínseco no descritor de cada PVF.

Tabela 8 - Benefícios da Identificação dos Níveis de Referência “Bom” e “Neutro”

Aumenta a inteligibilidade dos critérios (PVFs), pois objetiva a noção de atratividade intrínseca de cada opção. Além disso, concretiza o que se entende por melhor opção, através da comparação do que se entende por opção boa e opção neutra (por exemplo, para identificar o melhor preço).
Permite realçar os prós e contras de cada opção, em função do facto dos seus impactos serem mais ou menos atrativos do que os níveis neutros nos vários PVFs.
A identificação da “ação boa” é alcançada por níveis de impacto considerados como “bons” nos vários PVFs.
Determinando o valor intrínseco global de cada opção, podemos evitar escolher uma opção inadequada, por ser a melhor de um conjunto de opções não atrativas.

Fonte: Bana e Costa *et al.* (2000) e Bana e Costa e Beinat (2010, adap.).

De facto, de acordo com Bana e Costa *et al.* (2000), o avaliador torna objetiva a noção de atratividade intrínseca de cada opção quando afeta a opção das categorias apresentadas na *Figura 5*.



Fonte: Bana e Costa *et al.* (2000, adap.).

Figura 5 - Condições de Atratividade Intrínseca

A definição dos níveis de referência *bom* ou *neutro* permitem, assim, distinguir as ações pela atribuição de diferentes ponderações aos PVFs, necessárias à aplicação de um modelo de agregação aditivo simples (Bana e Costa *et al.* 2000). Na prática, como se concluiu na fase anterior, o apoio à decisão é um guia para a elaboração, justificação e/ou transformação de julgamentos de valor (Bana e Costa, 1993). A fim de avaliar as opções, é necessário comparar os seus impactos em cada PVF. Porém, a validade da comparação na avaliação multicritério depende da verificação de duas condições:

- *Condição de independência ordinal*: cada opção/ação tem que ser comparada por um PVF, independentemente dos seus impactos em qualquer dos outros PVFs;

- *Condição de independência cardinal*: estabelece, entre cada par de opções, se uma é mais atrativa do que outra, mas também se a diferença de atratividade entre elas é pequena ou grande. Segundo Bana e Costa e Beinat (2010), a condição de independência cardinal é *sine qua non* e, portanto, necessária para a construção de um modelo aditivo de avaliação multicritério.

A independência preferencial cardinal garante que a atratividade das opções possa ser avaliada separadamente em cada PVF. Ou seja, como referem Bana e Costa e Beinat (2010), pressupõe que o conjunto dos PVFs é decomponível, mas que deve, por sua vez, obedecer às características enunciadas na *Tabela 9*.

**Tabela 9 - Características do Conjunto dos PVFs**

CONCISÃO	O modelo de informação deve, apenas, conter o essencial, pois a inclusão de demasiados dados sobre o desempenho das alternativas em inúmeros critérios torna difícil a gestão da informação pelas partes interessadas.
EXAUSTIVO	No que toca aos PVFs, deve evitar-se o risco de deixar de fora o PVF de uma determinada parte interessada. Por vezes, é difícil avaliar os impactos das opções sobre determinados PVFs, mas é preferível a sua inclusão no modelo.
CONSENSUAL	O modelo deve ser o mais completo possível, ainda que alguns impactos tenham sido avaliados superficialmente, pois um modelo incompleto pode levar a conclusões enganadoras.
NÃO-REDUNDANTE	A redundância leva a <i>double counting</i> , tendo como consequência a sobrevalorização de alguns PVs.

Fonte: Bana e Costa e Beinat (2010, adap.).

O modelo de preferências a associar a cada PVF só será válido se os atores compreenderem o modelo a construir, tanto em termos de significação subjetiva, como de significação quantitativa das condições sobre as diferenças de valor entre quaisquer duas ações. Face a isso, parece importante abordar o processo de construção de escalas cardinais, para evitar, aquando da agregação, problemas de falta de significação (Bana e Costa e Vansnick, 1995).

## 5.2. Construção de Escalas Cardinais de Valor

O processo natural de resolução de um problema complexo é, antes de mais, identificar os objetivos, sendo depois fixados os critérios com base nos quais se pretende comparar os desempenhos das diversas opções alternativas. Após apreender uma visão global das características das ações (atributos de cada opção alternativa), o decisor deve classificá-las de acordo com os seus julgamentos de valor. De seguida, estabelece-se a métrica e, conseqüentemente a escala que expressa quanto uma ação é preferível relativamente a outra (Bana e Costa e Vansnick, 1995). Segundo Ferreira (2011: 186), “*uma função de valor visa representar numericamente o grau de atratividade de cada nível de impacto num determinado critério, com recurso a uma escala estabelecida com base em níveis previamente definidos*”.

As escalas podem ser: (1) *ordinais*; (2) *de razão*; ou (3) *de intervalos* (cf. Ferreira, 2011). A escala é *ordinal* quando os números respeitantes à escala (dados ordinais) forem obtidos através da classificação dos elementos por ordem de grandeza, relativamente a um dos seus atributos, dando origem a uma ordem de preferência crescente ou decrescente. A escala *de razão* serve para comparar diretamente a razão entre os pontos (dados métricos) que as constituem. Por fim, a escala *de intervalos* permite fazer comparações entre os intervalos existentes entre as grandezas.

A metodologia MACBETH assenta em escalas de intervalos, permitindo, segundo Bana e Costa e Chagas (2004), o tratamento de conceitos bipolares. Em conformidade com Bana e Costa e Vansnick (1995) e Ferreira (2011), esta noção de diferença de atratividade visa comparar duas ações potenciais  $a$  e  $b$ , podendo  $a$  ser preferível a  $b$  ou  $b$  preferível a  $a$ ; ou, ainda, serem simplesmente indiferentes, não se verificando nenhuma relação de preferência entre elas. Deste modo, quando um decisor ponderar sobre o valor de cada ação, irá avaliar a atratividade que sente por essa ação, relativamente a um determinado PV. É possível, porém, o recurso a outras técnicas na construção de escalas cardinais de valor, como a bissecção ou o *direct rating*. Na prática, existem diversas abordagens de quantificação das preferências das partes interessadas que podem ser aplicadas (Ananda e Herath, 2003), como por exemplo:

- *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT). Nesta abordagem, a preferência tem que ser convertida numa função numérica, *i.e.* numa função de utilidade cardinal. Por exemplo, a lotaria A é preferível à lotaria B se e só

se a expectativa da função “u” é maior na lotaria A do que na lotaria B, que equivale à expressão:

$$E_A [u (x_1, \dots, x_n)] > E_B [u (x_1, \dots, x_n)] \quad (1)$$

Se o número de combinações for finito é possível ordenar as combinações das menos preferidas às mais preferidas, atribuindo “0” às primeiras e “1” às últimas. Caso o número de combinações seja infinito, avalia-se a função utilidade ordinal em combinações determinadas de acordo com a preferência do decisor. Na prática, esta função converte um problema de múltiplos atributos num problema de atributo único, colocando a seguinte questão: “*Que probabilidade de ganhar 2 € é equivalente a ganhar 1 €?*” ou “*Que probabilidade de ganhar 2 unidades de valor é equivalente a ganhar 1 unidade de valor?*”. Apesar de ser um método efetivo e compreensível, a sua complexidade e a consideração formal da “incerteza” torna difícil a sua aplicação, sendo a sua transparência limitada. A sua maior fraqueza é a completa compensação de critérios que são reduzidos à mesma unidade, o que implica que o mau desempenho num critério (e.g. impacto ambiental) possa ser compensado pelo bom resultado noutra critério (e.g. preço). Outra limitação é a dificuldade na composição de uma função não-aditiva, quando o número de critérios é grande e com diferentes características (dificuldade em reduzir tudo à mesma unidade). Por fim, a condição de mútua independência preferencial é difícil de encontrar e, muitas vezes, ignorada ao aplicar um modelo de agregação aditivo (para mais desenvolvimentos, ver Fishburn (1967);

- *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Desenvolvido por Saaty na década de 1980, este método começa pela decomposição hierárquica do objetivo global em critérios, sendo estes, por sua vez, decompostos de forma a se obter uma cascata em vários níveis, até que se atinja o patamar mais elementar de cada ramo. Ou seja, decompõe-se o problema de decisão numa hierarquia de subproblemas. Depois, o decisor avalia a importância relativa dos vários elementos por comparações parietárias das alternativas ao nível mais elementar dos critérios. Para cada critério, a intensidade da preferência é estabelecida entre cada par de alternativas, numa escala subjetiva de 1 a 9, onde 1 significa “indiferença” e 9 traduz “preferência extrema”. O método converte essas avaliações em valores numéricos

(pesos ou prioridades) que são usados para calcular o *score* de cada alternativa. Como limitações, salienta-se à possibilidade de *rank reversal*, revelando que a consideração de alternativas não identificadas *a priori* pode alterar os resultados alcançados. Existem também exemplos de insucesso na aplicação deste método associados à sobrevalorização do critério “custos”, fazendo que outros critérios importantes se tornassem irrelevantes (para mais desenvolvimentos, ver Saaty (1987) e (2008));

- *Elimination et Choix Traduisant la Réalité* (ELECTRE). Esta abordagem foi desenvolvida e aplicada por Bernard Roy na década de 1960. O processo de decomposição do objetivo é semelhante ao do AHP e as comparações entre alternativas também são feitas no último nível de decomposição e aos pares. Todavia, em vez de uma medida de intensidade de preferência, o resultado é binário (ou quase) em cada critério. É um método não compensatório, significando que bons resultados em certos critérios não compensam maus resultados noutros critérios. Além disso, permite a “incomparabilidade” (que é diferente de indiferença), que surge quando entre algumas alternativas *a* e *b* não há evidência clara a favor de algum tipo de preferência ou indiferença. Porém, a exemplo das duas técnicas anteriores, constata-se que o processo interrogatório apresenta problemas operacionais (ver Belton e Stewart (2002)).

Com efeito, como referem Bana e Costa e Vansnick (1995), a dificuldade do processo de interrogatório destes métodos coloca problemas de operacionalidade na noção de “intensidade de preferência”. No caso do AHP, a escala utilizada é de rácios de prioridade ou importância (Saaty, 1987; Saaty, 2008) e não de atratividade, não sendo possível, por isso, descer abaixo de zero e representar sentimentos de “repulsa”. Consequentemente, o zero não representa o nível neutro, tendo, pelo contrário, uma conotação negativa. Esta circunstância coloca, desde logo, problemas de falta de significação substantiva, enviesando os resultados da análise. Igualmente, como refere Bana e Costa (1992), estas técnicas obrigam o avaliador a comparar diferenças que envolvem a comparação complexa de um número de elevado de ações. Face ao exposto, Bana e Costa (1992), Bana e Costa e Chagas (2004) e Bana e Costa e Silva (2008) referem que a técnica MACBETH coloca ao avaliador questões mais simples, que apenas exigem a elaboração de juízos absolutos sobre a diferença de atratividade entre pares de ações. Deste modo, a distinção fundamental entre o MACBETH e outros modelos multicritério é que este requer apenas julgamentos qualitativos sobre as

diferenças de atratividade entre elementos, para gerar pontuações para as opções em cada critério e para obter a sua ponderação final (Bana e Costa e Chagas, 2004). De acordo com Bana e Costa *et al.* (2000), os elementos de informação multicritério necessários à construção de escalas cardinais de valor são os critérios de avaliação, os respetivos descritores, os níveis de referência e os coeficientes de ponderação. Para os autores, o método MACBETH é um procedimento técnico interativo desenhado para apoiar a construção de escalas numéricas de intervalos com o fim de quantificar a diferença de atratividade entre elementos de um conjunto através de um processo de aprendizagem e com apoio visual de um *software* interativo denominado M-MACBETH. Na próxima secção, iremos aprofundar os conceitos matemáticos que alicerçam esta metodologia.

### 5.3. A Abordagem MACBETH

A abordagem *Measuring Attractiveness by a Category Based Evaluation Technique* (MACBETH) foi criada por Bana e Costa e Vansnick (1995), com o objetivo de apoiar os decisores no processo de decisão quando confrontados com problemas complexos. Assumindo-se como uma abordagem construtivista e humanista, é uma das técnicas MCDA que tem vindo a ser amplamente utilizada em diversas áreas de estudo, devido à simplicidade de utilização/aplicação e à comunhão harmoniosa que oferece entre a racionalidade matemática e os elementos de natureza subjetiva, essenciais para a tomada de decisão em problemas complexos (Bana e Costa e Silva, 2008; Bana e Costa *et al.*, 2013; Méndez *et al.*, 2014; Ferreira *et al.*, 2015). Nesse sentido, tem sido adotada tanto para a construção de funções de valor cardinal, como para a determinação de constantes de escala (*i.e.* ponderações, pesos ou taxas de substituição) (Bana e Costa e Vansnick 1995).

Ao criar o método MACBETH, Bana e Costa e Vansnick (1995) tiveram como objetivo a simplificação da criação de escalas cardinais dos métodos existentes que, de forma complexa, obrigavam o avaliador, no processo de tomada de decisão, a comparar diferenças de preferências com base no conceito de “intensidade de preferências” entre dois pares de ações (*e.g.* “a diferença de atratividade entre a e b é maior, igual ou menor que a diferença de atratividade entre c e d?”). Em contrapartida, no método MACBETH, apenas são analisadas duas ações de cada vez, tornando o processo mais simples e natural (Bana e Costa e Vansnick, 1995; Bana e Costa *et al.*, 1999).

Na prática, o método transforma a informação ordinal em informação cardinal através da aplicação de uma técnica de inquérito semântica (Bana e Costa *et al.*, 2013) e, para além de ser possível estabelecer uma ordenação entre as diversas opções, é também possível aferir quantas vezes é que uma determinada opção é preferível (ou não) a outra opção. Como explicam Bana e Costa e Vansnick (1995), é uma forma de modelação cardinal de preferências, que torna possível converter os julgamentos de valor dos atores em números. Segundo Filipe *et al.* (2015), a técnica assenta na premissa de que uma estrutura ordenada de relações binárias de  $p$  [ $P^{(1)}, P^{(2)}, P^{(3)}, P^{(k)}, \dots, P^{(p)}$ ], onde  $p^{(k)}$  representa uma preferência que é tanto maior quanto maior for  $k$ , tendo por base um dado  $PVF_j$ , é possível converter as relações de preferência em dados numéricos. Ou seja, os *julgamentos de valor* (informação qualitativa) são convertidos em números (informação quantitativa), de modo que se  $A$  é um conjunto finito de  $n$  escolhas de alternativas (ou opções), cada alternativa de  $A$  pode ser associada a um valor  $x$  (que representa a atratividade), que é aplicado na função valor  $v(x): A \rightarrow \mathbb{R}$ , de forma que diferenças  $v(a) - v(b)$  [com  $a$  mais atrativo que  $b$  (*i.e.*  $aPb$ )], são compatíveis com julgamentos de valor dos decisores. É fundamental que, ao avaliar cada par de ações, haja o maior grau de compatibilidade possível entre o valor das ações e os seus juízos de diferença de atratividade (Bana e Costa *et al.*, 2005). Nessa perspetiva, como referem Bana e Costa e Vansnick (1995: 6), os decisores devem ser rigorosos e, desse modo, “*para todos os pares (a,b) afetos a uma mesma categoria, [é necessário que] as diferenças v(a) - v(b) pertençam ao mesmo intervalo, sem que os intervalos correspondentes a categorias diferentes se sobreponham*”. Deste modo, uma função de valor  $v$  e as funções limiares  $s_k$  podem ser definidas de acordo com a formulação (2):

$$a P^{(k)} b : s_k < v(a) - v(b) < s_{k+1} \quad (2)$$

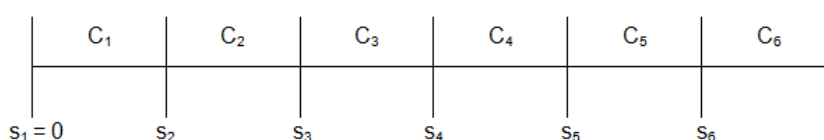
Como demonstra a formulação (2), é possível criar-se uma representação numérica de categorias semânticas de diferenças de atratividade a partir de um intervalo de números reais. Na prática, nesta fase do processo tem que se interpelar os decisores, previamente, para se perceber quais são as ações mais atrativas, pedindo-lhes que emitam um julgamento qualitativo sobre a diferença de atratividade entre cada par de ações  $a$  e  $b$  e aloquem essa diferença de atratividade à respetiva categoria semântica  $C_k$ . As categorias de diferença de atratividade definidas por Bana e Costa e Vansnick (1995) constam da *Tabela 10*.

Tabela 10 - Categorias Semânticas de Diferença de Atratividade

C0	Diferença de atratividade nula
C1	Diferença de atratividade muito fraca
C2	Diferença de atratividade fraca
C3	Diferença de atratividade moderada
C4	Diferença de atratividade forte
C5	Diferença de atratividade muito forte
C6	Diferença de atratividade extrema

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

As avaliações por pares de opções tomadas pelo avaliador são colocadas numa escala de acordo com a da *Figura 6*. Na prática, uma escala de diferenças de atratividade é uma escala limitada à esquerda pelo “seu” zero (também designada de limitada inferiormente ou “minorada”), mas não limitada à direita (ou limitada superiormente ou “majorada”), pois entre os limiares  $s_1 = 0$  (origem) e  $s_m$ , pode existir uma infinidade de limiares (Bana e Costa *et al.*, 2005; Ferreira, 2013).



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

Figura 6 - Escala de Intervalos das Categorias

Assim, para cada par de ações ( $a$ ,  $b$ ) alocados à categoria  $C_k$  de diferença semântica de atratividade, as diferenças,  $v(a) - v(b)$  pertencem ao mesmo intervalo, sem que os intervalos correspondentes a categorias diferentes se sobreponham. A título de exemplo, caso  $a$  seja considerada mais atrativa que  $b$  e a diferença entre ambas seja considerada “fraca”, pelo decisor, então  $(a, b) \in C_2$ . Com efeito, para determinar os intervalos, bastará definirem-se os seus limites. Estes são os limiares de diferença de valor  $s_k$  que fazem a transição entre categorias. Os julgamentos de valor

são, posteriormente, registados numa matriz de comparações parietárias, conforme se exemplifica na *Tabela 11*.

**Tabela 11 - Matriz de Julgamentos Absolutos de Diferença de Atratividade**

	$a_n$	$a_{n-1}$	[...]	$a_1$
$a_n$	- -	Fraca	[...]	Extrema
$a_{n-1}$		- -	[...]	Extrema
[...]			- -	[...]
$a_1$				- -

Fonte: Ferreira (2011: 100).

Conforme referem Bana e Costa *et al.* (2013), para construir a escala numérica da diferença de atratividade entre as opções, o decisor deve ordenar as opções por ordem decrescente de atratividade (com possibilidade de *ex-aequo*). A arbitrariedade na agregação das diversas ordenações feitas é evitada, neste processo, usando informação mais completa sobre a atratividade das opções e solicitando ao decisor informação cardinal, *i.e.*, que associe a cada opção  $a$  um valor numérico  $v(a)$  tal que satisfaça não apenas as condições de preferência estrita ( $aPb$ ) (na formulação (3)) e indiferença ( $aIb$ ) (na formulação (4)), mas cuja consistência é avaliada pela formulação (5), a qual parte da premissa de que as diferenças de atratividade alocadas a uma categoria semântica de preferência diferente é maior do que as alocadas a uma categoria inferior (Bana e Costa *et al.*, 2008).

**Preferência Estrita:**

$$\forall a, b \in A: v(a) > v(b) \Leftrightarrow aPb \quad (3)$$

**Indiferença:**

$$\forall a, b \in A: [a \text{ e } b \text{ são igualmente atrativas} \Leftrightarrow (aIb) \Leftrightarrow v(a)=v(b)] \quad (4)$$

**Condição Adicional:**

$$\forall k, k^* \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, \forall a, b, c, d \in A \text{ com } (a, b) \in C_k \text{ e } (c, d) \in C_{k^*} : k \geq k^* + 1 \Rightarrow v(a) - v(b) \geq v(c) - v(d) \quad (5)$$

Assegurada a consistência dos juízos de valor, o algoritmo resume-se à resolução de um problema de programação linear, com a função-objetivo de minimizar

$v(n)$  para que se obtenha uma escala inicial<sup>13</sup> (ver formulação (6) (Junior, 2008; Bana e Costa *et al.*, 2008).

Min  $v(n)$

S.T.:  $\forall a, b \in A : aPb \Rightarrow v(a) \geq v(b) + 1$

$\forall a, b \in A : alb \Rightarrow v(a) = v(b)$

$\forall (a, b), (c, d) \in A$  se a diferença de atratividade entre  $a$  e  $b$  é maior do que a diferença entre  $c$  e  $d$ , então  $v(a) - v(b) \geq v(c) - v(d) + 1 + \delta(a, b, c, d)$

$v(a^-) = 0$

Onde:

$n$  é um elemento de  $A$  em que  $\forall a, b, c, \dots \in A : n (P \cup I) a, b, c, \dots$

$a^-$  é um elemento de  $A$  em que  $\forall a, b, c, \dots \in A : a, b, c, \dots (P \cup I) a^-$

$\delta(a, b, c, d)$  é o número mínimo de categorias de diferença de atratividade entre a diferença de atratividade entre  $a$  e  $b$  e a diferença de atratividade entre  $c$  e  $d$

(6)

Este procedimento é aplicado repetidamente até que sejam obtidas as funções de valor de cada descritor pertencente a cada PVF (Filipe *et al.*, 2015). De seguida, é calculada uma pontuação global (*i.e.* *overall score*) para cada opção baseada no modelo aditivo apresentado na formulação<sup>14</sup> (7), onde  $V(a)$  é o valor global da opção  $a$ ,  $x_i$  é o peso do critério  $i$ ;  $v_i$  representa o grau de desempenho da opção  $a$  no critério  $i$ .

$$V(a) = \sum_{i=1}^n x_i v_i(a) \text{ com } \sum_{i=1}^n x_i = 1; \text{ e } x_i > 0; \text{ e } \begin{cases} v_i(bom_i) = 100 \\ v_i(neutro_i) = 0 \end{cases} \quad (7)$$

De salientar que  $v_i(bom_i)$  e  $v_i(neutro_i)$  são incluídos para facilitar comparações cognitivas nos julgamentos projetados pelos decisores.

Para evitar situações inconsistência no modelo, Bana e Costa e Vansnick (1995), Bana e Costa e Chagas (2004) e Ferreira (2013) referem que a escala deve ser

---

<sup>13</sup> De facto, a minimização é feita para garantir que a escala não é infinita. Caso contrário, seria sempre possível obter escalas capazes de conjugar todos os julgamentos dos decisores.

<sup>14</sup> O modelo aditivo vai agregar a pontuação obtida em cada alternativa (opção), através do somatório dos desempenhos que essa alternativa obteve em cada critério cujo peso foi previamente estabelecido (*i.e.* cada descritor definido para cada PVF).

posteriormente discutida com os decisores para saber se representa, efetivamente, os seus julgamentos, devendo ser reajustada se necessário.

Em síntese, a abordagem MACBETH, a partir da interação entre diferentes atores com visões e pontos de vista distintos sobre o mesmo problema de decisão, permite a medição da atratividade entre alternativas com base em categorias semânticas pré-definidas. Tem sido particularmente útil no cálculo de *trade-offs* entre variáveis, razão pela qual se optou pela sua utilização no âmbito da presente tese. Na próxima secção será feita referência às vantagens e às limitações da abordagem MACBETH.

#### 5.4. Vantagens e Limitações da Abordagem MACBETH

À semelhança do que acontece com todas as abordagens, também nesta existem determinadas vantagens e limitações. Nessa medida, sistematizam-se na *Tabela 12* algumas das vantagens identificadas na aplicação desta metodologia.

Tabela 12 - Vantagens da Abordagem MACBETH

AUTORES	VANTAGENS
Bana e Costa <i>et al.</i> (2000)	Concordância com os pressupostos da sua aplicação.
	Facilidade em assimilar os seus princípios teóricos essenciais.
	Adesão natural à sequência de etapas de construção do modelo de avaliação.
	Satisfação com o contributo dado para assegurar coerência e correção formal de procedimentos.
Bana e Costa e Chagas (2004)	Não restringe a decisão pelos decisores, a quem compete, sempre e em exclusivo, a formulação dos necessários juízos de valor.
	Ao solicitar respostas qualitativas em vez de quantitativas, alivia o peso técnico sobre o decisor, o que tem um impacto positivo na confiança com que responde às questões que lhe são colocadas.
Bana e Costa e Silva (2008)	Permite uma melhor compreensão das consequências associadas às escolhas.
	Para além de permitir uma avaliação global, permite analisar quanto cada alternativa é fraca ou forte em cada critério.
	A utilização exaustiva gera confiança no modelo construído.
	As discussões sobre os diversos PVF, em especial as relativas à construção dos descritores, resultaram num acréscimo significativo de conhecimento, propiciando uma compreensão global do problema por parte dos intervenientes.
Bana e Costa <i>et al.</i> (2012a); Bana e Costa <i>et al.</i> (2013);	Ajuda a estabelecer metas para cada indicador de desempenho.
	O uso de julgamentos qualitativos em conjunto com a possibilidade de escolha de vários julgamentos de diferença de atratividade permite modelar situações de dúvida ou divergência.
	Interatividade permitida pelo <i>software</i> M-MACBETH na análise e validação de escalas quantitativas compatíveis com a matriz de julgamentos qualitativos.
	A verificação da consistência dos julgamentos de cada vez que um deles é emitido e a capacidade de propor sugestões para resolver as inconsistências detetadas.
Ferreira (2013)	Útil em sistemas participativos e de votação na promoção da convergência de ideias e na formação de compromissos.
Filipe <i>et al.</i> (2015)	Apoio à criação de sistema de avaliação transparentes, perceptíveis e funcionais que asseguram a equidade dos resultados.
	Ajuda a estabelecer metas para cada indicador de desempenho, permitindo a perceção da avaliação individual e, conseqüentemente, das eventuais correções específicas para a melhoria da avaliação individual global.

Fonte: Elaboração Própria.

Para além das vantagens demonstradas na adoção da abordagem MACBETH, não deixam de existir determinadas limitações. A *Tabela 13* resume algumas das limitações identificadas.

Tabela 13 - Limitações da Abordagem MACBETH

AUTORES	LIMITAÇÕES
Bana e Costa <i>et al.</i> (2000); Filipe <i>et al.</i> (2015)	Recomenda-se prudência na generalização e extrapolação de conclusões para outros contextos.
Bana e Costa <i>et al.</i> (2000)	A “poluição de informação” é uma fraqueza de muitas análises multicritérios.
Bana e Costa e Chagas (2004)	O preenchimento das matrizes pode dar azo a interpretações que podem gerar ambiguidade nas respostas, caso o decisor não reflita convenientemente sobre o contexto e nas respostas que deu anteriormente.
Bana e Costa <i>et al.</i> (2013)	O rigor metodológico implica uma complexidade maior nas questões colocadas ao avaliador (dificuldade do facilitador fazer entender ao avaliador o julgamento que lhe pede). Opacidade no entendimento do avaliador quanto à reconciliação de todos os seus julgamentos qualitativos.
Ferreira (2013)	A técnica requer uma enorme vontade por parte dos tomadores de decisão e uma alta dedicação por parte do facilitador. Dependendo do número de níveis de impacto definidos para cada descritor, completar as matrizes pode tornar-se uma tarefa exigente para os atores envolvidos no processo e, como tal, podem surgir dificuldades na recolha de dados.
Ferreira <i>et al.</i> (2014); Filipe <i>et al.</i> (2015)	Fatores como a duração das sessões, as capacidades do facilitador, os participantes envolvidos e outras circunstâncias podem ter impacto no resultado alcançado.

Fonte: Elaboração Própria.

Ponderando vantagens e limitações, parece evidente que a aplicação da técnica MACBETH trará vantagens ao apoio à tomada de decisão no âmbito da presente investigação. Em particular, ajudará a estabelecer metas para cada indicador de uma forma rápida e justificável (Filipe *et al.*, 2015), através da definição de funções de valor para cada PVF, bem como no cálculo de ponderadores entre PVFs. Com isto, será possível desenvolver um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento das IES para a Sociedade.

## Sinopse do Capítulo V

Concluída a fase de estruturação de um problema de decisão, o processo deve passar para a fase de avaliação. Este capítulo teve como objetivo enquadrar os fundamentos teóricos da metodologia MACBETH. Verificámos, assim, que a avaliação multicritério parte da distinção dos conceitos de avaliação relativa e de avaliação absoluta e que, cumpridas as condições de independência ordinal e cardinal, as ações potenciais identificadas para cada PVF são avaliadas a partir dos conceitos de função de valor. Ou seja, a avaliação é feita não só ao nível da ordenação e quantificação das opções (avaliação intrínseca absoluta), mas também consiste em saber “quanto” uma opção é melhor do que outra (avaliação comparativa relativa). Foram também apresentados os benefícios da identificação dos níveis de referência “bom” e “neutro” para cada descritor, bem como afloradas outras metodologias para a construção de critérios de valor cardinal, como a MAUT, o AHP ou o ELECTRE, cuja complexidade de aplicação contrasta com a simplicidade e coerência da abordagem MACBETH, criada por Bana e Costa e Vansnick (1995). A abordagem MACBETH começa por questionar o decisor sobre a diferença de atratividade entre cada par de ações  $(a, b) \in A$ , com base nas seguintes categorias semânticas:  $C_0 = neutra$ ;  $C_1 = muito\ fraca$ ;  $C_2 = fraca$ ;  $C_3 = moderada$ ;  $C_4 = forte$ ;  $C_5 = muito\ forte$ ; e  $C_6 = extrema$ . Assim, a construção de uma função de valor cardinal assenta no processo interativo de diálogo entre o facilitador e o decisor, de forma a obter juízos de valor entre pares de opções/ações potenciais. Nessa sequência, é preenchida uma matriz de julgamentos. Na prática, este método associa a cada opção um valor numérico  $v(a)$  que satisfaça as condições de preferência estrita ( $aPb$ ) e de indiferença ( $alb$ ), obtendo-se um modelo de preferências locais. Assegurada a consistência dos juízos de valor para os diversos pares de ação, bem como o cumprimento das relações de ordem entre julgamentos emitidos, pode aplicar-se a programação linear com o objetivo de minimizar  $v(n)$ , para que se obtenha uma escala inicial e se garanta que a escala não é infinita. Por fim, através do procedimento compensatório de agregação aditiva é possível ordenar as opções em termos da sua atratividade global, obtendo um *ranking* de alternativas e, portanto, um sistema multicritério de avaliação. O capítulo terminou com a identificação das principais vantagens e limitações da abordagem MACBETH. O próximo capítulo dará início à Parte II da presente tese, na qual se procederá ao desenvolvimento da componente empírica do estudo.



**PARTE II**  
**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA**  
**TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**



## CAPÍTULO VI

### DEFINIÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

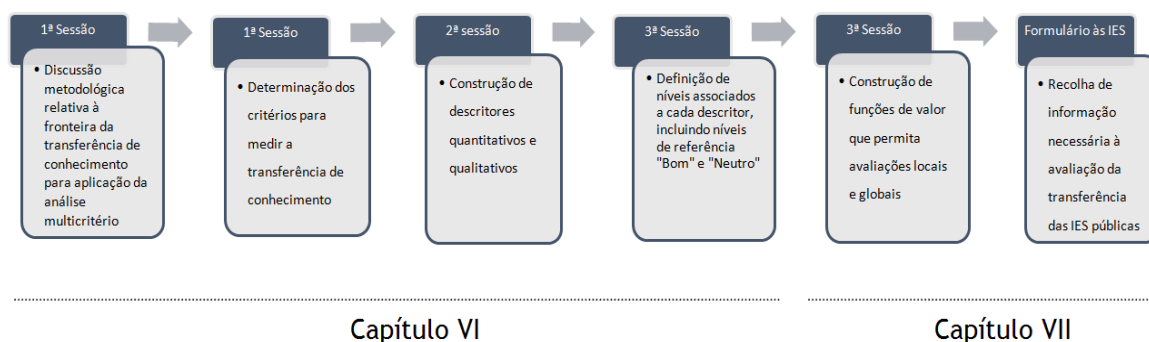
O presente estudo tem por objetivo o desenvolvimento de um instrumento de avaliação da transferência de conhecimento das IES para a Sociedade. Nos capítulos anteriores, procurou dar-se a conhecer a problemática da transferência de conhecimento entre os agentes envolvidos, designadamente a dificuldade sentida na avaliação dessa transferência através das formas e dos modelos de avaliação existentes. A partir das limitações metodológicas gerais encontradas, propôs-se uma nova abordagem com base na avaliação multicritério de apoio à decisão. Neste sentido, o presente capítulo dá início à componente empírica da investigação, procedendo à aplicação da abordagem *JOURNEY Making* e ao desenvolvimento de um mapa cognitivo de grupo. Depois de estruturado o problema de decisão, com recurso à participação ativa de um painel de especialistas em transferência de conhecimento (*i.e.* decisores), resultou um mapa cognitivo de grupo, a partir do qual se procedeu à definição de uma árvore de pontos de vista, bem como à construção de descritores e dos respetivos níveis de impacto. Na sua essência, este capítulo materializa a fase da estruturação do sistema de avaliação desenvolvido.

#### 6.1. Fase de Estruturação

A necessidade de medição da transferência de conhecimento prende-se, como se viu no *Capítulo II*, com as importantes decisões estratégicas que devem ser tomadas não só ao nível da gestão interna das próprias IES, mas também a nível nacional, no âmbito das decisões de financiamento. Na prática, o objetivo passa por potenciar o investimento intelectual, físico e financeiro que é feito em I&D, canalizando-o para a “solução” de problemas reais, de forma a facilitar a transferência de conhecimento para a Sociedade.

Da revisão da literatura efetuada, resultou que a transferência de conhecimento consiste num problema complexo, com diversos prismas consoante o ponto de vista dos agentes económicos ou sob o ponto de vista dos investigadores, fruto da falta de conetividade entre ambas as partes. Considerou-se assim adequado

seguir, neste estudo, uma abordagem multicritério que tenha como fase inicial a definição e estruturação do problema de decisão, conforme ilustra a *Figura 7*.



Fonte: Elaboração Própria.

**Figura 7 - Sequência de Processos relativa à Fase de Estruturação**

Para efeitos de aplicação empírica das técnicas adotadas, interveio no processo um conjunto de especialistas com diferentes perspectivas e experiências profissionais na área da transferência de conhecimento (*i.e.* docentes/investigadores de carreira, empresários e personalidades impulsionadoras da transferência de conhecimento na Sociedade em geral; uns ligados ao setor público e outros ao setor privado). É de salientar que a abordagem adotada é orientada para o processo (*cf.* Belton e Stewart, 2002; Bell e Morse, 2013), pelo que os procedimentos seguidos, quando devidamente ajustados, funcionam bem noutros contextos e/ou com outro painel de decisores (*e.g.* reitores e presidentes de institutos politécnicos).

Na prática, esta abordagem metodológica assenta no compromisso gerado e pelos acordos alcançados por um grupo de especialistas no problema de decisão, ainda que possuam, naturalmente, visões diferentes. É aliás essencial que cada membro do grupo tenha a sua própria visão pessoal e subjetiva do problema real, para que diferentes contribuições possam ser partilhadas. Com efeito, através da reflexão em conjunto, é possível alcançar um entendimento partilhado das dificuldades, dilemas e obstáculos de cada uma das visões. O facilitador deverá, analisando as implicações dessas perspectivas, facilitar a negociação para uma ação consensual, assegurando que os membros partilham um entendimento comum e um compromisso relativo às decisões estratégicas, à sua racionalidade e às implicações adjacentes (Eden e Ackermann, 2004). Nesse sentido, a partilha de sabedoria e de experiências é o elemento chave para o desenvolvimento das decisões (Rosenhead e Mingers, 2001; Ackermann e Alexander, 2016). Por conseguinte, já na posse das diversas facetas do problema de decisão, o decisor encontra a “solução adequada” face aos

constrangimentos e interconexões complexas que enfrenta e que influenciam o seu entendimento (Bell e Morse, 2013).

Apesar de não haver consenso relativamente ao número ideal de membros num painel de decisão, a literatura da especialidade (e.g. Eden e Ackermann, 2001c; Eden e Ackermann, 2004; Bana e Costa e Silva, 2008) sugere que o grupo de especialistas integre entre 3 a 10 elementos com perspetivas diferentes. No âmbito do presente estudo, o painel foi constituído por seis decisores, sendo importante realçar que, para além de se enquadrar nos limites estabelecidos pela literatura, existem vários estudos MCDA que reportam o recurso a painéis de igual dimensão (cf. Eden e Ackermann, 2004; Ferreira *et al.*, 2015; Filipe *et al.*, 2015).

Na base da constituição do painel, foram tidos em conta os seguintes critérios: (1) experiência no assunto em discussão; (2) diversidade do meio de proveniência (IES/tecido empresarial) conforme consta da *Tabela 14* e, portanto, da sua perspetiva face ao problema de decisão; e (3) disponibilidade para participar em sessões presenciais de grupo com a duração média de quatro horas.

Tabela 14 - Painel de Individualidades - Caracterização

INDIVIDUALIDADE	INVESTIGADOR	EMPRESÁRIO	SETOR PRIVADO	IMPULSIONADOR DA TC	START UPS	SETOR PÚBLICO
1 JL		x	x	X		
2 JMC	x	x	x	x		x
3 MMS	x			X	x	x
4 HS		x	x	X	x	
5 SM				X		x
6 VM	x		x	x		

Fonte: Elaboração Própria.

As sessões foram coordenadas pela doutoranda, também responsável por moderar a discussão e registar os resultados das sessões, tendo o processo sido supervisionado por um facilitador sénior.

Eden e Ackermann (2001b; 2004) referem que a aplicação dos processos metodológicos não tem uma fórmula única, pois em cada caso o julgamento profissional deve ter em atenção as idiossincrasias da organização, do cliente e do assunto em análise. Não obstante, apesar das características específicas de cada estudo, os processos metodológicos são replicáveis com outro painel de especialistas, tornando esta abordagem metodológica num processo científico fidedigno e rico, em termos de aprendizagem. Em termos práticos, um dos objetivos iniciais passou pela elaboração de um mapa cognitivo de grupo.

## 6.2. Elaboração de um Mapa Cognitivo de Grupo

Com o objetivo de elaborar um mapa cognitivo de grupo, realizou-se uma primeira sessão presencial. Essa sessão foi iniciada com um pequeno enquadramento do estudo e da abordagem metodológica, no sentido de fixar as “regras do jogo” e evitar falhas de entrosamento e de comunicação entre os membros do grupo entre si e/ou com a própria facilitadora. Nesse sentido, foi lançada a seguinte *trigger question*: “Com base na sua experiência pessoal, quais são as características da “melhor” Instituição de Ensino Superior (IES) em termos de transferência de conhecimento?”.

De seguida, fazendo uso da metodologia SODA, foi solicitado aos decisores que, fazendo uso da técnica dos *post-its* (Eden e Ackermann, 2001c; Eden e Ackermann, 2001b), e tendo como objetivo dar resposta à *trigger question*, registassem, em *post-its*, as características que, segundo a vivência e experiência de cada um, representassem “a IES ideal” em termos de transferência de conhecimento. Foi referido que deveriam registar apenas uma característica por *post-its* e, sempre que uma característica apresentasse uma relação de causalidade negativa, seria adicionado ao respetivo *post-it* um sinal de menos (-). Nesta lógica, os decisores foram registando as características em *post-its*, sendo estes colocados num quadro de ampla dimensão, visível a todos. Este processo decorreu de forma interativa, tendo os decisores debatido com plena liberdade os seus diferentes pontos de vista. Com base nos 197 conceitos projetados, o passo seguinte consistiu em solicitar aos decisores que organizassem as características/conceitos por áreas de preocupação, originando *clusters* de critérios. Desse exercício, resultaram os seguintes *clusters*: (1) capital humano; (2) infraestruturas; (3) oferta; (4) gestão estratégica; (5) recursos financeiros; e (6) relação com o meio envolvente (ver detalhes na próxima secção). No final da sessão, concluída a organização dos conceitos por *clusters*, foi solicitado aos membros do painel que, com base numa análise *meios→fins*, reorganizassem os conceitos dentro de cada *cluster*, colocando os mais importantes no topo e os menos importantes na base do respetivo *cluster*. Alguns dos momentos relativos à primeira sessão encontram-se registados na *Figura 9*.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 8 - *Snapshots* da Primeira Sessão de Trabalho em Grupo

Importa referir que a opção pelo recurso à abordagem SODA II deveu-se ao facto de que a abordagem SODA I implica grande dispêndio de tempo e uma ampla disponibilidade por parte dos decisores (ver *Capítulo IV*). Terminada a sessão, foi possível registar os dados obtidos e construir, com recurso ao *software Decision Explorer*, um *mapa cognitivo* de grupo. A *Figura 8* apresenta a versão final do mapa, a qual foi validada pelos decisores no decurso da segunda sessão de trabalho (e que se encontra em *Apêndice I*).



Com efeito, a partir da visualização do mapa cognitivo e das ligações entre as características da “*IES ideal em transferência de conhecimento*” e as diversas áreas de preocupação (*clusters*), é possível identificar quais as características que influenciam cada *cluster*, numa relação de causalidade, influência, dependência ou subordinação, tornando perceptível e lógica a informação prestada inicialmente pelo grupo que, antes, se encontrava dispersa e desestruturada. Na prática, o mapa revelou-se um importante instrumento de comunicação e de estruturação do problema de decisão em análise.

Por fim, não podemos deixar de referir que o processo de elaboração do mapa cognitivo, para além de permitir a análise das características já enunciadas pela revisão da literatura, permitiu também identificar outras características, bem como as suas relações de causalidade (e.g. a política de benefícios fiscais para impulsionar a transferência de conhecimento; a integração do ensino com a investigação; a necessidade de atualizar o conceito de “universidade” (cursos *online* e professores virtuais); adequar a rigidez do formato (conteúdos e períodos letivos), promovendo a convocação dos AE para se pronunciarem sobre os planos de estudos, entre outros).

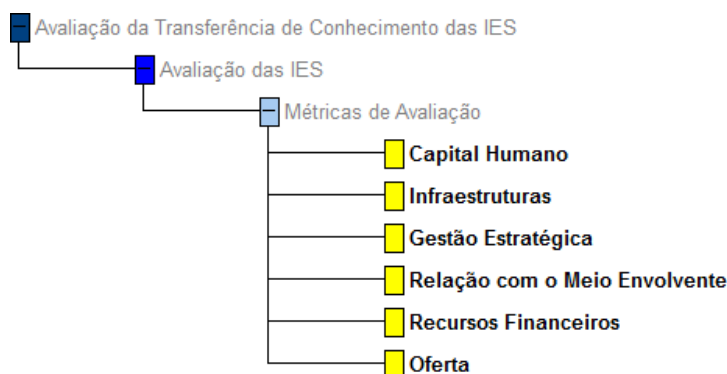
Na prática, como reconhecido pelos decisores, algumas das características identificadas no mapa ainda não foram estudadas pelos métodos mais tradicionais (e.g. quantitativos e estatísticos), com consequências no sucesso da avaliação da transferência do conhecimento. De facto, podemos afirmar que a interação entre o painel de decisores gerou uma maior riqueza no conhecimento relativamente ao problema em estudo. Construído o mapa cognitivo do grupo, partiu-se para a fase seguinte, que consistiu na elaboração de uma *Árvore de PVFs* ou *Árvore de Valor*.

### **6.3. Definição da Árvore de Pontos de Vista**

O mapa cognitivo de grupo veio, efetivamente, facilitar a elaboração de uma *Árvore de PVFs*, também designada por *Árvore de Valor*, pois nela estão representados os critérios essenciais para a análise do problema de decisão resultante da fase de estruturação.

Partindo do princípio que um PVF é um referencial de avaliação que reflete um valor único e fundamental e que, por isso, possibilita a avaliação e a ordenação das opções (Bana e Costa, 1992; Bana e Costa e Beinart, 2010; Bana e Costa *et al.*, 2013), foi necessário assegurar as características de *isolabilidade*, *operacionalidade* e *inteligibilidade*, conforme discutido no *ponto 4.3* da presente tese. De seguida, com

recurso ao *software* M-MACBETH, foi possível construir uma *Árvore de Pontos de Vista*, conforme ilustra a *Figura 10*.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 10 - *Árvore de Pontos de Vista*

As árvores de valor possibilitam a visualização dos vários níveis de especificação dos PVs. Nesta árvore de pontos de vista, o 1º nível (*avaliação da transferência de conhecimento das IES*) refere-se ao problema em análise; o 2º nível (*avaliação das IES*) refere-se ao objetivo operacional da análise em si; e o 3º nível (*métricas de avaliação*) inclui os PVFs, que se encontram no 4º nível (*i.e. Capital Humano; Infraestruturas; Gestão Estratégica; Relação com o Meio Envolverte; Recursos Financeiros; e Oferta*).

O *Capital Humano* (PVF01) reflete a importância dos recursos humanos na transferência de conhecimento, designadamente da sua experiência, conhecimento, mérito e modo de funcionamento que, no fundo, imprimem a cultura da IES, influenciando o modo como a IES encara a transferência de conhecimento na sua missão. As *Infraestruturas* (PVF02) têm em conta a importância não só das infraestruturas físicas (*e.g.* incubadoras e espaços de *co-working*), mas também os serviços de consultoria e gabinetes específicos de transferência de conhecimento, como facilitadores da transferência de conhecimento. No que concerne à *Gestão Estratégica* (PVF03), trata-se de um ponto de vista fundamental que reflete a importância da IES em relação à sua afirmação em termos de transferência de conhecimento, no sentido desta saber proceder à integração do Ensino e da Investigação no âmbito da sua missão, adotar um funcionamento flexível dos procedimentos burocráticos, ter foco nos resultados, assentar na eficiência, eficácia e economia, promover a exploração económica dos resultados alcançados com a investigação, recorrer a equipas de trabalho e estar aberta a redes nacionais e internacionais para afirmação e credibilização tanto do Ensino como da Investigação. Por seu turno, a *Relação com o Meio Envolverte* (PVF04) reflete a importância da

relação com o contexto sociogeográfico em que a IES está inserida, considerando a sua contribuição e *networking* para o conhecimento e desenvolvimento do tecido empresarial da região e, portanto, a adequação da sua oferta/missão às necessidades do mercado ou dos AE. Os *Recursos Financeiros* (PVF05) consistem num ponto de vista fundamental que reflete a importância da busca de formas inovadoras de obtenção de financiamento para além dos fundos públicos, quer através do estímulo aos investigadores e/ou de prémios de desempenho, quer através da concretização de parcerias com AE. Por fim, a *Oferta* (PVF06) representa um ponto de vista fundamental que reflete a importância do ajustamento da oferta de cursos às necessidades do mercado e da adequada formação do corpo docente, através da consideração das necessidades do mercado, bem como das necessidades de formação para o pleno desenvolvimento dos AE com uma componente estimulante para o desenvolvimento do empreendedorismo.

Com a definição dos PVFs, a fase seguinte consistiu na sua operacionalização através da construção dos descritores e dos respetivos níveis de impacto, o que foi concretizado na segunda sessão de trabalho presencial com os decisores.

#### **6.4. Construção de Descritores e de Níveis de Impacto**

Na segunda sessão de trabalho, após análise e validação do mapa cognitivo por parte dos decisores, foi solicitado ao grupo de especialistas, a fim de operacionalizar os PVFs, que se focassem exclusivamente no mapa e identificassem, de entre os conceitos associados a cada PVF, as características consideradas mais relevantes para identificar a “IES ideal” em termos de transferência de conhecimento. Este processo decorreu livremente, tendo sido registados no quadro, em frente de todos, os critérios com maior relevância. Em seguida, recorrendo a uma adaptação da escala de Fiedler (1965), procedeu-se à definição dos níveis de *performance* parcial, assim como aos níveis de referência “Bom” e “Neutro” para cada descritor. A *Figura 11* apresenta alguns dos momentos da segunda sessão.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 11 - *Snapshots* da Segunda Sessão de Trabalho em Grupo

Este processo revelou-se bastante enriquecedor, pois permitiu a cada decisor esclarecer o motivo das suas opções, bem como partilhar experiências e opiniões, levando, por vezes, a fortalecer e/ou ajustar as suas convicções. Na prática, a escala de Fiedler consiste numa escala bipolar semântica composta por oito pontos, onde no extremo “1” se encontra o pior cenário possível e no extremo “8” o oposto (ver Fiedler (1967); Hill (1969); Verkerk (1990); Cruz *et al.* (2010)). Com efeito, desde 1951 que Fiedler procurava desenvolver um método de medição para o diagnóstico e terapêutica de competências que pudesse ser aplicada por psicólogos clínicos (*cf.* Verkerk, 1990). Por considerar que o método de Stephenson, designado por Técnica-Q, consumia muito tempo e continha instruções complexas, Fiedler (1965) foi, a propósito da sua investigação sobre liderança e sobre a adaptação do líder às diferentes situações, desenvolvendo o questionário, simplificando-o e adaptando-o ao modelo diferencial semântico de Osgood (1957) até definir a sua escala bipolar semântica.

De seguida, procedeu-se à definição dos níveis de *performance* local, mediante o estabelecimento dos limiares inferior e superior de cada intervalo. Foram também identificados os níveis *Bom* e *Neutro* de cada descritor, no sentido de facilitar comparações cognitivas (Bana e Costa *et al.*, 2000; Bana e Costa e Beinat, 2010). Como referem Filipe *et al.* (2015), um descritor é um conjunto ordenado de níveis de desempenho, também conhecido por *níveis de impacto* (que podem ser quantitativos, qualitativos ou mistos (Bana e Costa e Beinat, 2010) e que constituem “âncoras” para se efetuarem comparações de desempenhos, possibilitando a ordenação de *performances*. Os descritores constituem, assim, a base da definição da função valor de cada PVF. Com efeito, cada PVF torna-se operacional desde que esteja assente num descritor com níveis ordenados de impacto, que resultam da adaptação da escala de Fiedler (1965, 1967). As *Tabelas 15 a 20* apresentam os descritores construídos para os PVFs.

Na *Tabela 15*, o PVF01 - *Capital Humano* (CH) - foi operacionalizado por um índice CH que agrupa as cinco práticas/comportamentos que, sob o ponto de vista dos decisores, são as mais relevantes na definição de índices de capital humano (*i.e.* atualização de conhecimentos, integração em redes de funcionamento, experiência profissional, avaliação de desempenho e cultura interna). Considerando os níveis de impacto, o N1 representa a melhor *performance* parcial possível e engloba o somatório de valores máximos praticáveis. Por outro lado, o nível de impacto N5 representa os valores mínimos possíveis, traduzindo uma *performance* claramente negativa (*i.e.* a pior possível).

**Tabela 15 - Descritor do PVF01 - *Capital Humano***

Descritor PVF01 - <i>Capital Humano</i> [CH]			Nível	Descrição
RH com conhecimentos completamente desatualizados	1 2 3 4 5 6 7 8	RH com conhecimentos extremamente atualizados	N1	Índice CH € [36-40]
RH sem qualquer acesso a redes de funcionamento (interna e externa)	1 2 3 4 5 6 7 8	RH totalmente integrados em redes de funcionamento (interna e externa)	Bom	Índice CH € [30-35]
RH sem nenhuma experiência profissional	1 2 3 4 5 6 7 8	RH com vasta experiência profissional	Neutro	Índice CH € [21-29]
Nenhuma avaliação de desempenho	1 2 3 4 5 6 7 8	Avaliação de desempenho excelente e orientada para o mérito	N4	Índice CH € [16-20]
IES sem qualquer cultura interna enraizada	1 2 3 4 5 6 7 8	IES com cultura interna muito própria e enraizada	N5	Índice CH € [5-15]

Fonte: Elaboração Própria.

O PVF02 - *Infraestruturas* (IF) -, apresentado na *Tabela 16*, foi operacionalizado com um índice IF, que congrega os cinco aspetos ligados às Infraestruturas que os decisores consideram mais importantes (*i.e.* gabinetes de transferência de conhecimento, serviços de consultadoria, infraestruturas diversas, incubadoras e espaço de *co-working*).

**Tabela 16 - Descritor do PVF02 - *Infraestruturas***

Descritor PVF02 - <i>Infraestruturas</i> [IF]			Nível	Descrição
Sem gabinetes de transferência de conhecimento	1 2 3 4 5 6 7 8	Gabinetes de transferência de conhecimento excelentes (ativos e eficazes)	N1	Índice IF € [36-40]
Nenhum serviço de consultadoria	1 2 3 4 5 6 7 8	Serviços de consultadoria excelentes (ativos e eficazes)	Bom	Índice IF € [30-35]
Infraestruturas ( <i>e.g.</i> laboratórios, bibliotecas, incubadoras e salas de <i>co-working</i> ) ausentes ou péssimas	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes infraestruturas ( <i>e.g.</i> laboratórios, bibliotecas, incubadoras e salas de <i>co-working</i> )	Neutro	Índice IF € [21-29]
Sem incubadora	1 2 3 4 5 6 7 8	Incubadora excelente e dinâmica	N4	Índice IF € [16-20]
Nenhum espaço de <i>co-working</i> para empresas	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes espaços de <i>co-working</i> para empresas (extraordinariamente dinâmicos)	N5	Índice IF € [5-15]

Fonte: Elaboração Própria.

A *Tabela 17* diz respeito ao PVF03 - *Gestão Estratégica* (GE) -, cuja operacionalização se realizou através de um índice GE e que conjuga sete características relevantes (*i.e.* foco na transferência de conhecimento como valor

estratégico, cultura empresarial, recurso a equipas de trabalho para solução de problemas, integração entre Ensino e Investigação, exploração económica de modelos de transferência de conhecimentos, abertura a redes internacionais e flexibilização nos procedimentos burocráticos na atuação da IES). Como este *cluster* era maior em termos de volume de informação (*cf.* mapa cognitivo de grupo), optou-se por incluir sete características. No entanto, a determinação dos níveis de impacto seguiu exatamente o mesmo processo utilizado para os restantes descritores.

**Tabela 17 - Descritor do PVF03 - Gestão Estratégica**

Descritor PVF03 - Gestão Estratégica [GE]			Nível	Descrição
Ausência de foco no estabelecimento de transferência de conhecimento como valor estratégico	1 2 3 4 5 6 7 8	Foco muito grande no estabelecimento de transferência de conhecimento como valor estratégico	N1	Índice GE ∈ [50-56]
IES sem cultura empresarial	1 2 3 4 5 6 7 8	IES com excelente cultura empresarial ( <i>e.g.</i> foco nos resultados e procedimentos assentes na eficácia, eficiência e economia)	Bom	Índice GE ∈ [42-49]
Total centralização sem recurso a equipas de trabalho para solução dos problemas	1 2 3 4 5 6 7 8	Pleno recurso a equipas de trabalho para a solução de problemas	Neutro	Índice GE ∈ [31-41]
Total separação entre Ensino e Investigação	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena integração do Ensino com a Investigação, visando soluções práticas para problemas reais	N4	Índice GE ∈ [19-30]
Total ausência de modelos de transferência de tecnologia	1 2 3 4 5 6 7 8	IES que promove a efetiva exploração económica dos resultados através da gestão de modelos de transferência de tecnologia	N5	Índice GE ∈ [7-18]
Foco exclusivamente nacional ( <i>e.g.</i> no recrutamento de estudantes e docentes, integração em redes para a elaboração de projetos)	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena abertura a redes internacionais ( <i>e.g.</i> no recrutamento de estudantes e docentes de elevada qualidade ou potencial e plena		
Excesso de procedimentos burocráticos na atuação da IES (com bloqueio da atividade da IES devido a esses procedimentos burocráticos)	1 2 3 4 5 6 7 8	Enorme flexibilização nos procedimentos burocráticos na atuação da IES (sem atividades negativamente afetadas por procedimentos burocráticos)		

Fonte: Elaboração Própria.

Relativamente ao PVF04 - *Relação com o Meio Envolverte* (RME) -, apresentado na *Tabela 18*, foi operacionalizado por um índice RME e incorpora as características que, segundo o grupo, são essenciais na definição de índices de relação com o meio envolvente (*i.e.* criação de empresas, promoção de necessidades do mercado, convocação de empresas para participar em projetos de investigação das IES, processos de *networking* entre empresas e IES, levantamento das necessidades das empresas, potenciação dos níveis de empregabilidade do meio envolvente e promoção de encontros especializados de divulgação). A determinação dos níveis de impacto foi similar à dos restantes PVFs.

**Tabela 18 - Descritor do PVF04 - Relação com o Meio Envolve**

Descritor PVF04 - Relação com o Meio Envolve [RME]			Nível	Descrição
Inspiente ou sem contribuição para a criação de empresas no meio envolvente	1 2 3 4 5 6 7 8	Extraordinária contribuição para a criação de empresas no meio envolvente	N1	Índice RME ∈ [50-56]
Total desconsideração das necessidades do mercado	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção ativa e regular da avaliação das necessidades do mercado	Bom	Índice RME ∈ [42-49]
Total desconsideração das empresas nos projetos de investigação a desenvolver na IES	1 2 3 4 5 6 7 8	Convocação ativa e regular das empresas para participar em projetos de investigação na IES	Neutro	Índice RME ∈ [31-41]
Ausência total de networking entre IES e empresas	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente processo de <i>networking</i> entre IES e empresas (dinâmico e proativo)	N4	Índice RME ∈ [19-30]
Completa desconsideração das necessidades das empresas	1 2 3 4 5 6 7 8	Levantamento cauteloso e regular das necessidades das empresas	N5	Índice RME ∈ [7-18]
Total desvinculação aos níveis de empregabilidade do meio envolvente	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena potenciação dos níveis de empregabilidade do meio envolvente		
Inexistência ou predominância de eventos de divulgação ( <i>e.g. workshops, seminários e conferências</i> ) com interesse nulo para os destinatários	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção contínua de encontros especializados de divulgação ( <i>e.g. workshops, seminários e conferências</i> ) com elevado interesse para os destinatários, abrangendo todos os públicos-alvo possíveis		

Fonte: Elaboração Própria.

Por sua vez, o PVF05 - *Recursos Financeiros* (RF) -, apresentado na *Tabela 19* inclui as características consideradas mais relevantes no âmbito dos recursos financeiros da IES (*i.e.* procura de formas inovadoras de obtenção de financiamento, concretização de parcerias com investidores, estímulo à transferência de conhecimento com base em prémios de desempenho, financiamento privado em I&D e investimentos em I&D por parte de empresas). A determinação dos níveis de impacto foi similar aos demais PVFs.

**Tabela 19 - Descritor do PVF05 - Recursos Financeiros**

Descritor PVF05 - Recursos Financeiros [RF]			Nível	Descrição
Inexistência de procura de formas inovadoras de obtenção de financiamento	1 2 3 4 5 6 7 8	Procura contínua e sistematizada de formas inovadoras de obtenção de financiamento	N1	Índice RF ∈ [36-40]
Concretização nula ou insipiente de parcerias com investidores	1 2 3 4 5 6 7 8	Busca e concretização muito proativa de parcerias com investidores	Bom	Índice RF ∈ [30-35]
Ausência de estímulo à transferência de conhecimento através de prémios de desempenho	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente estímulo à transferência de conhecimento com base em prémios de desempenho	Neutro	Índice RF ∈ [21-29]
Financiamento de I&D com origem exclusiva em fundos públicos	1 2 3 4 5 6 7 8	Predominância clara de fundos privados no financiamento de I&D	N4	Índice RF ∈ [16-20]
Investimento em I&D por parte das empresas inexistente	1 2 3 4 5 6 7 8	Investimentos em I&D muito significativos por parte das empresas	N5	Índice RF ∈ [5-15]

Fonte: Elaboração Própria.

A *Tabela 20* ilustra o descritor do PVF06 - *Oferta* (OF) -, que foi operacionalizado com um índice OF e engloba sete práticas, nomeadamente: oferta de cursos atualizada e com interesse para o mercado; consideração das necessidades do mercado na preparação da oferta; promoção da formação e atualização pedagógica do corpo docente; oferta de cursos estimulantes de empreendedorismo; promoção da oferta eficaz para todos os público-alvos; integração da apreciação das empresas nos conteúdos curriculares; e promoção e treino de *soft skills* na formação dos estudantes.

**Tabela 20 - Descritor do PVF06 - Oferta**

Descritor PVF06 - Oferta [OF]			Nível	Descrição
Oferta de cursos obsoletos ou sem qualquer interesse para o mercado	1 2 3 4 5 6 7 8	Oferta de cursos atualizada e com elevado interesse para o mercado	<b>N1</b>	Índice OF ∈ [50-56]
Completa desvalorização das necessidades do mercado na preparação da oferta	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente consideração das necessidades do mercado na preparação da oferta	<b>Bom</b>	Índice OF ∈ [42-49]
Total desvalorização da formação e atualização do corpo docente em termos pedagógicos	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção excelente da formação e atualização do corpo docente em termos pedagógicos	<b>Neutro</b>	Índice OF ∈ [31-41]
Total ausência ou completo desajuste na promoção da oferta	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção da oferta sistemática e plenamente eficaz para todos os públicos-alvo	<b>N4</b>	Índice OF ∈ [19-30]
Total ausência ou existência de formação que desmotiva o Empreendedorismo	1 2 3 4 5 6 7 8	Oferta ampla e vinculada de ensinamentos estimuladores de Empreendedorismo, nos conteúdos curriculares	<b>N5</b>	Índice OF ∈ [7-18]
Desvalorização completa da opinião das empresas na oferta dos conteúdos curriculares	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena integração das empresas na apreciação e atualização dos conteúdos curriculares		
Total desvalorização dos soft skills na formação dos estudantes	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena promoção e treino dos <i>soft skills</i> na formação dos estudantes		

Fonte: Elaboração Própria.

Finalizada a construção dos descritores, concluiu-se a fase de estruturação. No próximo capítulo, debruçar-nos-emos sobre a aplicação empírica das técnicas de avaliação.

## ***Sinopse do Capítulo VI***

Neste sexto capítulo, reportaram-se os processos relativos à fase de estruturação, com vista à criação de um instrumento de avaliação da transferência de conhecimento das IES para a Sociedade. Assim, foi constituído um painel de decisores, composto por seis especialistas provenientes tanto do meio académico como do meio empresarial, com diferentes experiências e visões relativamente ao problema em estudo. Na primeira sessão, como resposta à *trigger question*, registaram-se cerca de 197 critérios em *post-its*, enriquecendo os conteúdos já obtidos pela revisão da literatura. Estas variáveis foram organizadas, numa lógica de meios e fins, resultando em seis PVFs: *Capital Humano*; *Gestão Estratégica*; *Relação com o Meio Envolverte*; *Recursos Financeiros*; *Oferta*; e *Infraestruturas*. Com o mapa cognitivo de grupo construído e validado pelo painel de decisores, foi concebida uma árvore de pontos de vista. De seguida, durante a segunda sessão de trabalho em grupo, os decisores foram convidados a operacionalizar os PVFs através da construção de descritores. A interação gerada contribuiu para um conhecimento mais aprofundado por parte dos participantes envolvidos, tendo sido identificadas, para cada PVF, as características mais relevantes para identificar a “IES ideal” em matéria de transferência de conhecimento. Assente nas características selecionadas pelos decisores, com base no mapa cognitivo de grupo, foi construído um descritor para cada PVF. De seguida, recorreu-se à escala semântica de Fiedler, onde o extremo “1” representa o pior cenário possível (*i.e.* o cenário mais desfavorável da situação em análise) e no extremo “8” traduz o melhor cenário possível (*i.e.* o cenário mais favorável dessa mesma situação). Posteriormente, foram determinados os níveis de impacto, tendo em conta os níveis de referência *Bom* e *Neutro*. Como visto no decurso deste capítulo, estes níveis de referência “*Bom*” e “*Neutro*” correspondem a níveis de referência fictícios que, no entanto, foram introduzidos no modelo para facilitar comparações cognitivas e melhorar a operacionalização de cada descritor. Esta proposta foi revista pelos membros do painel, que propuseram ajustamentos antes de validar os descritores. Com a construção de um descritor para cada PVF, concluiu-se a primeira fase da abordagem MCDA. No próximo capítulo, será dada sequência às fases de avaliação e de recomendação. Em particular, proceder-se-á à aplicação da técnica MACBETH para criar uma função de valor para cada um dos descritores construídos, assim como para calcular os *trade-offs* entre os PVFs considerados no sistema de avaliação criado.



## CAPÍTULO VII

### FASE DE AVALIAÇÃO E FASE DE RECOMENDAÇÕES

**N**este sétimo e último capítulo, percorremos as duas últimas fases da análise MCDA: a fase de avaliação e a fase de recomendações. Na fase de avaliação, procedeu-se à aplicação dos procedimentos técnicos da metodologia MACBETH através do preenchimento de matrizes de valor que, fazendo uso de comparações parietárias, consoante os juízos de valor dos decisores, deram origem à criação de escalas de preferência local e ao cálculo dos *trade-offs* do modelo de avaliação. Desta forma, operacionalizaram-se os descritores que foram construídos na fase de estruturação e que, nesta fase, com base numa agregação aditiva simples, completam o instrumento de avaliação. Na fase de recomendações, a partir da análise dos resultados da aplicação do sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento criado, são feitas algumas recomendações.

#### 7.1. Fase de Avaliação

Durante a segunda sessão de trabalho em grupo, foi solicitado aos membros do painel que, com base numa apreciação comparativa de pares de PVFs, hierarquizassem os PVFs por ordem de atratividade global em relação à transferência de conhecimento. Esse procedimento serviu para que, com a ordenação dos PVFs, ficassem reunidas as condições de ordenação necessárias à obtenção de uma escala cardinal. Deste modo, quando um PVF fosse preferível a outro PVF, era-lhe atribuído o algarismo “1”; caso contrário, seria o algarismo “0”. A título de exemplo, o grupo achou o PVF01 globalmente mais atrativo que o PVF02, colocando, assim, o algarismo “1” na célula corresponde à interseção destes PVFs. Na célula simétrica, surge o algarismo “0”. Completada a comparação dos PVF entre si, obteve-se a ordenação resultante do somatório e que consta da coluna “R (de *ranking*)”, conforme apresenta a *Tabela 21*.

Tabela 21 -Avaliação da Atratividade Global entre os PVFs

	PVF	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06	Total	R
Capital Humano	PVF01		1	1	1	1	1	5	1
Infraestruturas	PVF02	0		0	0	0	0	0	0
Gestão Estratégica	PVF03	0	1		1	1	1	4	2
Relação com o Meio Envolverte	PVF04	0	1	0		1	1	3	3
Recursos Financeiros	PVF05	0	1	0	0		1	2	4
Oferta	PVF06	0	1	0	0	0		1	5

Fonte: Elaboração Própria.

O PVF01 - *Capital Humano* - foi considerado o PVF que mais contribui para a transferência de conhecimento, seguido do PVF03 - *Gestão Estratégica* -, do PVF04 - *Relação com o Meio Envolverte* - e do PVF05 - *Recursos Financeiros* -. Estes, por sua vez, são mais relevantes que o PVF06 - *Oferta* - e que o PVF02 - *Infraestruturas* -. De seguida, com o objetivo de quantificar as diferenças de atratividade entre PVFs, foi solicitado aos membros do painel que projetassem essas diferenças de atratividade utilizando as categorias semânticas associadas à metodologia MACBETH (ver *Capítulo V*). Como refere Bana e Costa *et al.* (2013), uma matriz de julgamentos é consistente se: (1) opções igualmente atrativas obtenham a mesma pontuação; (2) uma opção mais atrativa que outra obtenha uma pontuação maior; e (3) caso a diferença de atratividade entre duas opções (e.g. “forte”) seja maior que a diferença de atratividade entre outras duas opções (e.g. “moderada”), as opções deverão obter pontuações tais que a diferença entre as pontuações das duas primeiras seja maior que a diferença entre as pontuações das outras duas, o que se designa por “*condição de consistência ordinal*” (Bana e Costa *et al.*, 2012).

Com base na discussão que emergiu do grupo, a matriz de julgamentos foi preenchida, tendo sido possível verificar que o PVF01- *Capital Humano* - obteve um peso de 28.21%. Seguiu-se o PVF03 - *Gestão Estratégica* -, cujo peso de 25.64% é maior que o peso de 19.23% atribuído ao PVF04 - *Relação com o Meio Envolverte*. Seguiu-se o PVF05- *Recursos Financeiros*, com o peso de 14.10%;o PVF06 - *Oferta*, com 11.54% e, por fim, o PVF02 - *Infraestruturas*, com 1.28%. Os julgamentos de valor que deram origem a estes *trade-offs* constam na *Tabela 22*.

Tabela 22 - Cálculo dos *Trade-Offs* do Modelo

Ponderação (Avaliação da Transferência de Conhecimento das IES)									
	[ PVF01 ]	[ PVF03 ]	[ PVF04 ]	[ PVF05 ]	[ PVF06 ]	[ PVF02 ]	Tudo Inferior	Escala actual	
[ PVF01 ]	nula	fraca	moderada	forte	forte	mt. forte	positiva	28.21	extrema
[ PVF03 ]		nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	positiva	25.64	mt. forte
[ PVF04 ]			nula	fraca	fraca	mt. forte	positiva	19.23	forte
[ PVF05 ]				nula	fraca	moderada	positiva	14.10	moderada
[ PVF06 ]					nula	moderada	positiva	11.54	fraca
[ PVF02 ]						nula	positiva	1.28	mt. fraca
Tudo Inferior							nula	0.00	nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração Própria.

Com a matriz de ordenação dos PVFs e a matriz dos *trade-offs* preenchidas pelo grupo, ficou decidido, entre todos, que a última sessão iria ser desenvolvida com apenas um representante do painel. No caso concreto do presente estudo, a reunião de todos os membros do painel, numa terceira sessão presencial, não iria trazer grandes alterações àquilo que tinha ficado definido em termos de avaliação da transferência de conhecimento, pelo que um representante do grupo, pelo facto de já ter interagido com os restantes participantes nas duas anteriores sessões, seria capaz de projetar a perceção coletiva, poupando recursos e acelerando processos sem comprometer os resultados finais. Esta variante metodológica está, de resto, contemplada na literatura (cf. Bana e Costa *et al.*, 2006). Por conseguinte, o decisor foi escolhido pelo seu grau de envolvimento nas sessões anteriores, bem como pelo facto de ser o elemento do grupo com maior proximidade às empresas, representando o recetor do conhecimento transferido. A *Figura 12* apresenta algumas imagens da terceira sessão de trabalho.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 12 - *Snapshots* da Terceira Sessão de Trabalho

Seguindo os mesmos passos de aplicação da técnica MACBETH, foi possível obter uma escala de preferências locais para cada um dos seis PVFs contemplados no sistema de avaliação criado, conforme ilustrado nas *Tabelas 23 a 28* e em articulação com os dados das *Tabelas 15 a 20*.

Relativamente ao PVF01 - *Capital Humano* -, como revela a *Tabela 23*, a função de valor criada atribui ao nível N1 uma classificação de 150 pontos. O N2, que havia sido identificado como o nível *Bom* deste descritor na fase de estruturação, obteve uma classificação de 100 pontos. Ao N3, identificado como nível *Neutro*, foi-lhe atribuída a classificação de 0 pontos. Por fim, ao N4 foram atribuídos -100 pontos e ao N5 (*i.e.* pior nível) foi atribuída a classificação de -200 pontos.

Tabela 23 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF01

	N1	Bom	Neutro	N4	N5	Escala actual	
N1	nula	mt. fraca	fraca	forte	mt. forte	150	extrema
Bom		nula	fraca	moderada	mt. forte	100	mt. forte
Neutro			nula	fraca	moderada	0	forte
N4				nula	fraca	-100	moderada
N5					nula	-200	fraca
							mt. fraca
							nula

Fonte: Elaboração Própria.

No que diz respeito ao PVF02 - *Infraestruturas* -, a matriz de julgamentos de valor foi também constituída por cinco níveis de referência, tendo sido gerada uma função de valor que atribuiu ao melhor nível (*i.e.* N1) a classificação de 120 pontos. O N2 foi avaliado como sendo o nível *Bom* do descritor, tendo sido classificado com 100 pontos. Por seu lado, o N3 foi considerado o nível *Neutro* obtendo, por isso, a classificação de 0 pontos. Ao N4 foi atribuída a classificação de -20 pontos, tendo o N5 obtido a classificação de -60 pontos. Como ilustra a *Tabela 24*, os resultados revelam que a diferença de atratividade entre o N1 (*i.e.* intervalo 36-40) e o nível *Bom* (*i.e.* intervalo 30-35) é *fraca*. Já os parâmetros abaixo do nível *Neutro* revelam diferenças de atratividade *extrema* e *muito forte* em comparação com o N1 e com o nível *Bom*.

Tabela 24 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF02

	N1	Bom	Neutro	N4	N5	Escala actual	
N1	nula	mt. fraca	forte	forte	extrema	120	extrema
Bom		nula	moderada	forte	mt. forte	100	mt. forte
Neutro			nula	mt. fraca	mt. fraca	0	forte
N4				nula	mt. fraca	-20	moderada
N5					nula	-60	fraca

extrema  
mt. forte  
forte  
moderada  
fraca  
mt. fraca  
nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração Própria.

Quanto ao PVF03 - *Gestão Estratégica* -, a função de valor criada atribuiu ao melhor nível (*i.e.* N1) a classificação de 200 pontos. Tendo os decisores considerado o N2 como sendo o nível *Bom* deste descritor, aquando da fase de estruturação, foi-lhe atribuída a classificação de 100 pontos. Ao N3, considerado o nível *Neutro*, foi-lhe atribuída a classificação de 0 pontos. O N4 recebeu a classificação de -300 pontos e, por fim, ao N5 foi atribuída a classificação de -700 pontos. Como se pode constatar na *Tabela 25*, existe uma forte penalização na *performance* das IES que, neste PVF, se encontrem nos níveis mais baixos. Isto revela a importância da *Gestão Estratégica* das IES reforçando a discussão teórica anteriormente apresentada (*cf.* IRU Australia Universities, 2005; Jongbloed, 2008; Jensen *et al.*, 2009; Gardner *et al.*, 2010; Jones, 2011; United Nations, 2014; Lockett *et al.*, 2015).

Tabela 25 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF03

	N1	Bom	Neutro	N4	N5	Escala actual	
N1	nula	mt. fraca	fraca	forte	mt. forte	200	extrema
Bom		nula	mt. fraca	forte	forte	100	mt. forte
Neutro			nula	moderada	forte	0	forte
N4				nula	forte	-300	moderada
N5					nula	-700	fraca

extrema  
mt. forte  
forte  
moderada  
fraca  
mt. fraca  
nula

Julgamentos consistentes

Fonte: Elaboração Própria.

Relativamente ao PVF04 - *Relação com o Meio Envolverte* -, ao melhor nível (*i.e.* N1) foi atribuída a classificação de 166.67 pontos. O N2 foi considerado pelos decisores, aquando da fase de estruturação, como sendo o nível *Bom*, pelo que lhe foi atribuída a classificação de 100 pontos. O N3, na condição de nível *Neutro*, recebeu 0 pontos. Por fim, ao N4 foi atribuída a classificação de -33.33 pontos e ao N5 foram atribuídos -100 pontos. A *Tabela 26* apresenta os julgamentos de valor obtidos para este PVF.

Tabela 26 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF04

	N1	Bom	Neutro	N4	N5	Escala actual	
N1	nula	mt. fraca	moderada	moderada	forte	166.67	extrema
Bom		nula	fraca	fraca	moderada	100.00	mt. forte
Neutro			nula	mt. fraca	fraca	0.00	forte
N4				nula	mt. fraca	-33.33	moderada
N5					nula	-100.00	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

Fonte: Elaboração Própria.

No que concerne ao PVF05 - *Recursos Financeiros* -, a *Tabela 27* revela que a função de valor gerada para o descritor atribuiu ao melhor nível (*i.e.* N1) a classificação de 200 pontos. O N2, considerado como *Bom*, recebeu 100 pontos. O N3, considerado como *Neutro*, obteve uma classificação de 0 pontos. O N4 e o N5 foram identificados como piores níveis de *performance* local deste PVF e receberam -150 e -300 pontos, respetivamente. Importa lembrar que, a exemplo dos demais descritores, as escalas de valor aqui apresentadas foram obtidas com recurso à programação linear, conforme discutido na *secção 5.3* da presente tese.

Tabela 27 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF05

	N1	Bom	Neutro	N4	N5	Escala actual
N1	nula	mt. fraca	fraca	moderada	mt. forte	200
Bom		nula	mt. fraca	fraca	mt. forte	100
Neutro			nula	fraca	moderada	0
N4				nula	fraca	-150
N5					nula	-300

Fonte: Elaboração Própria.

Por fim, no que diz respeito ao PVF06 - *Oferta* -, a função de valor gerada atribuiu ao N1 (*i.e.* melhor nível) a classificação de 150 pontos. Por outro lado, o N2 foi considerado, pelos decisores, como sendo o nível *Bom*, tendo por isso obtido a classificação de 100 pontos. O N3 foi considerado como sendo *Neutro* e, conseqüentemente, obteve a classificação de 0 pontos. O N4 e o N5 obtiveram a classificação de -100 e -200 pontos, respetivamente. A *Tabela 28* apresenta os juízos de valor que permitiram obter estas pontuações.

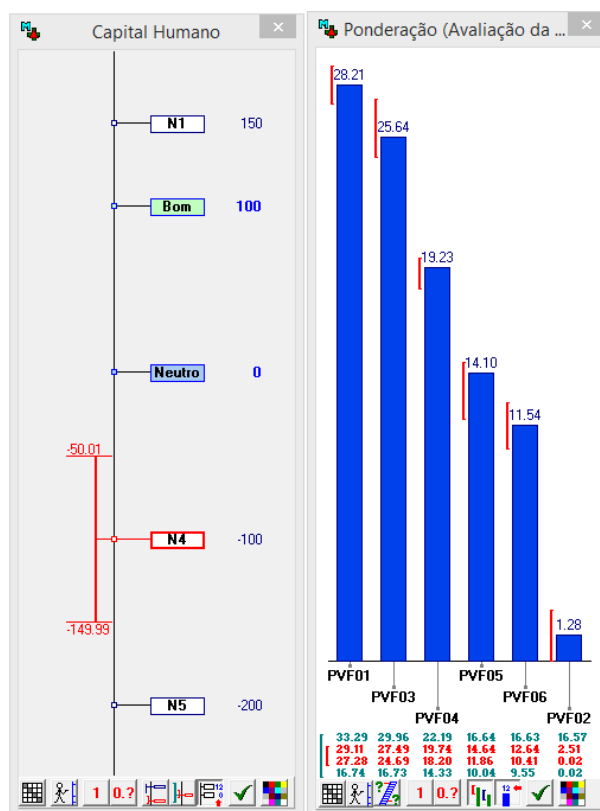
Tabela 28 - Matriz de Julgamentos e Escala de Valor do PVF06

	N1	Bom	Neutro	N4	N5	Escala actual
N1	nula	mt. fraca	moderada	moderada	forte	150
Bom		nula	fraca	moderada	moderada	100
Neutro			nula	fraca	moderada	0
N4				nula	fraca	-100
N5					nula	-200

Fonte: Elaboração Própria.

Durante todo este processo, sempre que foram encontradas inconsistências nos julgamentos semânticos, o *software* M-MACBETH sugeriu alternativas para as ultrapassar, tendo as escalas sido posteriormente sujeitas a confirmação e validação

por parte do representante do painel. Tanto ao nível das escalas locais como no que diz respeito aos *trade-offs* do modelo, os valores apresentados apresentam alguma flexibilidade, de tal forma que, no caso de variações entre determinados limites, a consistência dos julgamentos mantém-se, como se pode verificar na *Figura 13*.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 13 - Intervalos de Variação dos Valores Apresentados

No sentido de dar sequência ao processo, foi desenvolvido um formulário (ver *Apêndice II*) que inclui os descritores necessários à avaliação da transferência de conhecimento das IES para a Sociedade. Este formulário, resultante do *output* do painel de decisores aquando das sessões de grupo, foi testado junto do responsável de um gabinete de transferência de tecnologia da Região Centro, antes de ter sido enviado para as IES públicas portuguesas (*i.e.* universidades e institutos politécnicos). Isto permitiu assegurar que as questões colocadas eram perfeitamente percetíveis, não existiam sobreposições ou ambiguidades suscetíveis de gerar enviesamentos nos resultados. De seguida, através da consulta ao *website* da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) (<http://www.a3es.pt/pt/ligacoes/ensino-universitario/publico>), foi possível fazer o levantamento das IES públicas, englobando dezoito instituições de ensino universitário e quinze instituições de ensino politécnico, num total de trinta e três IES, conforme consta da *Tabela 29*.

Tabela 29 - Instituições de Ensino Superior Públicas Consultadas

<b>INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS PORTUGUESAS</b>	
<b>UNIVERSIDADES</b>	<b>POLITÉCNICOS</b>
Universidade Aberta	Instituto Politécnico de Beja
Universidade do Algarve	
Universidade de Aveiro	Instituto Politécnico de Bragança
Universidade dos Açores	Instituto Politécnico do Cávado e do Ave
Universidade da Beira Interior	
Universidade de Coimbra	Instituto Politécnico de Castelo Branco
Universidade de Évora	Instituto Politécnico de Coimbra
Universidade de Lisboa	Instituto Politécnico da Guarda
Universidade da Madeira	Instituto Politécnico de Leiria
Universidade do Minho	Instituto Politécnico de Lisboa
Universidade Nova de Lisboa	Instituto Politécnico de Portalegre
Universidade do Porto	Instituto Politécnico de Porto
Universidade de Trás os Montes	Instituto Politécnico de Santarém
ISCTE-IUL	Instituto Politécnico de Setúbal
Escola Naval	Instituto Politécnico de Tomar
Academia Militar	Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna	
Academia da Força Aérea	
	Instituto Politécnico de Viseu

Fonte: A3ES (2017, adap.).

Com o objetivo de testar, em contexto real, o sistema de avaliação de transferência de conhecimento criado, foi elaborada uma carta dirigida ao órgão máximo de gestão de cada das IES indicadas (ver *Apêndice III*), solicitando a resposta ao formulário que seguia em anexo, juntamente com um envelope de resposta sem franquia (RSF), a fim de se obter o maior número possível de respostas.

Das trinta e três cartas enviadas, foi possível obter trinta e duas respostas ao formulário. A única IES que não respondeu à solicitação justificou, referindo não ter a informação devidamente sistematizada. Foi assim possível obter um conjunto de trinta e duas alternativas de análise, cujos perfis de impacto local são apresentados na *Tabela 30*. Por questões de tratamento equitativo das IES avaliadas, e no sentido de evitar possíveis “rótulos” enviesados dos resultados, cada IES pública universitária foi denominada “Alpha *i*” (com  $i = 1, 2, \dots$ ) e a cada IES pública politécnica foi atribuída a designação “Delta *j*” (com  $j = 1, 2, \dots$ ).

Tabela 30 - Tabela de *Performances Parciais*

Opções	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
Alpha 1	Bom	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Alpha 2	N1	N1	Bom	N1	Bom	Neutro
Alpha 3	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Alpha 4	N1	Bom	Bom	Bom	Neutro	Bom
Alpha 5	Bom	Neutro	Bom	Neutro	Neutro	Bom
Alpha 6	Bom	Neutro	Bom	Neutro	Neutro	Bom
Alpha 7	N1	Bom	Bom	Neutro	Neutro	Bom
Alpha 8	Bom	N4	Neutro	Bom	N4	Neutro
Alpha 9	N1	Bom	Bom	Bom	Neutro	Bom
Alpha 10	Bom	Bom	Bom	N1	Neutro	N1
Alpha 11	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Alpha 12	Bom	Bom	Neutro	Bom	Neutro	Neutro
Alpha 13	N4	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Alpha 14	Bom	N4	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Alpha 15	Bom	Neutro	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Alpha 16	Bom	Neutro	Bom	Bom	Neutro	Bom
Alpha 17	Bom	N4	Neutro	N4	Neutro	Bom
Delta 1	Bom	Neutro	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Delta 2	N1	N1	N1	Bom	Neutro	Bom
Delta 3	Bom	Neutro	Bom	Bom	Bom	Bom
Delta 4	Bom	N4	N4	Bom	Neutro	Bom
Delta 5	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 6	Bom	Neutro	Bom	Bom	Neutro	Bom
Delta 7	Bom	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 8	Bom	N4	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 9	Neutro	Bom	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Delta 10	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Delta 11	N4	N5	N4	N4	N5	N4
Delta 12	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 13	Bom	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 14	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 15	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	N5	Neutro

Fonte: Elaboração Própria.

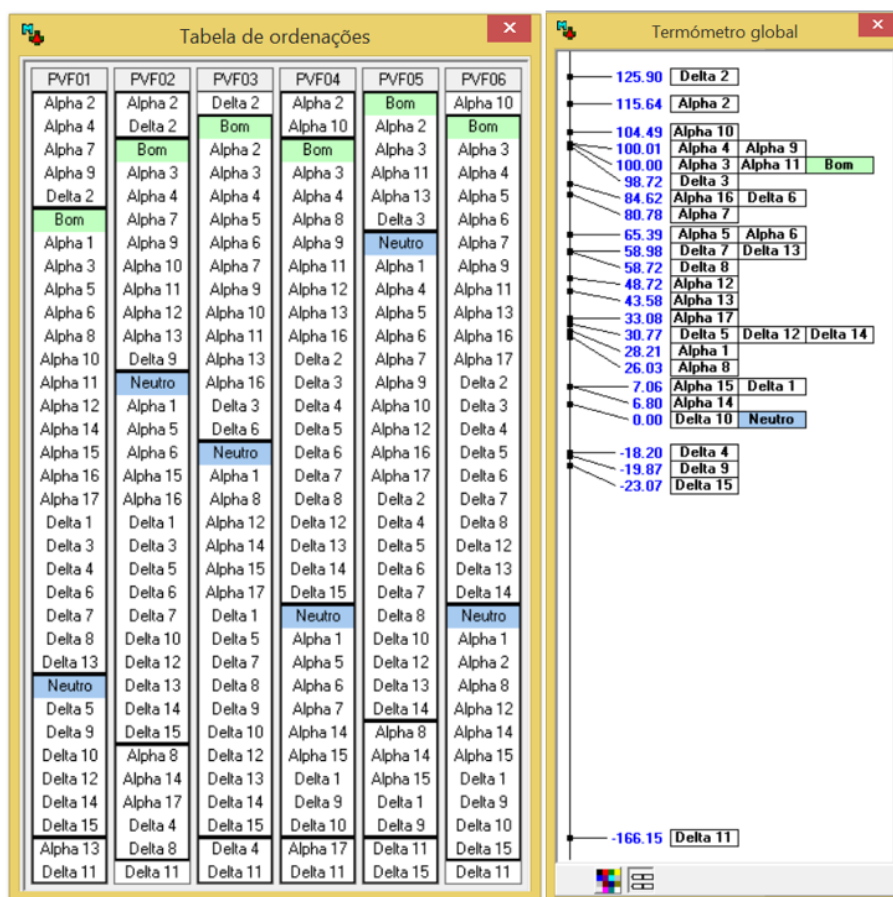
Após a identificação do desempenho das Alphas e das Deltas nos respectivos PVFs, procedeu-se à agregação das avaliações parciais, recorrendo ao modelo de agregação aditiva apresentado no *Capítulo V* (ver formulação (7)), a fim de se obter a ordenação global de cada IES em termos de transferência de conhecimento. Este modelo aditivo permitiu a agregação das pontuações parciais  $v_i(a)$  e o cálculo de uma pontuação global (*i.e. overall score*)  $V(a)$  para cada Alpha e Delta, algo que representa uma medida holística da transferência de conhecimento de cada IES. A *Tabela 31* apresenta as pontuações obtidas. A fim de facilitar comparações cognitivas, foram acrescentadas ao sistema de avaliação duas IES fictícias: (1) *Bom*, que se caracteriza por reunir os níveis bons de todos os PVFs; e (2) *Neutro*, que reúne os níveis neutros de todos os PVFs (para discussão teórica, ver Ferreira *et al.* (2015)).

Tabela 31 - Tabela de Pontuações

Opções	Global	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
Delta 2	125.90	150.00	120.00	200.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 2	115.64	150.00	120.00	100.00	166.67	100.00	0.00
Alpha 10	104.49	100.00	100.00	100.00	166.67	0.00	150.00
Alpha 4	100.01	150.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 9	100.01	150.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Alpha 11	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Bom	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Delta 3	98.72	100.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Alpha 16	84.62	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Delta 6	84.62	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 7	80.78	150.00	100.00	100.00	0.00	0.00	100.00
Alpha 5	65.39	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
Alpha 6	65.39	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
Delta 7	58.98	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 13	58.98	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 8	58.72	100.00	-20.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 12	48.72	100.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Alpha 13	43.58	-100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Alpha 17	33.08	100.00	-20.00	0.00	-33.33	0.00	100.00
Delta 5	30.77	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 12	30.77	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 14	30.77	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 1	28.21	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alpha 8	26.03	100.00	-20.00	0.00	100.00	-150.00	0.00
Alpha 15	7.06	100.00	0.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Delta 1	7.06	100.00	0.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Alpha 14	6.80	100.00	-20.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Delta 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Neutro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Delta 4	-18.20	100.00	-20.00	-300.00	100.00	0.00	100.00
Delta 9	-19.87	0.00	100.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Delta 15	-23.07	0.00	0.00	0.00	100.00	-300.00	0.00
Delta 11	-166.15	-100.00	-60.00	-300.00	-33.33	-300.00	-100.00
Pesos :		0.2821	0.0128	0.2564	0.1923	0.1410	0.1154

Fonte: Elaboração Própria.

Com efeito, as pontuações iguais ou superiores a *Bom* refletem, portanto, IES com boa *performance* na transferência de conhecimento para a sociedade, enquanto as pontuações abaixo do nível *Neutro* estão associadas a classificações negativas. Na *Figura 14* apresentam-se as pontuações globais das IES ordenadas num *ranking* onde, através de um termómetro global, as ordenações das IES podem também ser visualizadas graficamente.

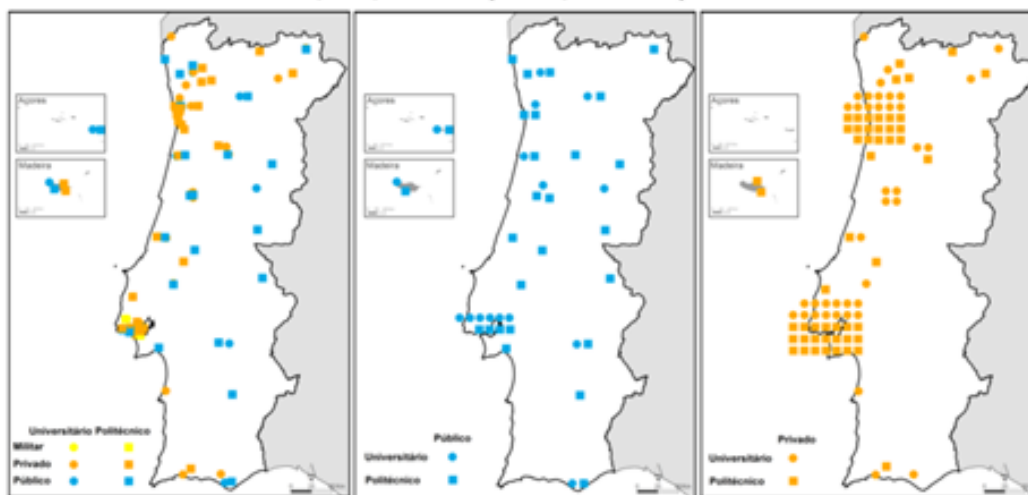


Fonte: Elaboração Própria.

Figura 14 - Tabela de Ordenações e Termómetro Global

Em termos de análise, é importante ter em consideração que os resultados alcançados estão dependentes do contexto do estudo, não devendo ser feitas generalizações sem as devidas reservas. Com efeito, parafraseando Fonseca e Encarnação (2012: 9), “o sistema de ensino superior em Portugal é um sistema binário que integra universidades e institutos politécnicos com estruturas de organização e dimensão diversificadas e de diferente natureza jurídica, com instituições públicas - incluindo a Universidade Aberta e as instituições de ensino superior militares e policiais - e instituições privadas que, por seu turno, abrangem a Universidade Católica Portuguesa”. De facto, já em 2013, as avaliações da EUA consideraram a distribuição geográfica das IES em Portugal (*i.e.* universidades e politécnicos) pouco equilibrada, com a exceção das Ilhas, localizando-se a sua maioria no Litoral e salientando-se que as poucas universidades no Interior são ladeadas de politécnicos em pequenas cidades do interior (Blättler *et al.*, 2013). Por conseguinte, Fonseca e Encarnação (2012: 34) apontam que, “*nalgumas áreas, os institutos politécnicos das regiões periféricas assumem um grande protagonismo, com um número muito significativo de estudantes nos respetivos ciclos de estudos*” e que, em contrapartida,

“no interior do país, nas cidades de pequena dimensão, a dimensão das universidades públicas é inferior às dos grandes centros urbanos e aproxima-se da dimensão dos institutos politécnicos das mesmas regiões”. A Figura 15 apresenta a localização das IES do Interior e das IES do Litoral.



(a) IES

(b) IES - Setor Público

(c) IES - Setor Privado.

Fonte: Fonseca e Encarnação (2012).

Figura 15 - Sistema de Ensino Superior em Portugal

Dado que, como refere a literatura, o contexto onde se insere a IES influencia o grau de transferência de conhecimento, e tratando-se de um estudo que pretende assegurar o anonimato das IES respondentes, apenas se irá estabelecer a distinção entre as IES do Litoral e do Interior. Com efeito, mais do que propor uma análise baseada nas Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS), ou na distinção entre ensino universitário e ensino politécnico<sup>15</sup>, afigura-se de todo o interesse proceder a comparações entre IES públicas que se encontrem integradas no mesmo tipo de contexto.

---

<sup>15</sup> No âmbito da *transferência de conhecimento*, os institutos politécnicos têm uma vocação prática de aplicação do conhecimento. Veja-se o disposto na alínea e) do artigo 44º e no nº 2 do artigo 49º, ambos do Regime Jurídico das Instituições do Ensino Superior.

## 7.2. Comparações em Contextos Similares

### 7.2.1. Litoral

Relativamente às Alphas e Deltas localizadas no Litoral de Portugal, os resultados revelam que a Alpha 2 é globalmente a melhor IES em termos de transferência de conhecimento. Curiosamente, como mostra a *Figura 16*, apenas cinco Alphas se encontram acima do nível *Bom*, posições essas que não são ocupadas por qualquer *Delta*. O pior desempenho é revelado pela Delta 11, situada abaixo do nível *Neutro*.

Tabela de performances						
Opções	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
Alpha 1	Bom	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Alpha 2	N1	N1	Bom	N1	Bom	Neutro
Alpha 3	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Alpha 5	Bom	Neutro	Bom	Neutro	Neutro	Bom
Alpha 7	N1	Bom	Bom	Neutro	Neutro	Bom
Alpha 9	N1	Bom	Bom	Bom	Neutro	Bom
Alpha 10	Bom	Bom	Bom	N1	Neutro	N1
Alpha 11	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Alpha 13	N4	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Alpha 14	Bom	N4	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Alpha 15	Bom	Neutro	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Alpha 16	Bom	Neutro	Bom	Bom	Neutro	Bom
Alpha 17	Bom	N4	Neutro	N4	Neutro	Bom
Delta 3	Bom	Neutro	Bom	Bom	Bom	Bom
Delta 5	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 7	Bom	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 8	Bom	N4	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 10	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro	Neutro
Delta 11	N4	N5	N4	N4	N5	N4
Delta 12	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 13	Bom	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom
Delta 14	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	Neutro	Bom

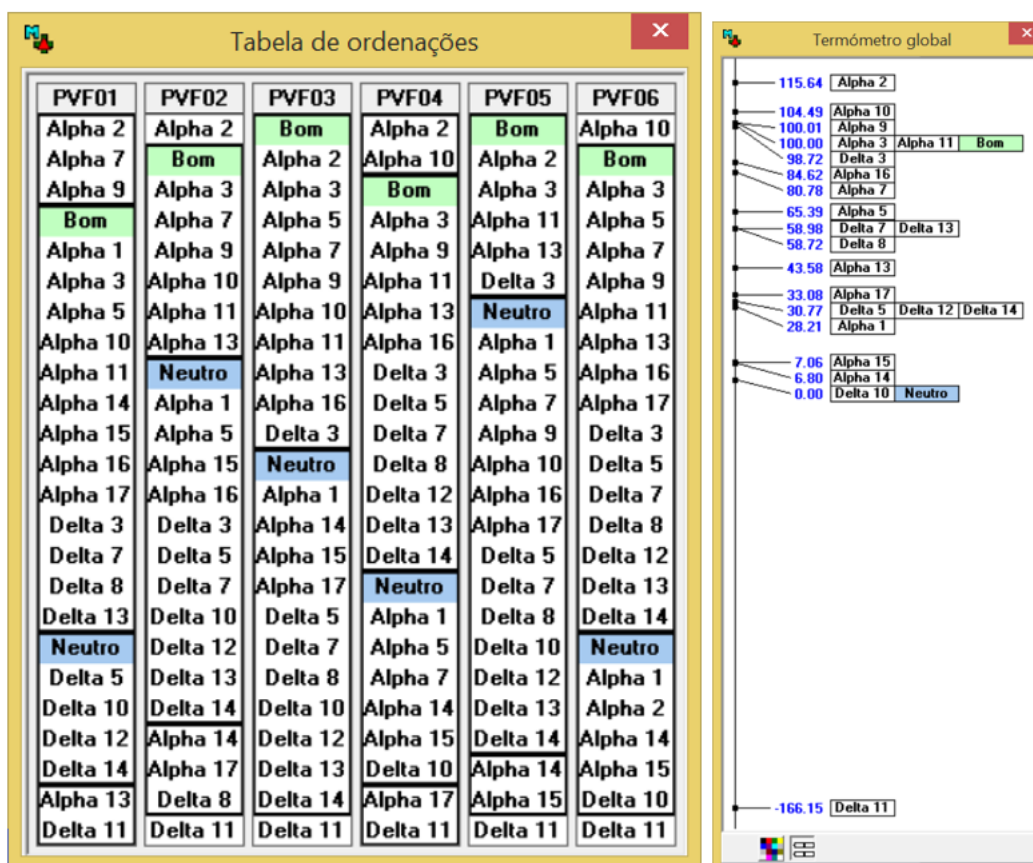
  

Tabela de pontuações							
Opções	Global	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
Alpha 2	115.64	150.00	120.00	100.00	166.67	100.00	0.00
Alpha 10	104.49	100.00	100.00	100.00	166.67	0.00	150.00
Alpha 9	100.01	150.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Alpha 11	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Bom	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Delta 3	98.72	100.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Alpha 16	84.62	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 7	80.78	150.00	100.00	100.00	0.00	0.00	100.00
Alpha 5	65.39	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
Delta 7	58.98	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 13	58.98	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 8	58.72	100.00	-20.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 13	43.58	-100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Alpha 17	33.08	100.00	-20.00	0.00	-33.33	0.00	100.00
Delta 5	30.77	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 12	30.77	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Delta 14	30.77	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 1	28.21	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alpha 15	7.06	100.00	0.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Alpha 14	6.80	100.00	-20.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Delta 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Neutro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Delta 11	-166.15	-100.00	-60.00	-300.00	-33.33	-300.00	-100.00
Pesos :		0.2821	0.0128	0.2564	0.1923	0.1410	0.1154

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 16 - Performances Locais e Overall Scores das IES do Litoral

À semelhança do que se fez anteriormente, procedemos à ordenação das vinte e duas IES do Litoral num *ranking* de transferência de conhecimento, tendo obtido o *output* constante da *Figura 17*. Através do termómetro global e das pontuações devidamente ordenadas, é possível constatar, à partida, que grande parte das Alphas e Deltas se encontram abaixo do nível *Neutro* nos PVF05 (17 IES), PVF02 (15 IES), PVF03 (12 IES) e PVF04 (8 IES). No PVF01, apenas 6 IES estão abaixo do *Neutro*.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 17 -Tabela de Ordenações e Termómetro Global (*Ranking* IES do Litoral)

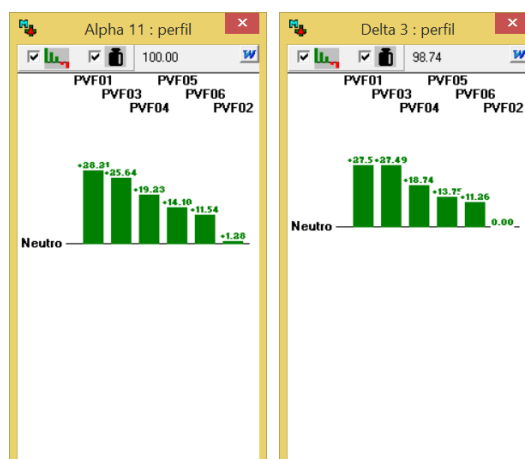
Com vista a uma posterior análise comparativa entre as IES públicas do Litoral e as do Interior, a *Tabela 32* contabiliza as pontuações positivas (*i.e.* Bom e acima de Bom) e as pontuações negativas (*i.e.* Neutro e abaixo de Neutro) das IES do Litoral.

Tabela 32 - Distribuição de IES do Litoral por Pontuações Positivas e Negativas por PVF

PONTOS DE VISTA FINAIS (PVF)		BOM ou > BOM	TOTAL (+)	NEUTRO ou < NEUTRO	TOTAL (-)
PVF01	CH	13/3	16	6/0	6
PVF02	IF	6/1	7	15/0	15
PVF03	GE	10/0	10	12/0	12
PVF04	RME	12/2	14	8/0	8
PVF05	RF	5/0	5	17/0	17
PVF06	OF	15/1	16	6/0	6

Fonte: Elaboração Própria.

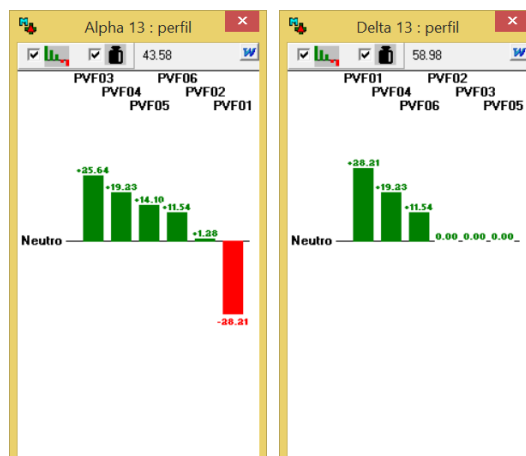
Os perfis de comparação entre a Alpha 11 e a Delta 3 permitem identificar quais os critérios que merecem maior atenção para uma melhoria na pontuação global (ver *Figura 18*). Com efeito, a Alpha 11 e a Delta 3, apesar da relativamente baixa pontuação no PVF02 - *Infraestruturas* -, apresentam uma pontuação razoável nos restantes PVFs. Dado o baixo peso relativo do PVF02, isto significa que a Alpha 11 e a Delta 3 conseguem, ainda assim, apresentar uma boa *performance* global.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 18 - Comparação Exemplificativa de Perfis: Alpha 11 e Delta 3

No entanto, como ilustra a *Figura 19*, a Alpha 13 e a Delta 13 revelam uma *performance* menos satisfatória ao nível da transferência de conhecimento. Todavia, a análise de perfil efetuada permite identificar quais os PVFs em que os seus gestores se devem focar. Por exemplo, a Alpha 13, que apresenta uma pontuação global de 43.58, deverá, estrategicamente, promover ações de melhoria no PVF01, enquanto a Delta 13, que apresenta uma pontuação global de 58.98, poderá melhorar o seu *overall score* se promover iniciativas que ajudem a melhorar o seu *score* no PVF02, PVF03 e PVF05. Na prática, muitas destas ações de melhoria podem ser formuladas com base na análise atenta das variáveis contempladas no mapa cognitivo de grupo.

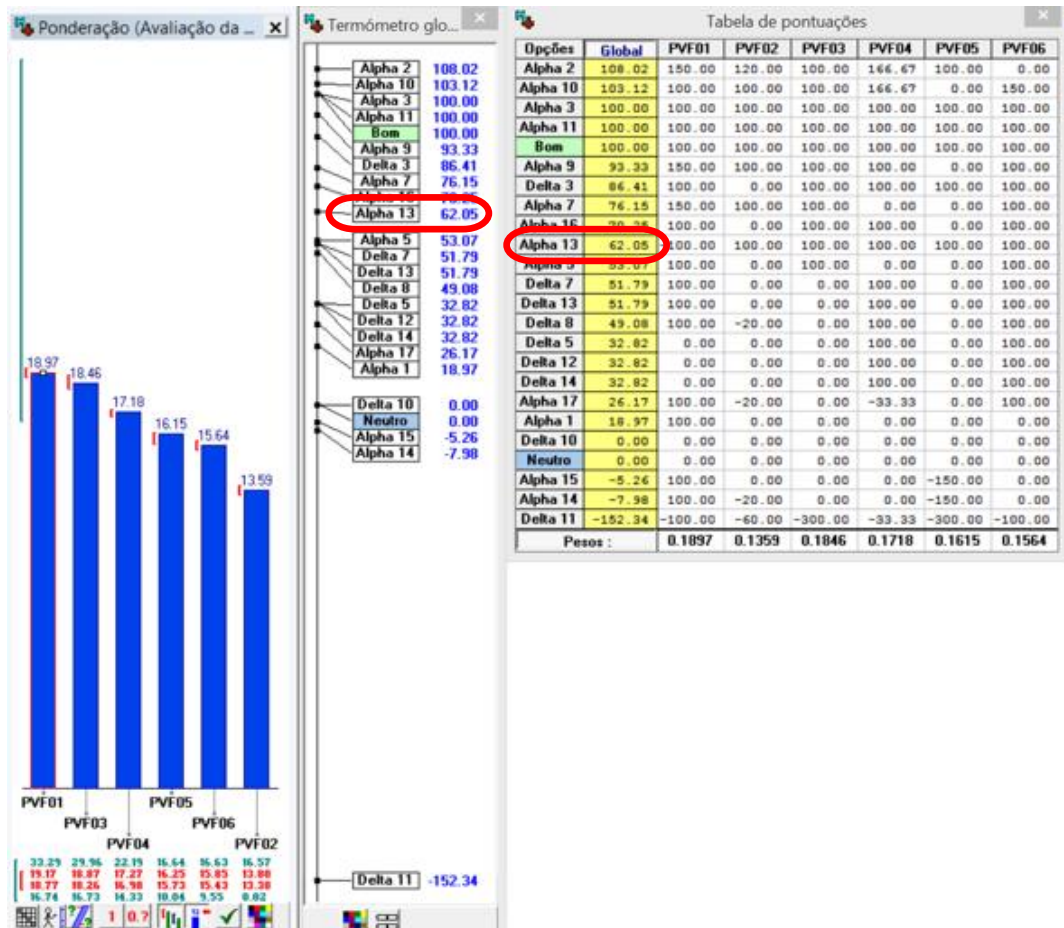


Fonte: Elaboração Própria.

Figura 19 - Comparação Exemplificativa de Perfis: Alpha 13 e Delta 13

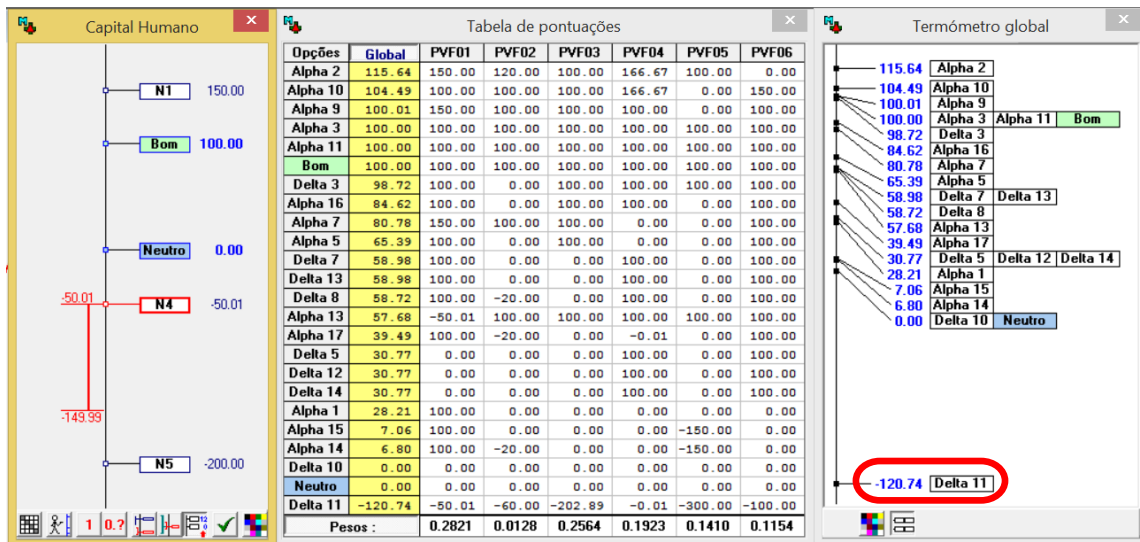
Ainda no âmbito da avaliação dos perfis das Alphas e das Deltas, verificamos que, com uma alteração na ponderação do PVF01 de 28.21% para 18.97%, a *performance* global da Alpha 13 passa de 43.58 para 62.05 (ver *Figura 20*). Isto significa que a Alpha 13 apresenta um melhor desempenho nos outros PVFs, pelo que, quanto mais peso esses PVFs tiverem (e, conseqüentemente, menor for o peso do PVF01), melhor será a sua *performance* global. Do ponto de vista construtivista, isto significa também que essa IES deverá implementar medidas de forma a potenciar o seu desempenho parcial no PVF01.

É também possível fazer este tipo de análise ao nível dos descritores, nomeadamente alterando o peso relativo dos níveis de impacto. A título de exemplo, a *Figura 21* revela o efeito global de uma alteração de -100 para -50 na pontuação do nível N4 do PVF01. Apesar da alteração ter sido aplicada a todas as IES e do *ranking* se ter mantido inalterado, constata-se que a pontuação da Delta 11, em particular, passou de -166.15 para -120.74, traduzindo uma melhoria no seu *overall score*.



Fonte: Elaboração Própria.

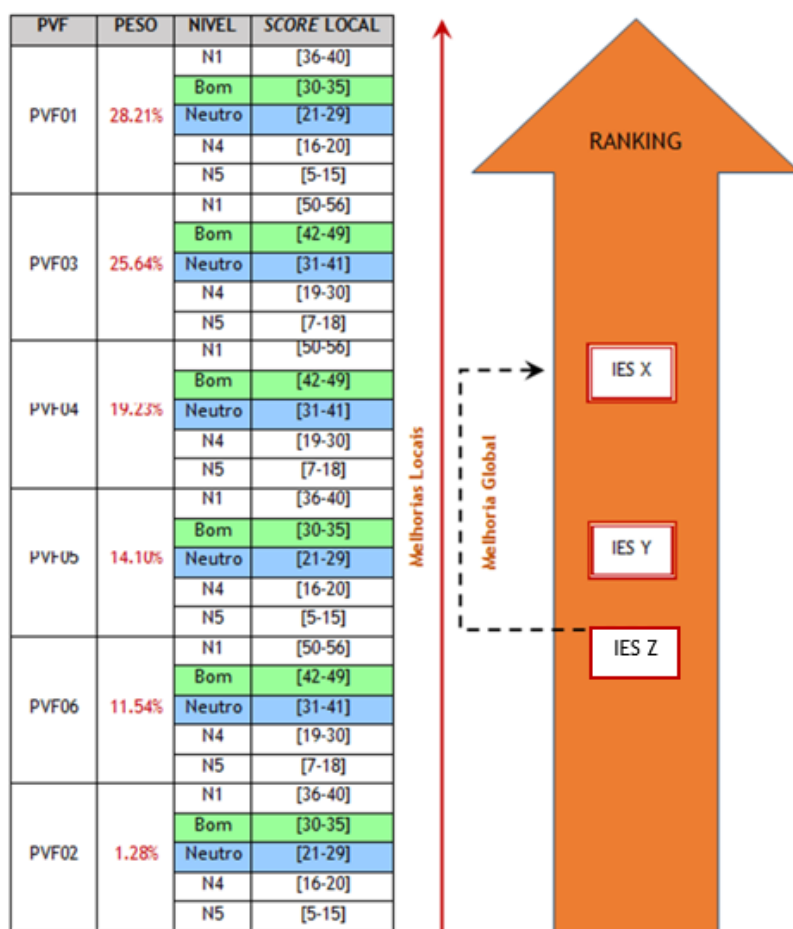
Figura 20 - Efeito Global de uma Alteração na Pontuação do PVF01



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 21 - Efeito Global de uma Alteração na Pontuação do N4 do PVF01

Na prática, como é possível constatar, o sistema de avaliação da transferência de conhecimento desenvolvido no âmbito da presente tese permite uma análise detalhada dos pontos fracos e fortes de cada IES, assim como a formulação de medidas concretas a implementar de forma a potenciar melhorias na *performance* de cada IES. Isto significa que o instrumento de avaliação desenvolvido permite, a cada gestor, analisar o *score* da sua IES e, com base nos recursos e nas capacidades que tem ao seu dispor, tomar medidas concretas para obter melhores resultados. Em termos funcionais, a *Figura 22* ilustra a lógica inerente ao sistema desenvolvido.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 22 - Processo de Diagnóstico e Planeamento Estratégico

Com efeito, a partir da análise do diagnóstico da IES em termos de transferência de conhecimento, o gestor tem a possibilidade de implementar medidas corretivas que lhe permitam melhorar local e globalmente. Isto também o habilita a delinear o planeamento no âmbito da sua tomada de decisão estratégica para superar as debilidades encontradas tendo em conta os recursos de que dispõe.

### 7.2.2. Interior

No que diz respeito às IES do Interior, adotando os mesmos procedimentos, constata-se que a Delta 2 apresenta os melhores resultados globais em termos de transferência de conhecimento (ver *Figura 23*). Além disso, apenas duas IES se posicionam acima do nível *Bom*, neste caso a Delta 2 e a Alpha 4. As piores *performances*, por seu turno, são reveladas pela Delta 4 e pela Delta 15.

Opções	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
Alpha 4	N1	Bom	Bom	Bom	Neutro	Bom
Alpha 6	Bom	Neutro	Bom	Neutro	Neutro	Bom
Alpha 8	Bom	N4	Neutro	Bom	N4	Neutro
Alpha 12	Bom	Bom	Neutro	Bom	Neutro	Neutro
Delta 1	Bom	Neutro	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Delta 2	N1	N1	N1	Bom	Neutro	Bom
Delta 4	Bom	N4	N4	Bom	Neutro	Bom
Delta 6	Bom	Neutro	Bom	Bom	Neutro	Bom
Delta 9	Neutro	Bom	Neutro	Neutro	N4	Neutro
Delta 15	Neutro	Neutro	Neutro	Bom	N5	Neutro

Opções	Global	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
Delta 2	126.92	150.00	120.00	200.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 4	102.57	150.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Bom	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Alpha 12	67.95	100.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00
Delta 6	62.82	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Alpha 6	48.72	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
Alpha 8	19.87	100.00	-20.00	0.00	100.00	-150.00	0.00
Delta 1	10.90	100.00	0.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Delta 9	8.33	0.00	100.00	0.00	0.00	-150.00	0.00
Neutro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Delta 4	-19.23	100.00	-20.00	-300.00	100.00	0.00	100.00
Delta 15	-20.52	0.00	0.00	0.00	100.00	-300.00	0.00
Pesos :		0.2821	0.2564	0.1923	0.1410	0.1154	0.0128

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 23 - *Performances* Locais e *Overall Scores* das IES do Interior

À semelhança do procedimento levado a cabo para avaliar as IES do Litoral, também aqui se procedeu à ordenação das IES do Interior num *ranking* de transferência de conhecimento, tendo sido obtido o *output* apresentado na *Figura 24*. Com efeito, constata-se, à partida, que todas as Alphas e Deltas se encontram abaixo do nível *Neutro* nos PVF05 (10 IES), PVF02 (6 IES), PVF03 (6 IES) e PVF06 (5 IES). No PVF04, apenas 3 IES se encontram abaixo do nível *Neutro*, enquanto no PVF01 estão 2 IES abaixo do nível *Neutro*.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 24 - Tabela de Ordenações e Termómetro Global (*Ranking* IES do Interior)

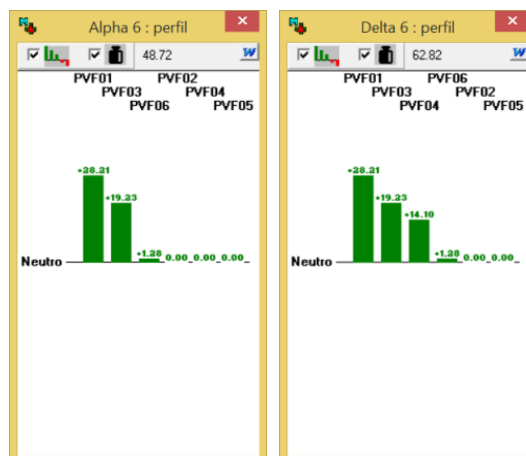
Tal como se procedeu relativamente às IES do Litoral, apresenta-se na *Tabela 33* a distribuição de IES do Interior pelas pontuações positivas (*Bom* e acima de *Bom*) e negativas (*Neutro* e abaixo de *Neutro*), a fim de, posteriormente poder comparar-se quais os PVFs que mais distinguem as IES públicas do Litoral e as do Interior:

Tabela 33 - Distribuição de IES do Interior por Pontuações Positivas e Negativas por PVF

PONTOS DE VISTA FINAIS (PVF)		BOM ou > BOM	TOTAL (+)	NEUTRO ou < NEUTRO	TOTAL (-)
PVF01	CH	6/2	8	2	2
PVF04	RME	7/0	7	3	3
PVF06	OF	5/0	5	5	5
PVF02	IF	3/1	4	6	6
PVF03	GE	3/1	4	6	6
PVF05	RF	0/0	0	10	10

Fonte: Elaboração Própria.

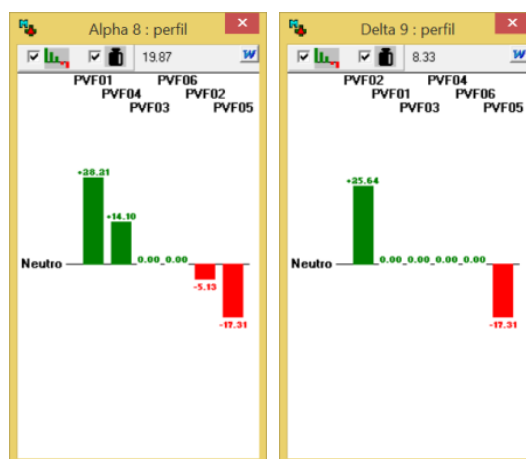
A comparação entre os perfis da Alpha 6 e da Delta 6 (ver *Figura 25*), permite identificar quais os critérios que merecem maior atenção para cada uma destas IES. Com efeito, a apesar da baixa pontuação de ambas no PVF02 e PVF05 (e do PVF04 no caso da Alpha 6), apresentam uma pontuação relativamente boa nos restantes PVFs, algo que lhes permite apresentar uma *performance* global razoável.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 25 - Comparação Exemplicativa de Perfis: Alpha 6 e Delta 6

Pelo contrário, como se pode constatar da *Figura 26*, a Alpha 8 e a Delta 9 apresentam uma *performance* global pouco satisfatória e, afim de conseguirem obter um aumento no seu nível de desempenho, devem focar-se na melhoria das seguintes pontuações: a Alpha 8, no PVF03 e no PVF06; e a Delta 9, no PVF01 e no PVF04. Esta última (*i.e.* Delta 9) apresenta apenas uma pontuação positiva no PVF02, que é precisamente o PVF com menor peso no sistema de avaliação desenvolvido.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 26 - Comparação Exemplicativa de Perfis: Alpha 8 e Delta 9

Através deste tipo de análise, o sistema de avaliação da transferência de conhecimento desenvolvido permite, aos gestores das IES do Interior, o diagnóstico das fraquezas e dos pontos fortes da respetiva IES, potenciando a adequação ou o ajustamento da estratégia desenvolvida e o seu desempenho nos PVFs identificados como prioritários. Em paralelo, poderão ainda analisar cuidadosamente os descritores e implementar medidas que influenciem positivamente as suas práticas. Cada gestor

passa a dispor, assim, de um instrumento de apoio à sua tomada de decisão que o ajuda a potenciar o desempenho da sua IES, orientando a sua ação para as medidas concretas cuja implementação resultarão no efeito por si pretendido.

### **7.2.3. Análise Comparativa: Algumas Reflexões**

Procedendo à comparação das IES do Litoral com as do Interior, e levando em consideração que existem 22 IES no Litoral (*i.e.* 13 Alphas e 9 Deltas) e 10 IES no Interior (*i.e.* 4 Alphas e 6 Deltas), podemos concluir, com base na *Tabela 34*, o seguinte:

- É no PVF05 que se verificam as piores *performances* locais, tanto nas IES do Litoral (17) como nas do Interior (10) (*i.e.* a totalidade), confirmando a crescente escassez de financiamento público no Ensino Superior Público prosseguida nos últimos anos em Portugal, bem como a necessidade da procura, por parte das IES, de fontes alternativas de financiamento, nomeadamente com o estabelecimento de parcerias com os AE. Ainda assim, não podemos deixar de assinalar que, enquanto nas IES do Litoral ainda há 5 IES que obtiveram uma classificação de *Bom* nesse PVF, no Interior a totalidade das IES apresentou classificações abaixo do *Neutro*;
- Os valores projetados no PVF02 e no PVF03 demonstram a necessidade que as IES têm em integrar, nas suas estratégias de gestão, a implementação de medidas e de ações que potenciem a transferência de conhecimento para a Sociedade através da integração dos AE, dando-lhes espaço físico e voz, na medida em que a transferência de conhecimento passa, cada vez mais, por focar a gestão nos recetores de conhecimento;
- Os PVFs onde as IES do Litoral apresentam *performances* mais elevadas são o PVF01 e o PVF06, ambos com 16 IES acima do nível *Bom*, revelando que, havendo maior quantidade de IES no Litoral, é natural que o Capital Humano se encontre nos grandes centros urbanos;
- Esta tendência é igualmente sentida pelas IES do Interior, que também apresentam 8 IES acima do nível *Bom* no PVF01. Todavia, contrariamente às IES do Litoral (cujo PVF seguinte é o PVF06), nas IES do Interior é dada particular importância ao PVF04. Isto revela que nos pequenos centros urbanos, em contextos geográficos com um baixo fluxo de transações, com um tecido empresarial mais insipiente, é mais evidente e enraizada a

necessidade do estabelecimento de parcerias com os AE da região, sendo esta necessidade compreendida por parte de ambos os atores.

Tabela 34 - Confronto de *Performances* Locais Reveladas pelas IES do Litoral e do Interior

PVF	+/-	LITORAL	INTERIOR
PVF01	+	16	8
	-	6	2
PVF03	+	10	4
	-	12	6
PVF04	+	14	7
	-	8	3
PVF05	+	5	0
	-	17	10
PVF06	+	16	5
	-	6	5
PVF02	+	7	4
	-	15	6

Fonte: Elaboração Própria.

Relativamente aos seis PVFs analisados, concluímos ainda que tanto as IES do Litoral como as IES do Interior apresentam resultados proporcionalmente similares nos seguintes PVFs: PVF01, PVF02, PVF03 e PVF05. De facto, tanto as IES do Litoral como as IES do Interior apresentam os piores resultados no PVF02, PVF03 e PVF05; e, pelo contrário, apresentam os melhores resultados no PVF01.

Efetivamente, onde os grupos diferem é no PVF04 e no PVF06, demonstrando que as IES do Litoral dão grande atenção à *Oferta*, enquanto as IES do Interior se focam mais na *Relação com o Meio Envolverte*. No caso das IES do Litoral, essa tendência poderá ser explicada pela grande aglomeração de IES que existe no Litoral, bem como pela necessidade de fazer face à concorrência através de uma oferta diferenciadora. No caso das IES do Interior, o isolamento e a falta de atenção das políticas públicas às regiões do Interior fá-las compreender que se devem focar no PVF04, devido à necessidade de obterem outros recursos através do estabelecimento de parcerias com os AE locais.

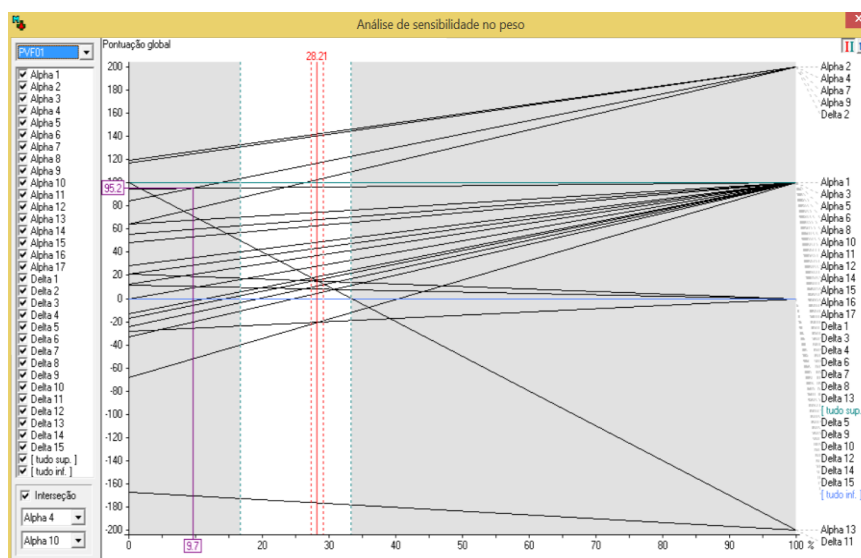
Como recomendações para ultrapassar os piores resultados apresentados no PVF02; PVF03 e PVF05, que obstaculizam a transferência de conhecimento das IES para a Sociedade, sugere-se, agora na posse de um instrumento multicritério de avaliação, uma maior atenção ao planeamento e à sua execução, no sentido de incorporar medidas práticas estratégicas que visem a obtenção de novas fontes de financiamento

para além do financiamento público, algo que será possível através do estabelecimento de parcerias e de uma maior conectividade com os AE, designadamente através de candidaturas conjuntas a projetos que satisfaçam, por um lado, as necessidades de I&D para a competitividade dos AE e, por outro lado, a obtenção de recursos financeiros e a plena prossecução da terceira componente da missão das IES. Tudo junto, permitirá alcançar um maior desenvolvimento e crescimento económico do País. No próximo ponto, serão efetuadas algumas análises de sensibilidade e de robustez aos resultados entretanto apresentados.

### 7.3. Análises de Sensibilidade e de Robustez

#### 7.3.1. Análises de Sensibilidade

Nesta fase do processo, no sentido de criar as bases de validação do sistema de avaliação desenvolvido, procedeu-se a análises de sensibilidade e de robustez. A análise de sensibilidade permite perceber de que forma é que a alteração no peso de um PVF, mantendo constantes os pesos dos restantes PVFs, pode afetar o resultado global do modelo (Bana e Costa e Chagas, 2004). A *Figura 27* apresenta, a título de exemplo, a análise de sensibilidade conduzida para o PVF01.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 27 - Análise de Sensibilidade ao Peso do PVF01

Na *Figura 26*, a linha contínua a vermelho representa o atual peso dos PVF01 e as linhas a tracejado representam o intervalo de oscilação no qual o peso do PVF pode variar sem causar alterações na ordenação global, *i.e.* no *ranking* das Alphas e das Deltas. Como se pode verificar, o intervalo de variação do peso do PVF01 reflete uma boa margem de segurança, dado que dentro desses limites não se verificam alterações nas preferências dos decisores nem na ordem das Alphas e das Deltas. Foram conduzidas análises de sensibilidade para todos os PVFs do modelo, tendo os resultados sido similares e permitindo fortalecer os resultados alcançados com o sistema de avaliação desenvolvido.

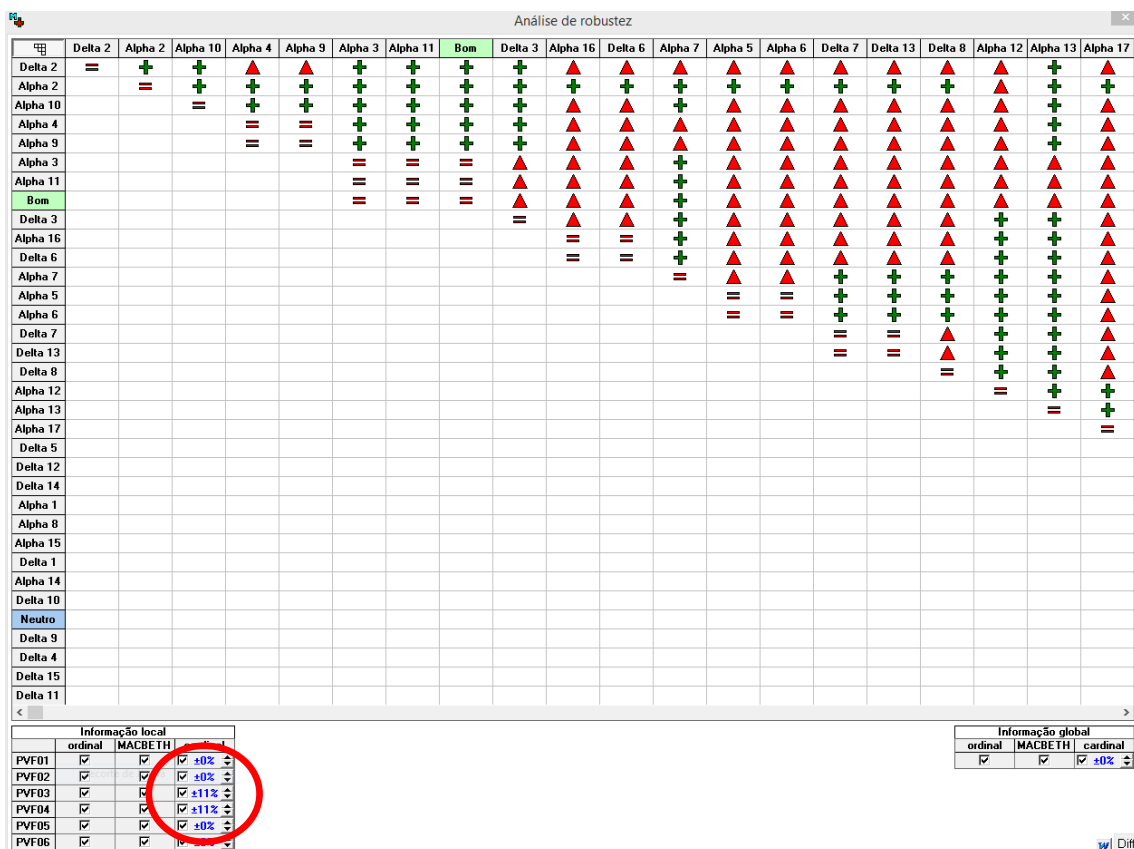
Importa ter presente, no entanto, que a análise de sensibilidade permite apenas avaliar o impacto da variação no peso de um PVF mantendo constantes os demais (Filipe *et al.*, 2015). Nesse sentido, desenvolveram-se análises complementares de robustez, a quais permitem processar, em simultâneo, variações nos coeficientes de vários PVFs.

### **7.3.2. Análises de Robustez**

Na revisão da literatura reconheceu-se que a tomada de decisão assenta, na maioria das vezes, em realidades em que a informação existente é escassa, incerta ou imprecisa. De acordo com Mateus *et al.* (2008), a robustez de um modelo reside na sensibilidade que este apresenta face às incertezas na informação ou nos fatores externos suscetíveis de alterar os resultados. Deste modo, procedemos a uma série de análises de robustez, no sentido de complementar as análises de sensibilidade anteriormente efetuadas.

Segundo Bana e Costa e Chagas (2004), existem três situações distintas no âmbito de uma análise de robustez: (1) *dominância clássica*, identificada com símbolo ▲ e que indica a existência de uma Alpha x que domina outra Alpha y, globalmente e independentemente dos coeficientes atribuídos aos PVFs (*i.e.* uma opção domina outra opção se for tão atrativa quanto a outra em todos os critérios e ainda, cumulativamente, se for mais atrativa do que outra em pelo menos um dos critérios); (2) *dominância aditiva*, identificada pelo símbolo + e que indica a existência de uma Alpha x que domina outra Alpha y, em função dos coeficientes de ponderação, apesar de tal não se repetir em todos os PVFs; e (3) *igualdade*, identificada com o símbolo = e que indica a existências de uma Alpha x e de uma Alpha y que têm a mesma pontuação em todos os critérios, ou seja, são igualmente atrativas. A *Figura 28*

apresenta a análise de robustez do modelo para uma margem de incerteza de 11% nas pontuações do PVF03 e do PVF04.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 28 - Exemplo de Análise de Robustez

Após várias simulações, foi possível concluir que se trata de um modelo robusto e consistente, pois alterações simultâneas no peso dos PVFs não alteram o *ranking* definido. O próximo ponto aborda a validação do sistema de avaliação desenvolvido, apresenta as suas limitações e propõe algumas recomendações.

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

De acordo com o conteúdo dos capítulos precedentes, a proposta de desenvolvimento de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento nas IES para a Sociedade partiu da constatação da inexistência de um padrão global comum de medição ou sequer de um conceito comum de “transferência de conhecimento” entre as IES e os AE.

Face à complexidade existente de conceitos, modelos e percepções relativas à transferência de conhecimento, decorrente das diversas perspetivas por que esta tem sido encarada, consoante a ótica por que é analisada, o presente estudo teve por objetivo principal o desenvolvimento de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento nas IES, partindo de uma estruturação do problema de decisão tendo em conta a perspetiva de diferentes atores - *i.e.* investigadores e empresários. Como tal, toda a informação com base na qual o sistema proposto assenta resultou da interação e da troca de experiências e perspetivas verificada entre os membros de um painel de especialistas na transferência de conhecimento (*i.e.* investigadores e agentes económicos, oriundos de diferentes áreas e sectores). A sua participação ativa permitiu o desenvolvimento do sistema de avaliação aqui apresentado e o *output* foi convertido num formulário que foi validado antes de ter sido enviado para as IES públicas nacionais (*i.e.* universidades e institutos politécnicos).

A população respondente aproximou-se, efetivamente, do universo, já que das 33 IES públicas, para onde foi remetido o formulário, apenas uma não respondeu, justificando não ter os dados sistematizados. Importa ter presente, no entanto, que as características deste sistema de avaliação são relativas ao ensino superior público português, estando os resultados dependentes deste enquadramento, assim como dos próprios decisores, de cuja interação resultou o formulário aplicado às IES. De resto, tendo em conta a sua base epistemológica construtivista, este sistema não pretende alcançar uma solução ótima, mas antes uma “solução adequada” e adaptada à realidade e ao contexto existentes.

Face ao exposto, considera-se que o objetivo principal proposto foi alcançado, tendo sido possível estabelecer, para além de um *ranking* das IES, uma comparação entre as IES do Litoral e as do Interior. Nesse sentido, o sistema de avaliação desenvolvido revelou-se um instrumento útil para a gestão estratégica das próprias IES, detendo potencial para impulsionar a crescente conetividade entre IES e AE.

Relativamente à abordagem metodológica aplicada, poder-se-á apontar como limitações: (1) a disponibilidade e a necessidade de articulação de agenda, por parte dos decisores, para que fosse possível o agendamento das reuniões presenciais de grupo; (2) dificuldade em alcançar consensos entre os decisores em determinadas fases do processo; e (3) o facto do período mais produtivo das sessões coincidir com o final das mesmas, acusando os participantes, nessa altura, algum cansaço. Em particular, no que à aplicação da abordagem SODA diz respeito, os principais obstáculos que se apontam são: (1) a dispersão pelos decisores para outro tipo de temáticas adjacentes e a necessidade de manutenção constante, pelo facilitador, do foco no problema de decisão; (2) a dificuldade em isolar os critérios nos *post-its*; e (3) a necessidade de garantir que se obtiveram todas as perspetivas relevantes do problema de decisão. Em relação à metodologia MACBETH, as principais dificuldades prenderam-se com: (1) a definição dos descritores, principalmente quando existe negatividade associada ao critério; e (2) a obtenção dos intervalos de valores nas escalas locais.

Em termos de recomendações, apesar da solidez dos resultados alcançados, reforçados pelas análises de sensibilidade e robustez desenvolvidas, importa lembrar que o sistema de avaliação desenvolvido assume uma natureza idiossincrática e orientada para o processo, significando isto que os resultados alcançados poderiam ser diferentes se as sessões fossem mais longas e/ou os agentes envolvidos fossem outros. Em termos de generalização dos resultados, isto significa que não podem ser extrapolados para outros contextos sem as devidas adaptações. Ainda assim, os processos metodológicos seguidos neste estudo podem ser replicados e, quando devidamente ajustados, funcionam bem com outros agentes ou contextos. Com efeito, o uso integrado de mapas cognitivos com a técnica MACBETH deve ser visto, com vantagens, como um instrumento de apoio à decisão capaz de avaliar local e globalmente IES e formular recomendações bem orientadas para a melhoria da sua *performance* no âmbito da transferência de conhecimento.

## ***Sinopse do Capítulo VII***

Este último capítulo materializou as duas últimas fases da aplicação da análise MCDA: a fase avaliação e a fase de recomendações. Com efeito, na segunda sessão de trabalho em grupo, os decisores ordenaram os PVFs em função da sua atratividade global em relação à transferência de conhecimento, dando lugar ao preenchimento de uma matriz de comparações parietárias. De seguida, com o objetivo de quantificar as diferenças de atratividade entre os PVFs, foi solicitado aos decisores que projetassem os seus juízos de valor com base nas categorias semânticas da abordagem MACBETH (*i.e. nula; fraca; muito fraca; moderada; forte; muito forte e extrema*). Após o preenchimento da matriz, a importância dos PVFs revelou a seguinte ordem: PVF01 (28.21%); PVF03 (25.64%); PVF04 (19.23%); PVF05 (14.10%); PVF06 (11.54%); e PVF02 (1.28%). Como na segunda sessão os descritores de cada PVF tinham sido construídos e validados pelo grupo de decisores, a terceira sessão decorreu entre a facilitadora e um representante do grupo, escolhido pelo seu grau de envolvimento nas sessões anteriores e por ser o elemento com melhor perfil para representar a perspetiva das empresas (*i.e. o recetor do conhecimento*). Nessa terceira sessão, foi realizado o mesmo tipo de análise que tinha sido efetuada em relação aos PVFs mas, desta feita, em relação aos níveis de descritores de cada PVF. Isto permitiu obter funções de valor para cada PVF, as quais atribuíram a classificação de 100 e 0 pontos ao nível de referência *Bom* e ao nível de referência *Neutro*, respetivamente. Com este processo efetuado para cada um dos descritores de cada um dos PVFs, obtiveram-se escalas de preferências locais, que permitiram desenvolver um formulário que foi respondido por dezassete instituições de ensino universitário (*i.e. as Alphas*) e quinze instituições de ensino superior politécnico (*i.e. as Deltas*). Após a obtenção dos resultados, procedeu-se à agregação das avaliações parciais recorrendo a um modelo de agregação aditiva simples, algo que permitiu a ordenação das IES em termos de transferência de conhecimento. Das análises feitas, foi ainda possível identificar as IES com melhor e a pior *performance*, assim como conhecer, com segurança, o perfil de cada uma e quais os PVFs onde poderiam ser melhoradas. Procedeu-se ainda a análises separadas de IES do Litoral e de IES do Interior do país. Para complementar o estudo, foram também realizadas análises de sensibilidade e de robustez, tendo sido possível concluir que o sistema desenvolvido é robusto e coerente. Por fim, foram feitas algumas recomendações relativas à natureza idiosincrática e processual do sistema de avaliação desenvolvido.

## CONCLUSÃO GERAL

### A. Principais Resultados e Limitações

O principal resultado desta investigação traduz-se na *criação de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento das IES* que, recorrendo à combinação da abordagem SODA (através da elaboração de *mapas* cognitivos) com a metodologia MACBETH, permitiu avaliar o desempenho das IES públicas portuguesas em termos de transferência de conhecimento para a Sociedade. Objetivamente, a utilização desta combinação metodológica possibilitou a construção de um sistema coerente na identificação e ponderação dos fatores de avaliação que devem ser tidos em conta aquando da avaliação da transferência de conhecimento. Para o efeito, a presente tese foi formalmente dividida em duas partes e sete capítulos, nomeadamente: (1) enquadramento temático e metodológico (do *Capítulo 1* ao *Capítulo 5*); e (2) avaliação da transferência de conhecimento (*Capítulo 6* e *Capítulo 7*).

Centralizado no facto de que o conhecimento criado nas IES é essencial para o desenvolvimento e para o crescimento económico da Sociedade em geral, assim como para a competitividade dos AE, este estudo assenta na necessidade de se estabelecer e manter uma conetividade e cooperação proactiva entre estes atores. As IES, tendo como terceira componente da sua missão a “transferência de conhecimento”, devem conseguir ultrapassar as barreiras que obstam à interação com os AE. Dessa falta de alinhamento redundam graves consequências para a competitividade da Economia, não apenas na região onde estão inseridas, mas para o País, que fica sem o retorno dos investimentos científicos efetuados. Por outro lado, em certos casos, essa interação pode contribuir para atenuar a crescente falta de financiamento público, configurando uma forma de sustentabilidade financeira das próprias IES (*Capítulo 1*). Com efeito, a partir da medição da transferência de conhecimento, passaram a depender relevantes decisões como: atribuição de financiamentos públicos; promoção de investigadores; celebração de parcerias entre IES e AE para candidatura a projetos científicos, *benchmarks* de desempenho entre IES; etc. Porém, como visto no âmbito do presente estudo, emergem duas limitações gerais nos modelos e nas práticas correntes de avaliação, nomeadamente: (1) falta de um critério racional na escolha dos fatores de avaliação; e (2) dificuldades no cálculo das ponderações a atribuir aos fatores

selecionados (*Capítulo II*). Com efeito, da análise das formas e modelos de transferência de conhecimento atestamos que, tanto as IES como as agências internacionais, utilizam indicadores distintos para medir a transferência de conhecimento, não existindo uma forma clara de seleção dos critérios de avaliação ou sequer clareza na forma como são definidos os ponderadores (*i.e. trade-offs*) entre esses mesmos critérios. De facto, a inexistência de um padrão ou referência de medição inviabiliza o estabelecimento de comparações diretas entre IES e, conseqüentemente, induz à tomada de decisões relevantes com base em dados distorcidos ou pouco realistas. Nesse sentido, o planeamento estratégico nas IES destaca-se como uma ferramenta importante, confirmando-se que a sua ausência pode afetar negativamente os resultados alcançados e levar à tomada de decisões desadequadas. A avaliação da transferência de conhecimento das IES torna-se, assim, fundamental para que os seus gestores possam identificar os fatores de sucesso e atenuar as fraquezas, bem como escorar-se nas oportunidades e transpor as ameaças, podendo desenvolver uma nova estratégia sempre que haja necessidade de proceder a melhorias.

Tendo em conta que a transferência de conhecimento é, efetivamente, um problema complexo, que deve incluir um conjunto articulado de critérios capaz de projetar as perspectivas muitas vezes conflitantes dos diversos atores envolvidos, recorreu-se à abordagem MCDA (*Capítulo III*), reconhecida por permitir entrosar critérios objetivos com perspectivas subjetivas no processo de decisão, bem como contribuir para alcançar soluções mais informadas e ajustadas à realidade. Propôs-se, assim, uma nova abordagem à avaliação da transferência de conhecimento com base no uso integrado da abordagem JOURNEY Making (ou SODA) (*Capítulo IV*), através da elaboração de mapas cognitivos, com a metodologia MACBETH (*Capítulo V*), que permite ordenar os PVFs criados e definir funções de valor para os descritores dos PVFs e calcular os *trade-offs* entre esses mesmos PVFs.

A segunda parte da tese congrega os *Capítulos VI e VII* e materializa a componente empírica da presente investigação, a qual assentou na realização de três sessões presenciais com a participação de um painel de especialistas na área (as duas primeiras sessões com o grupo todo e a última com um representante). Estas sessões tiveram uma duração total aproximada de 12 horas de trabalho, com o objetivo de partilhar visões e conhecimentos relativamente à identificação das características que uma IES deve apresentar em termos de transferência de conhecimento. Com efeito, através da participação e envolvimento dos especialistas, foi possível definir e estruturar o problema de decisão, identificar PVFs e construir descritores e níveis de

impacto, formando as bases do sistema de avaliação apresentado. Com a aplicação da metodologia MACBETH, foi possível operacionalizar o sistema e introduzir métricas através da construção de funções de valor. Com base nos *outputs* gerados pela interação com e entre os decisores, foi concebido um formulário, o qual foi validado antes de ter sido enviado para todas as IES públicas nacionais (*i.e.* universidades e institutos politécnicos).

As respostas obtidas permitiram uma análise da *performance* global de cada IES, através da construção de um *ranking* capaz de identificar as melhores e as piores IES no âmbito da transferência de conhecimento. Todavia, mais importante que o *ranking* propriamente dito, foi a constatação de que, através da análise do perfil de cada IES, um gestor consegue, efetivamente, fazer um diagnóstico do estado da sua IES em termos de transferência de conhecimento, bem como incrementar melhorias bem localizadas e ajustadas à realidade. Neste sentido, merece particular destaque a flexibilidade, a simplicidade e a possibilidade do sistema desenvolvido incorporar aspetos qualitativos e quantitativos, bem como a sua capacidade para incluir critérios intangíveis, convertendo-os em indicadores objetivos e com ponderações equilibradas e capazes de representar os julgamentos de valor dos decisores. De resto, tratando-se de um modelo de avaliação diferente dos demais, importa referir que a sua natureza processual permite, com ajustes, que possa ser aplicado em qualquer IES.

No que diz respeito às **limitações** do estudo, importa ter presente que o conceito de “transferência de conhecimento” tem vindo a alterar-se ao longo dos tempos, consoante o seu fundamento assente na competitividade e no crescimento económico dos países ou na necessidade de justificar o seu financiamento público face às restantes necessidades financeiras que as diferentes áreas da governação exigem. De facto, tal como o “interesse público” é um conceito mutável ao longo dos tempos (Neves, 2012), também o conceito de “transferência de conhecimento” vai sofrendo a sua adaptação natural à Sociedade e às suas necessidades. Nesse sentido, decisões relevantes que são tomadas e que dependem deste conceito, devem ser adequadas ao tempo, ao espaço, à época e às circunstâncias do momento. Nessa perspetiva, não foi fácil uniformizar a noção de “transferência de conhecimento” entre os membros do painel de especialistas. Daí que a abordagem MCDA, ao estar alicerçada nas convicções do construtivismo, da aprendizagem pela participação ativa e da integração de elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão, aporte o contributo único de auxiliar ao entendimento deste problema complexo por parte dos decisores; e do qual dependem tantas decisões relevantes e estruturantes da Sociedade, com consequências no crescimento económico do País.

Dado que as pessoas aportam subjetividade relativa às suas vivências e aos seus valores, a escolha dos decisores é importante na definição do painel. Nesse sentido, seguindo as orientações da literatura (e.g. Wilson, 2012), a constituição de um fórum com assento igualitário composto por investigadores e agentes económicos com capacidade para representar os interesses e as perspetivas de cada uma das partes, foi algo particularmente tido em consideração, no sentido de que o sistema desenvolvido permitisse ultrapassar a lacuna relativa à padronização dos indicadores existentes na medição da transferência de conhecimento, assim como implementar as medidas necessárias para ultrapassar as barreiras à conectividade entre IES e AE, identificadas na literatura.

Devemos ainda ter em consideração que as características do sistema de avaliação desenvolvido no âmbito da presente tese são relativas ao contexto nacional do ensino superior público português, estando os resultados dependentes deste enquadramento, assim como dos próprios intervenientes no processo de decisão. De resto, como se referiu, é apanágio desta metodologia de base epistemológica construtivista não pretender alcançar “soluções ótimas”, mas antes uma “solução adequada” e, principalmente, adaptada à realidade existente.

Relativamente aos processos metodológicos seguidos, poder-se-á apontar as seguintes limitações: (1) a disponibilidade e a necessidade de articulação de agenda, por parte do painel, para que fosse possível o agendamento das reuniões presenciais de grupo; (2) dificuldade em alcançar consensos entre em determinadas etapas do processo; e (3) o facto do período mais produtivo das sessões coincidir, por vezes, com o final dessas mesmas sessões, acusando os participantes, nessa altura, algum cansaço. No âmbito da aplicação da abordagem SODA, os principais obstáculos que se apontam são: (1) a dispersão pelos decisores para outro tipo de temáticas adjacentes e ao problema de decisão tratado; (2) a dificuldade em isolar os critérios nos *post-its*; e (3) a necessidade de garantir que se obtiveram todas as perspetivas relevantes do problema de decisão. No que respeita à técnica MACBETH, as principais dificuldades prenderam-se com: (1) a definição dos descritores, principalmente quando existe negatividade associada aos critérios; e (2) a obtenção dos intervalos de valores nas escalas locais.

Conscientes de que nenhuma metodologia está livre de limitações, considera-se que o processo metodológico desenvolvido no âmbito desta investigação permitiu conceber um sistema de avaliação coerente, simples e realista, tendo ultrapassado, no nosso entender, algumas das limitações identificadas nos métodos existentes. Na realidade, considera-se que a abordagem metodológica seguida permite estabelecer,

para além de um *ranking* de IES, uma comparação entre as IES do Litoral e as do Interior, revelando-se um instrumento útil para a gestão estratégica das próprias IES e para impulsionar a crescente conectividade entre IES e AE.

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

As contribuições podem ser sistematizadas da seguinte forma:

- Construção de um sistema multicritério de apoio à avaliação da transferência de conhecimento nas IES;
- Contribuição para a literatura da especialidade com a inclusão de novos critérios não estudados ou não contemplados em estudos anteriores e que traduzem a evolução crescente do tema e do seu impacto no crescimento económico da Sociedade;
- Contemplação de critérios intangíveis no processo de decisão, fortalecendo as bases da avaliação da transferência de conhecimento e permitindo análises mais robustas e realistas;
- Aplicação em contexto real do sistema desenvolvido;
- Validação com recurso a análises de sensibilidade e de robustez;
- Comparação entre IES do Litoral e IES do Interior, procedendo-se à formulação de recomendações consonante os resultados apresentados.

## **C. Perspetivas de Futura Investigação**

Conforme indicado pela literatura especializada, a avaliação de transferência de conhecimento é um problema complexo, devido aos inúmeros critérios a incorporar e à mensuração que deve ser realizada para cada fator. Tendo em conta a mais-valia revelada pelas técnicas multicritério, mais concretamente pela corrente MCDA, recomenda-se que se possam utilizar outras técnicas no âmbito da avaliação da transferência de conhecimento e proceder-se a estudos comparativos. Isto significa que, tratando-se de um tema com poucos estudos desenvolvidos, afigurar-se-ia útil levar-se a efeito uma avaliação com base em diferentes técnicas, comparando-se, posteriormente, os resultados alcançados. A implementação prática dos processos propostos daria lugar à criação de sistemas de avaliação da transferência de

conhecimento mais amplos e com maior capacidade para atrair a atenção das IES e dos AE. Como tal, seria útil replicar o estudo noutros contextos, nomeadamente contemplando a avaliação de IES privadas.

Em termos de divulgação, para além da publicação dos resultados alcançados em revistas internacionais da especialidade, está prevista a organização de um evento (*i.e.* seminário/*workshop*/apresentação) com o intuito de promover os resultados junto das IES públicas respondentes, bem como junto do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas e à COTEC, de forma a estimular a resposta à necessidade de conectividade entre IES e AE e, conseqüentemente, da transferência de conhecimento útil à Sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A3ES - Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior, <http://www.a3es.pt/pt/ligacoes/ensino-universitario/publico> [Abril 2017].
- Ackermann, F. & Alexander, J., 2016. Researching complex projects: Using causal mapping to take a systems perspective. *International Journal of Project Management*, 34(6), pp.891-901.
- Ackermann, F. e Belton, V (1994). Managing corporate knowledge experiences with SODA and V-I-S-A. *British Journal of Management*, 5 (3), 163-176. Doi: 10.1111/j.1467-8551.1994.tb00168.x.
- Ackermann, F. & Eden, C., 2011. Negotiation in strategy making teams: Group support systems and the process of cognitive change. *Group Decision and Negotiation*, 20(3), pp.293-314.
- Ackoff, R., 1979. The future of operational research is past. *Operational Research Society*, 30(2), pp.93-104.
- Ackoff, R., 1981. The art and science of mess management. *Interfaces*, 11(1), pp.20-26.
- Acs, Z., Braunerhjelm, P., Audretsch, D., Carlsson, B., 2009. The knowledge spillover theory of entrepreneurship. *Small Business Economics*, 32(1), pp.15-30.
- Acs, Z., Plummer, L. & Sutter, R., 2009. Penetrating the knowledge filter in “rust belt” economies. *Annals of Regional Science*, 43(4), pp.989-1012.
- Adams, J. & Baker, K., 2010. Global Opinion Survey: New Outlooks on Institutional Profiles, Philadelphia.
- Agrawal, A. & Henderson, R., 2002. Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT. *Management Science*, 48(1), pp.44-60.
- Agrawal, A., 2000. Importing scientific inventions: Direct interaction, geography, and economic performance. Mimeo.
- Agrawal, A., 2001. University-to-industry knowledge transfer: Literature review and unanswered questions. *International Journal of Management Review*, 3(4), pp.285-302.
- Agrawal, A., 2006. Engaging the inventor: Exploring licensing strategies for university inventions and the role of latent knowledge. *Strategic Management Journal*, 27(1), pp.63-79.
- Alves, L., 2010. Transferência de Tecnologia para Spin-offs Universitárias: Estudo de Casos, Universidade do Minho.
- Amesse, F. & Cohendet, P., 2001. Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy. *Research Policy*, 30(9), pp.1459-1478.
- Amir, R. & Wooders, J., 1998. Cooperation vs. competition in R & D: The role of stability of equilibrium. *Journal of Economics*, 67(l), pp.63-73.

- Ananda, J. & Herath, G., 2003. Incorporating stakeholder values into regional forest planning: A value function approach. *Ecological Economics*, 45(1), pp.75-90.
- Anderson, B., 1992. Successful curriculum reforms: Sharing the knowledge with policymakers and practitioners in ways that influence practice. In A Support Network for Educational Change, Colorado: ERIC.
- Ansoff, H., 1969. Business Strategy. In Ansoff, H. (Ed.), Middlesex: Penguin Books Ltd.
- Ankrah, S., e AL-Tabbaa, O. (2015). Universities-industry collaboration: A systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, 31(3), 387-408. <http://doi.org/10.1016/j.scaman.2015.02.003>.
- Arrow, K., 1962. Economic Welfare and the Allocation of Resources for invention. In The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors, National Bureau of Economic Research, pp. 609-626.
- Arrow, K., 1974. The Limits of Organization, New York: W.W. Norton & Company.
- Audretsch, D. & Feldman, M., 2007. R & D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), pp.630-640.
- Audretsch, D. & Lehmann, E., 2005. Does the knowledge spillover theory of entrepreneurship hold for regions? *Research Policy*, 34(8), pp.1191-1202.
- Audretsch, D., 2000. Is University Entrepreneurship Different? Indiana.
- Balconi, M. & Laboranti, A., 2006. University-industry interactions in applied research: The case of microelectronics. *Research Policy*, 35(10), pp.1616-1630.
- Baldrige, V., 1971. Power and Conflict in the University: Research in the Sociology of Complex Organizations, New York: John Wiley & Sons.
- Bana e Costa, C. & Beinát, E., 2010. Estruturação de Modelos de Análise Multicritério de Problemas de Decisão Pública, Lisboa.
- Bana e Costa, C. & Chagas, M., 2004. A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative. *European Journal of Operational Research*, 153(2), pp.323-331.
- Bana e Costa, C. & Silva, M., 2008. Modelo multicritério de avaliação de capacidade empreendedora em empresas de base tecnológica. *Engevista*, 10(1), pp.4-14.
- Bana e Costa, C. & Vansnick, J., 1995. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. *Investigação Operacional*, 15(Junho), pp.15-35.
- Bana e Costa, C., 1992. Structuration, Construction et Exploitation d'un Modèle Multicritère d'Aide à la Décision. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico.
- Bana e Costa, C., 1993a. Processo de apoio à decisão - actores e acções; estruturação e avaliação. *Investigação Operacional*, 14(2), pp.115-131.
- Bana e Costa, C., 1993b. Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão. *Pesquisa Operacional*, 13(1), pp.9-20.

- Bana e Costa, C., 1996. Les problématiques de l' aide à la décision: Vers l'enrichissement de la trilogie choix-tri-rangement. Recherche opérationnelle/*Opérations Research*, 30(2), pp.191-216.
- Bana e Costa, C., Angulo-Meza, L. & Oliveira, M.D., 2013. O método MACBETH e aplicação no Brasil. *Engevista*, 15(1), pp.3-27.
- Bana e Costa, C., Corte, J. & Vansnick, J., 2005. On the Mathematical Foundations Of MACBETH. In Figueira, J. & Ehrgott, M. (Eds.), *Multiple Criteria Decision Analysis: The State of the Art Surveys*. New York: Springer, pp. 409-442.
- Bana e Costa, C., Corte, J. & Vansnick, J., 2012. MACBETH. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 11(02), pp.359-387.
- Bana e Costa, C., Fernandes, T. & Correia, P., 2006. Prioritisation of public investments in social infrastructures using multicriteria value analysis and decision conferencing: A case study. *International Transactions in Operational Research*, 13(4), pp.279-297.
- Bana e Costa, C., Ferreira, J. & Corrêa, É., 2000. Metodologia Multicritério de Apoio à Avaliação de Propostas em Concursos Públicos, Lisboa: McGraw-Hill.
- Bana e Costa, C.A., Oliveira, C.S. & Vieira, V., 2008. Prioritization of bridges and tunnels in earthquake risk mitigation using multicriteria decision analysis: Application to Lisbon. *Omega*, 36(3), pp.442-450.
- Bana e Costa, C.A. & Silva, M.B., 2008. Modelo multicritério de avaliação de capacidade empreendedora em empresas de base tecnológica. *Engevista*, 10(1), pp.4-14.
- Bana e Costa, C.A., Stewart, T.J. & Vansnick, J.-C., 1997. Multicriteria decision analysis: some thoughts based on the tutorial and discussion sessions of the ESIGMA meetings. *European Journal of Operational Research*, 99(10), pp.28-37.
- Bana e Costa, C.A. & Vansnick, J.C., 1995. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: Macbeth. *Investigação Operacional*, 15(Junho), pp.15-35.
- Bank, T.W., 2002. *Constructing Knowledge Societies: New Challenges for Tertiary Education* The World Bank, ed., Washington D.C.: The World Bank.
- Becheikh, N., 2010. How to improve knowledge transfer strategies and practices in education? Answers from a systematic literature review . *Research in Higher Education Journal*, 7, pp.1-21.
- Beesley, L.G. & Cooper, C., 2008. Defining knowledge management (KM) activities: towards consensus. *Journal of Knowledge Management*, 12(3), pp.48-62.
- Bell, S. & Morse, S., 2013. Towards an understanding of how policy making groups use indicators. *Ecological Indicators*, 35(2013), pp.13-23.
- Belton, V. & Stewart, T., 2002. *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach* Kluwer Academic Publishers, ed., Dordrecht: Springer Science + Business Media Dordrecht. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-1495-4>.

- Bengoetxea, E. & Buela-Casal, G., 2013. The new multidimensional and user-driven higher education ranking concept of the European Union. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 13(1), pp.67-73.
- Bennet, A. & Bennet, D., 2004. *Organizational Survival in The New World: The Intelligent Complex Adaptative System* Elsevier., Boston, MA: Elsevier's Science and Technology.
- Bilhim, J., 2008. *Ciência da Administração* 2a edição. U. Aberta, ed., Universidade Aberta.
- Birkinshaw, J., Lecuona, R., Barwise, (2016). The relevance gap in business school research: which academic papers are cited in managerial bridge journals?. *International Journal of Innovation Management*, Vol. 15, 686-702, Ed. 4, <https://doi.10.5465/amle.2015.0282>.
- Blättler, A., Rapp, J., Solà, C., Davies, H., Teixeira, P., 2013. Portuguese Higher Education: A View from the outside, Belgium, Brussels.
- Bleiklie, I. & Kogan, M., 2007. Organization and governance of universities. *Higher Education Policy*, 20(4), pp.477-493.
- Bone, Z., Crockett, J. & Hodge, S., 2006. APEN International Conference. In Beechworth, ed. *Deliberation forums: a pathway for public participation*. Australia.
- Bornmann, L., 2013. What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. *Journal of The American Society for Information Science and Technology*, 64(2), pp.217-233.
- Boucher, G., Conway, C. & Van Der Meer, E., 2003. Tiers of Engagement by Universities in their Region's Development. *Regional Studies*, 37(9), pp.887-897.
- Bourgon, J., Public, O. & Committee, G., 2007. This contribution is based on a keynote presentation by Hon. Jocelyne Bourgon to the OECD Public Governance Committee Symposium on "Open and inclusive policy making" held on 16 October 2007 at the OECD, Paris. Building, (October).
- Bouyssou, D., 1993. *Décision multicritère ou aide multicritère?*, France.
- Bouyssou, D., 2005. Review of "Operational Research in War and Peace, The British Experience from the 1930s to 1970" by Maurice W. Kirby, Imperial College Press, 2003. *European Journal of Operational Research*, 161(1), pp.292-294.
- Box, R.C., 2007. Redescribing the public interest. *Science Journal*, 44(4), pp.585-598.
- Bracker, J., 1986. The historical development of the strategic management concept. *Academy of Management Review*, 5(2), pp.219-224.
- Branstetter, L., 2003. *Exploring the link Between Academic Science and Industrial Innovation*, New York.
- Brauner, E. & Becker, A., 2006. Beyond knowledge sharing: the management of transactive knowledge systems. *Knowledge & Process Management*, 13(1), pp.62-71.

- Brightman, J., 2003. Mapping methods for qualitative data structuring (QDS). In Institute of Education, ed. IOE Conference. London, UK, pp. 1-14.
- Bryson, B.J.M., Ackermann, F. & Eden, C., 2009. Figuring out Collaborative Advantage: The Contributions of visual strategy mapping. In *The Oxford Handbook of Critical Management Studies*. p. 604.
- Carlucci, D., Schiuma, G., Gavrilova, T., Linzalone, R., 2013. A fuzzy cognitive Map based approach to disclose value creation dynamics of ABIs. In Institute of Knowledge Asset Management, ed. Proceedings of IFKAD. Zagreb, Croatia: [www.knowledgeasset.org/IFKAD](http://www.knowledgeasset.org/IFKAD), pp. 207-219.
- Casado, E.S., 1994. Manual de Estudios de Usuarios Fundación Germán Sanchez Ruipérez, ed., Madrid: Pirâmide.
- Caupers, J., 2002. Introdução à Ciência da Administração Pública Editora Âncora, ed., Lisboa.
- Chau, V. S., Gilman, M., e Serbanica, C. (2017). Aligning university-industry interactions: The role of boundary spanning in intellectual capital transfer. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 199-209. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.013>.
- Checkland, P., 2001. Soft Systems Methodology. In J. Rosenhead & J. Mingers, eds. *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*. Chichester: John Wiley & Sons, pp. 61-89.
- Christensen, P.H., 2003. Knowledge sharing - time sensitiveness and push-pull strategies in a non-hype organisation, Copenhagen.
- Cockburn, I.M. & Henderson, R.M., 1998. Absorptive capacity, coauthoring behavior, and the organization of research in drug discovery. *Journal of Industrial Economics*, XLVI(2), p.157-182.
- Cohen, W.M. & Levinthal, D.A., 1990. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), pp.128-152.
- Cohen, W.M., Nelson, R.R. & Walsh, J.P., 2002. Links and impacts: the influence of public research on industrial R & D. *Management Science*, 48(1), p.1.
- Collier, A., Gray, B.J. & Ahn, M.J., 2011. Enablers and barriers to university and high technology SME partnerships. *Small Enterprise Research*, 18(1), pp.2-18.
- Colyvas, J. Crow, M., Gelijns, A., Mazzoleni, R., Nelson, R., Rosenberg, N., Sampat, B., 2002. How do university inventions get into practice? *Management Science*, 48(1), pp.61-72.
- Comacchio, A. & Bonesso, S., 2012. Performance Evaluation for Knowledge Transfer Organizations: Best European Practices and a Conceptual Framework. In H. Sun, ed. *Management of Technological Innovation in Developing and Developed Countries*. pp. 127-152.
- Cosh, A., Hughes, A. & Lester, R.K., 2006. UK plc: just how innovative are we? Findings from the Cambridge-MIT Institute, Cambridge.

- COTEC, 2015. Conhecimento, Inovação, Valor, Porto. Available at: [www.cotec.pt](http://www.cotec.pt).
- Cowan, R. & Zinovyeva, N., 2013. University effects on regional innovation. *Research Policy*, 42(3), pp.788-800.
- Cozzens, S., 2002. Research Assessment: What's Next?' final report on a workshop Research Evaluation (2002) 11 (2): 65-79. *Research Evaluation*, 11(2), pp.65-79.
- Cruz, M. R. P. da, Nunes, A. J. S., & Pinheiro, P. G. (2010). *Teoria Contingencial de Fiedler : Aplicação prática da escala Least Preferred Co-Worker*. (Departamento de Gestão e Economia No. #8\_2010). *Gestão e Economia*. Covilhã.
- Dainesi, S.M. & Pietrobon, R., 2007. Scientific indicators of productivity - time for action. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 29(2), pp.100-101.
- Damásio, A.R., 2003. *O Erro de Descartes Emoção, Razão e Cérebro Humano* 23rd ed. Forum da Ciência, ed., Mira-Sintra, Mem Martins: Publicações Europa-América.
- Davenport, T. & Prusak, L., 1998. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*, Boston: Harvard Business School Press.
- Denhardt, J.V. & Denhardt, R.B., 2007. *New public service* E. M.E.Sharpe Armonk, New York London, ed., M.E.Sharpe Armonk, New York London, England.
- Denhardt, R.B. & Denhardt, J.V., 2000. The new public service : Serving rather than steering. *Public Administration Review*, 60, 6, p.549.
- DfES (Department for Education and Skills), 2003. The Future of higher education, London.
- Djellal, F., Gallouj, F. & Miles, I., 2013. Two decades of research on innovation in services: Which place for public services? *Structural Change and Economic Dynamics*, 27(December 2013), pp.98-117.
- Dorothy M., Kirkman, S., Simms V., and Ogilvie (2016). *International Journal of Innovation Management*, Vol. 20, No. 08, <https://doi.org/10.1142/S136391961640017X>.
- Dubickis, M., e Gaile-Sarkane, E. (2017). Transfer of know-how based on learning outcomes for development of open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 3(1), 4. <http://doi.org/10.1186/s40852-017-0053-4>.
- Durbach, I.N. & Stewart, T.J., 2012. A comparison of simplified value function approaches for treating uncertainty in multi-criteria decision analysis. *Omega*, 40(4), pp.456-464.
- Dyer, J.H. & Singh, H., 1998. The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23(4), pp.660-679.
- Eden, C., 2004. Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. *European Journal of Operational Research*, 159(3), pp.673-686.
- Eden, C. & Ackermann, F., 2004. Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector. *European Journal of Operational Research*, 152(3), pp.615-630.

- Eden, C. & Ackermann, F., 2001a. Group decision and negotiation in strategy making. *Group Decision and Negotiation*, 10(March 1991), pp.119-140.
- Eden, C. & Ackermann, F., 2001b. SODA - Journey Making and Mapping in Practice. In J. Rosenhead & J. Mingers, eds. *Rational Analysis for a Problematic Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*. Chichester: John Wiley & Sons, p. pp43-60.
- Eden, C. & Ackermann, F., 2001c. SODA - The Principles. In J. Rosenhead & J. Mingers, eds. *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*. Chichester: John Wiley & Sons, p. pp20-41.
- Edkins, A.J. Kurul, E., Maytorena-Sanchez, E., Rintala, K., 2007. The application of cognitive mapping methodologies in project management research. *International Journal of Project Management*, 25(8), pp.762-772.
- EIRMA, E.I.R.M.A., 2005. *Responsible Partnering: A Guide to Better Practices for Collaborative Research Between Science and Industry*, Paris.
- Elliott, D.S., Levin, S.L. & Meisel, J.B., 1997. Measuring the economic impact of institutions of higher education. *Research in Higher Education*, 38(2), pp.229-240.
- ENQA, E.A.Q.A. in H.E., 2005. *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*, Finlandia.
- Ensslin, L. & Zanella, I.J., 1997. Structuring a real-world MCDA application. In ENEGEP, ed. ENEGEP. Brazil: ENEGEP, pp. 1-8.
- Ensslin, S.R., 1995. *A estruturação no processo decisório de problemas multicritérios complexos*. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico.
- Etzkowitz, H. & Klofsten, M., 2005. The innovating region: Toward a theory of knowledge-based regional development. *R and D Management*, 35(3), pp.243-255.
- Etzkowitz, H., 2003. Research groups as "quasi-firms": The invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32(1), pp.109-121.
- Etzkowitz, H., 2013b. Silicon Valley at risk? Sustainability of a global innovation icon: An introduction to the Special Issue. *Social Science Information Sur Les Sciences Sociales*, 52(4), pp.515-538.
- Etzkowitz, H., 2011, "The triple helix: science, technology and the entrepreneurial spirit", *Journal of Knowledge-based Innovation in China*, Vol. 3 Issue: 2, pp.76-90, <https://doi.org/10.1108/17561411111138937>
- Etzkowitz, H., 2013a. Anatomy of the entrepreneurial university. *Social Science Information*, 52(3), pp.486-511.
- European Commission, 2007. *Improving Knowledge Transfer between Research Institutions and Industry Across Europe, Embracing Open Innovation - Implementing the Lisbon agenda-*, Brussels.

- European Commission, 2015. European Commission. *Employment, Social Affairs & Inclusion*, Brussels.
- Farinha, L., Ferreira, J. e Gouveia, B., 2014. Networks of innovation and competitiveness: A triple helix case study. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(259), pp.1-19. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s13132-014-0218-3>.
- Feldmann, M. e Desrochers, P., 2003. Research universities and local economic development: Lessons from the history of Johns Hopkins University. *Industry and Innovation*, 10(1), p.5.
- Feliu, V. R., e Rodríguez, A. D. (2017). Knowledge transfer and university-business relations: Current trends in research. *Intangible Capital*, 13(4), 697-719. <http://doi.org/10.3926/ic.990>.
- Fernandes, C. e Ferreira, J.J., 2013. Knowledge spillovers: cooperation between universities and KIBS. *R&D Management*, 43(5), pp.461-472.
- Ferreira, F.A., Jalali, M.S., Meidutė-Kavaliauskienė, I., et al., 2015. A metacognitive decision making based-framework for bank customer loyalty measurement and management. *Technological and Economic Development of Economy*, 21(2), pp.280-300.
- Ferreira, F.A., 2013. Measuring trade-offs among criteria in a balanced scorecard framework: possible contributions from the multiple criteria decision analysis research field. *Journal of Business Economics and Management*, 14(3), pp.433-447.
- Ferreira, F.A., Marques, C.S., et al., 2015. Operationalizing and measuring individual entrepreneurial orientation using cognitive mapping and MCDA techniques. *Journal of Business Research*, 68(12), pp.2691-2702.
- Ferreira, F.A., Jalali, M.S., Ferreira, J.J., et al., 2015. Understanding the dynamics behind bank branch service quality in Portugal: pursuing a holistic view using fuzzy cognitive mapping. *Service Business*, 10(3), pp.1-19.
- Ferreira, F.A., Santos, S.P. e Rodrigues, P.M., 2009. Adding Value To Bank Branch Performance Evaluation Using Cognitive Maps And MCDA: A Case Study, Lisbon.
- Ferreira, F.A., Santos, S.P. & Rodrigues, P.M.M., 2011. From traditional operational research to multiple criteria decision analysis: basic ideas on an evolving field. *Problems and Perspectives in Management*, 9(3), pp.1-8.
- Fiedler, F., 1965. Engineer the job to fit the manager. *Harvard Business Review*, Sept.-Oct(43 (5)), pp.115-122.
- Fiedler, F.E., 1967. *A Theory of Leadership Effectiveness U. University of Illinois*, ed., New York; St. Louis; San Francisco; Toronto; London; Sydney: McGraw-Hill Book Company.
- Figlioli, A. & Porto, G.S., 2006. XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. In ANPAD, ed. Mecanismos de transferência de tecnologia entre universidades e parques tecnológicos. pp. 1-11.

- File, J., 2008. Higher education in Portugal, The Netherlands. Available at: [www.utwente.nl/cheps](http://www.utwente.nl/cheps).
- Filipe, M.N., Ferreira, F.A. & Santos, S.P., 2015. A multiple criteria information system for pedagogical evaluation and professional development of teachers. *Journal of the Operational Research Society*, 0(66), pp.1-14.
- Fishburn, P. C. (1967), Additive utilities with finite sets: Applications in the management sciences. *Naval Research Logistics*, 14: 1-13. doi:10.1002/nav.3800140102
- Florida, R., 2002. *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community, and Everyday Life* Basic Book. B. Book, ed., New York.
- Fonseca, M.P. da & Encarnação, S., 2012. *O Sistema de Ensino Superior em Portugal em Mapas e Números*, Lisboa: Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior.
- Franco, M. e Belo, M., 2013. Cooperation networks as a mechanism for strengthening territorial competitiveness: the case of the Qualifica Association. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sust. Development*, 9(4), pp.421-443.
- Franco, M., Haase, H. e Fernandes, A., 2014. The influence of academic staff's personal and professional characteristics on the decision to cooperate with industry. *European J. International Management*, 8(3), pp.293-309.
- Freeman, E.R., 2001. *A Stakeholder Approach to Strategic Management*, Virginia.
- Friedrichsen, M., Zarea, H., Tayebi, A., e Saeed Abad, F. A. (2017). Competitive strategies of knowledge and innovation commercialization: a unified swot and fuzzy ahp approach. *AD-Minister*, (june), 45-72. <http://doi.org/10.17230/administer.30.3>.
- Friend, J., 1995. Supporting developmental decision processes: the evolution of an OR approach. *International Transactions in Operational Research*, 2(3), pp.225-232.
- Fromhold-Eisebith, M. & Werker, C., 2013. Universities' functions in knowledge transfer: a geographical perspective. *The Annals of Regional Science*, 51(3), pp.621-643.
- Fuller, A.W. & Rothaermel, F.T., 2012. When stars shine: the effects of faculty founders on new technology ventures. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 6(3), pp.220-235. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/sej.1140>.
- Gardner, P.L., Fong, A.Y. & Huang, R.L., 2010. Measuring the impact of knowledge transfer from public research organizations: a comparison of metrics used around the world. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 7(3), pp.318-327.
- Gera, R., 2012. Bridging the gap in knowledge transfer between academia and practitioners. *International Journal of Educational Management*, 26(3), pp.252-273.

- Ghio, N., Guerini, M., Lehmann, E., Rossi-Lamastra, C., 2014. The emergence of the knowledge spillover theory of entrepreneurship. *Small Business Economics*, 44(1), pp.1-18.
- Godin, B. & Doré, C., 2005. Measuring the impacts of Science: Beyond the economic dimension. In Helsinki Institute for Science and Technology Studies, ed. HIST Lecture. Helsinki, Finland: Helsinki Institute for Science and Technology Studies, pp. 1-44.
- Graf, H., 2007. Gatekeepers in regional networks of innovators. *Jena Economic Research Papers*, 35(1), pp.1-31.
- Grant, J., Brutscher, P., Kirk, S., Butler, L., Wooding, S., 2010. Capturing Research Impacts: a Review of International Practice, Cambridge, United Kingdom.
- Grant, K.A., 2007. Tacit knowledge revisited - we can still learn from Polanyi. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 5(2), pp.173-180.
- Grant, R.M., 1996. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(Winter special issue), pp.109-122.
- Grant, R.M. & Baden-Fuller, C., 2004. A knowledge accessing theory of strategic alliances. *Journal of Management Studies*, 41(1), pp.1-24.
- Gregorio, D. Di & Shane, S., 2003. Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32(2), pp.209-227.
- Greiner, M.E., Böhmman, T. & Krcmar, H., 2007. A strategy for knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 11(6), pp.3-15.
- Gunasekara, C., 2006. Reframing the role of universities in the development of regional innovation systems. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), pp.101-113.
- Hansen, R.J. & Ferlie, E., 2014. Applying strategic management theories in public sector organizations: developing a typology. *Public Management Review*, 18(1), pp.1-19.
- Hertog, P. Den, 2000. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. *International Journal of Innovation Management*, 4(4), pp.491-528.
- Hertz, N., 2014. Eyes Wide Open (tradução portuguesa: O Tigre e a Serpente: Como Tomar Decisões Inteligentes Num Mundo Confuso) 1a edição. Alfragide, ed., Lisboa: Lua de Papel.
- Hickling, A., 1974. Managing Decisions: The Strategic Choice Approach, Mantec Publications.
- Hill, W. (1969). A situational approach to leader effectiveness. *Journal of Applied Psychology*, 53(6), 513-517.
- IREG, 2006. Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions. Observatory on Academic Ranking and Excellence, pp.6-7.
- IRU Australia Universities (Innovative Research Universities Australia), 2005. The third mission of universities - business and community engagement, outreach, and regional development building, Australia.

- Jaffe, A.B., 1989. Real effects of academic research. *The American Economic Review*, 79(5), p.957.
- Jaffe, A.B., Trajtenberg, M. & Henderson, R., 1993. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), pp.577-598.
- Jarwal, S.D., Brion, A.M. & King, M.L., 2009. Measuring research quality using the journal impact factor, citations and “Ranked Journals”: blunt instruments or inspired metrics? *Journal of Higher Education Policy and Management*, 31(4), pp.289-300.
- Jensen, P.H., Palangkaraya, A. & Webster, E., 2009. A guide to metrics on knowledge transfer from universities to businesses and industry in Australia, Melbourne.
- Jensen, R. & Thursby, M., 1998. Proofs and prototypes for sale: the tale of university licencing, Cambridge.
- Jiang, X., Li, M., Gao, S., Bao, Y., Jiang, F., 2013. Managing knowledge leakage in strategic alliances: the effects of trust and formal contracts. *Industrial Marketing Management*, 42(6), pp.983-991.
- Jones, T.C.E., 2011. The value scorecard - a methodology for evaluating the impact of knowledge transfer. In Triple Helix 9 Scientific Committee, ed. 9th International Triple Helix Conference. Middlesex, pp. 1-17.
- Jongbloed, B., 2008. Indicators for mapping university-regional interactions, OSLO.
- Jongbloed, B., Enders, J. & Salerno, C., 2008. Higher education and its communities: interconnections, interdependencies and a research agenda. *Higher Education*, 56(3), pp.303-324.
- Junior, H.V., 2008. Multicriteria approach to data envelopment analysis. *Pesquisa Operacional*, 28(2), pp.231-242.
- Kalthof, H., 2002. Figures, writing and calculation: thoughts on the representation of economic practices. *Economic Sociology*, 3(3), pp.28-39.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., 1997. Estrategia Em Acção - Balanced Scorecard L. Editora Campus, ed., Rio de Janeiro, Brasil.
- Karnani, F., 2012. The university’s unknown knowledge: tacit knowledge, technology transfer and university spin-offs findings from an empirical study based on the theory of knowledge. *The Journal of Technology Transfer*, 38(3), pp.235-250.
- Keeney, R.L., 1996. Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of Operational Research*, 92(1992), pp.537-549.
- Keeney RL. 1992. Value Focused Thinking. Harvard University Press, London
- Kirby, M.W., 2007. Paradigm change in operations research: thirty years of debate. *Operations Research*, 55(1), pp.1-13.
- Kirkwood, C.W., 1997. Strategic Decision Making - Multiobjective Decision Analysis With Spreadsheets D. Press, ed., Belmont: Cengage.

- Kitagawa, F., Barrioluengo, M. S., Uyarra E. (2016). Third mission as institutional strategies: Between isomorphic forces and heterogeneous pathways, *Science and Public Policy*, Volume 43, Issue 6, 1 December 2016, Pages 736-750, <https://doi.org/10.1093/scipol/scw015>.
- Klein, J. & Cooper, D., 1982. Cognitive maps of decision-makers in a complex game. *Journal of the Operational Research Society*, 33(1), pp.63-71.
- Koo, J., 2005. Agglomeration and spillovers in a simultaneous framework. *The Annals of Regional Science*, 39(1), pp.35-47.
- Kranich, J., 2009. Too much R&D? - vertical differentiation and monopolistic competition. *Journal of Economic Studies*, 36(6), pp.641-659.
- Kronberga, G., 2013. Latvian regional universities as agents of science and practice. In University of Latvia, ed. Latvia: University of Latvia, pp. 460-470.
- Kuhn, T.S., 1970. The Structure of Scientific Revolutions, Available at: <http://www.jstor.org/stable/10.2307/2183664>.
- Lambert, R., 2003. Lambert Review of Business-University Collaboration, London, UK. Available at: [http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert\\_review\\_final\\_450.1151581102387.pdf](http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf).
- Lane, J., 2010. Let's make science metrics more scientific. *Nature*, 464(March), pp.488-489.
- Langlands, A., 2011. Higher Education Innovation Funding 2011-15: consultation on a threshold allocation, United Kingdom.
- Laukkanen, M., 2003. Exploring academic entrepreneurship: drivers and tensions of university-based business. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 10(4), pp.372-382.
- Lendel, I. (2010). The impact of research universities on regional economies: The concept of university products. *Economic Development Quarterly*, 24(3), 210-230. <http://doi.org/10.1177/0891242410366561>
- Leonard, N. & Insch, G.S., 2005. Tacit knowledge in academia: a proposed model and measurement scale. *The Journal of Psychology*, 139(6), pp.495-512.
- Lewis, C.W., 2006. In pursuit of the public interest. *Public Administration*, 66(5), pp.694-701.
- Lim, K., 2009. The many faces of absorptive capacity: spillovers of copper interconnect technology for semiconductor chips. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), pp.1249-1284.
- Lockett, A., Wright, M. & Wild, A., 2015. The institutionalization of third stream activities in UK higher education: the role of discourse and metrics. *British Journal of Management*, 26(1), pp.78-92.
- Lundvall, B.-Å. & Borrás, S., 1997. The Globalising Learning Economy: Implications for Innovation Policy, European Union.

- Luz, C.S. da, 2006. A nova gestão pública é aplicável e adequada, à Administração Local em Portugal? Universidade de Aveiro.
- Mainardes, E., Alves, H. & Raposo, M., 2010a. An exploratory research on the stakeholders of a university. *Journal of Management and Strategy*, 1(1), pp.76-88.
- Mainardes, E., Alves, H. & Raposo, M., 2010b. Categorização por importância dos stakeholders das universidades. *RIAE - Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 9(3), pp.5-40.
- Mainardes, E., Ferreira, J.M. & Tontini, G., 2011. Creating a competitive advantage in Higher Education Institutions: proposal and test of a conceptual model. *International Journal of Management in Education*, 5(2/3), p.145.
- March, J.G., 1994. A Primer on Decision Making: How decisions Happen I. A Division of Macmillan, ed., New York: The Free Press.
- March, J.G., 2007. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), pp.71-87.
- Marques, J.P.C., Caraça, J.M.G. & Diz, H., 2006. How can university-industry-government interactions change the innovation scenario in Portugal?—the case of the University of Coimbra. *Technovation*, 26(4), pp.534-542.
- Marsh, S.J. & Stock, G.N., 2003. Building dynamic capabilities in new product development through intertemporal integration. *Journal of Product Innovation Management*, 20(815), pp.136-148.
- Martin, B.R., 2007. Assessing the impact of basic research on society and the economy. In University of Sussex, ed. Rethinking the impact of basic research on society and the economy. Brighton: WF-EST International Conference.
- Mateu, A.V., 2002. ClusDM: A Multiple Criteria Decision Making Method for Heterogeneous Data Sets. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Mateus, R., Ferreira, J.A. & Carreira, J., 2008. Multicriteria decision analysis (MCDA): Central Porto high-speed railway station. *European Journal of Operational Research*, 187(1), pp.1-18.
- Mckiernan, E. C. (2017). Imagining the “open” university: Sharing science to improve research and education. PeerJ PrePrints, September, 1-10. <http://doi.org/10.7287/peerj.preprints.2711v2>.
- Méndez, P., Zali, B., Lang, P., Pérez-gladish, B., 2014. Measurement of U. S. equity mutual funds’ environmental responsibility attractiveness for an individual investor. *Open Journal of Business and Management*, 2(April), pp.85-101.
- Metcalfe, J.S., 2006. 2 systems failure and the case for innovation policy. In P. Llerena & M. Matt, eds. Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy: Theory and Practice. Manchester: Springer, pp. 47-74.
- Meyer, M., 2006. Academic inventiveness and entrepreneurship: On the importance of start-up companies in commercializing academic patents. *The Journal of Technology Transfer*, 31(4), pp.501-510.

- Miguel, R.S., 2002. A new concept of knowledge. *Online Information Review*, 26(4), pp.236-245.
- Miller, K., McAdam, R., Moffett, S., Brennan, M., 2011. An exploratory study of retaining and maintaining knowledge in university technology transfer processes. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 17(6), pp.663-684.
- Minaei, N., 2014. Do modes of transportation and GPS affect cognitive maps of Londoners? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 70(3), pp.162-180.
- Mingers, J. & Rosenhead, J., 2004. Problem structuring methods in action. *European Journal of Operational Research*, 152(3), pp.530-554.
- Mohaghar, A. et al., 2013. Theoretical foundations of organizational problem solving methodologies in Operational Research. *Management Science Letters*, 3(6), pp.1833-1838.
- Monck, S.P., Porter, R. B., P.R., Quintas, Storey, D.F, Winarczyc, P., 1988. *Science Parks and the Growth of High Technology Firms* Prometheus. C. Helm, ed., London: Croom Helm.
- Montibeller, G. Ackermann, F., Belton, V., Ensslin, L., 2001. Reasoning maps for decision aid: A method to help integrated problem structuring and exploring of decision alternatives. *ORP*, 26-29(September), pp.1-13.
- Montibeller, G. & Belton, V., 2006. Causal maps and the evaluation of decision options—a review. *Journal of the Operational Research Society*, 57(7), pp.779-791.
- Nagy, J. & Robb, A., 2008. Can universities be good corporate citizens? *Critical Perspectives on Accounting*, 19(8), pp.1414-1430.
- Neves, A., 2002. *Gestão na Administração Pública Primeira E*. Pergaminho, ed., Cascais - Portugal: Pergaminho.
- Neves, M.F., 2012. *Os Interesses Público e Privado na Decisão do Gestor Público*. Universidade da Beira Interior.
- Neves, M., Ferreira, J., e Ferreira, F. (2016). How to Boost Knowledge-spillover Effects in Disadvantaged Regions? In J. Ferreira, L. Dana, & V. Ratten (Eds.), *Routledge Handbook of Knowledge Spillover-based Strategic Entrepreneurship* (Routledge).
- Neves, M.F. & Franco, M., 2016. Academic spin-off creation: Barriers and how to overcome them. *R & D Management*, 0(0), pp.1-14.
- Nonaka, I., 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), pp.14-37.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H., 1995. *Knowledge-Creating Company* Oxford Uni., New York.
- O'Shea, R.P., Chugh, H. & Allen, T.J., 2007. Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *The Journal of Technology Transfer*, 33(6), pp.653-666.

- OECD - Organisation For Economic Co-Operation And Development, 2014a. *Education Policy Outlook: Portugal*, OECD.
- OECD - Organisation For Economic Co-Operation And Development, 2014b. *OECD Science, Technology and Industry - Outlook 2014*, OECD.
- OECD - Organisation For Economic Co-Operation And Development, 2006. *Tertiary Education in Portugal Background Report OECD*, ed., Lisbon. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/104853273381>
- OECD, 2014a. *Education Policy Outlook: Portugal*, OECD.
- OECD, 2014b. *OECD Science, Technology and Industry - Outlook 2014*, OECD.
- Olmos-Peñuela, J., Benneworth, P., Castro-Martínez, E. (2016). Does it take two to tango? Factors related to the ease of societal uptake of scientific knowledge, *Science and Public Policy*, Volume 43, Issue 6, 1 December 2016, Pages 751-762, <https://doi.org/10.1093/scipol/scw016>.
- Penfield, T. Baker, M., Scoble, R., Wykes, M., 2014. Assessment, evaluations, and definitions of research impact: A review. *Research Evaluation*, 23(1), pp.21-32.
- Pertuzé, J., Calder, E., Greitzer, E., Lucas, W., 2010. Best practices for industry-university collaboration. *MIT Sloan Management Review*, 41(4), pp.83-90.
- Phillips, L. D. (2006). Decision Conferencing. In Working Paper LSEOR 06.85, Operational Research Group, London School of Economics & Political Science (pp. 1-41). *Social Decision Methodology for Technological Projects*. Retrieved from [https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/845043405429680/Phillips\\_article\\_Decision\\_Conferencing.pdf](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/845043405429680/Phillips_article_Decision_Conferencing.pdf).
- Pinheiro, P.R., Souza, G.G. & Castro, A.K., 2008. Estruturação do problema multicritério para produção de jornal. *Pesquisa Operacional*, 28(2), pp.203-216.
- Polanyi, M., 1958. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy* H. Torchbooks, ed., New York and Evanston: Harper & Row.
- Polanyi, M., 1966, *The Tacit Dimension*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Polanyi, L. , 1985. *Telling the American story: A structural and cultural analysis of conversational storytelling*. Norwood, NJ: Albex publishers.
- Porter, M., 1980. *Competitive Strategy* T. F. Press, ed., New York.
- Porter, M., 2008. The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, 86(1), pp.78-93, 137.
- Porter, T.M., 1995. *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life* P. U. Press, ed., New Jersey: Princeton University Press.
- Ramanathan, K., 2008. *An Overview of Technology Transfer and Technology Transfer Models*, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
- Rao, H., Morrill, C. & Zald, M.N., 2000. Power plays: How social movements and collective action create new organizational forms. In E. S. Inc., ed. *Research in Organizational Behavior*. Elsevier Science Inc., pp. 239-282.

- Rauhvargers, A., 2013. Global University Rankings and Their Impact - Report II, Brussels, Belgium.
- Rauhvargers, A., 2011. Global University Rankings and Their Impact 2011, Brussels, Belgium.
- Rauhvargers, A., 2014. Where are the global rankings leading us? An analysis of recent methodological changes and new developments. *European Journal of Education*, 49(1), pp.29-44.
- Rinia, E.J., Van Leeuwen, T., Bruins, E., Van Vuren, H., Van Raan, A., 2002. Measuring knowledge transfer between fields of science. *Scientometrics*, 54(3), pp.347-362.
- Rittel, H.W.J. & Webber, M.M., 1973. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(December 1969), pp.155-169.
- Roberts, J., 2000. From know-how to show-how? questioning the role of information and communication technologies in knowledge transfer. *Technology Analysis & Strategic Management*, 12(4), pp.429-443.
- Rocha A., Águia, C., Chaves, D., Pinho, E., Queirós, H., José R., Ferreira, L., Sousa, M., Silva, N., Rocha, R., Vairinho, S., Vilela, T. 2013. Manual para a Protecção Gestão e Valorização da Propriedade Intelectual 1a. E. P. e I. N. da P. I. (INPI), ed., Lisboa: COTEC PORTUGAL e INPI.
- Rosenhead, J. & Mingers, J., 2001. A New Paradigma of Analysis. In J. Rosenhead & J. Mingers, eds. *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*. Chichester: John Wiley & Sons, pp. 1-19.
- Rothaermel, F.T., Agung, S.D. & Jiang, L., 2007. University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), pp.691-791.
- Rousval, B. & Bouyssou, D., 2008. De l`Aide Multicritère à la Décision à l`Aide Multicritère à l`Évaluation: Um Cadre et une Application aux Transports et à l`Environment, Paris: Universite Paris Dauphine.
- Roy, B., 2000. Un glossaire d` Aide à la Décision en français et anglais. Bulletin du groupe de travail européen "Aide Multicritère à la décision", 3(2), pp.1-10.
- Roy, B. & Bouyssou, D., 1993. Aide Multicritère à La Décision: Méthodes et Cas Collection. Economica, ed., Paris, France.
- Roy, B. & Vanderpooten, D., 1997. An overview on "the European school of MCDA: emergence, basic features and current works." *European Journal of Operational Research*, 99(June 1995), pp.22-38.
- Saaty, R.W., 1987. The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), pp.161-176.
- Saaty, T.L., 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), p.83.
- Sahni, N.R., Wessel, M. & Christensen, C.M., 2013. Unleashing breakthrough innovation in government. *Stanford Social Innovation*, (Summer 2013), pp.26-32.

- Salter, A.J. & Martin, B.R., 2001. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy*, 30(3), pp.509-532.
- Sánchez, R.M. & Medina, C.C., 2012. Improving ethical decision-making in organizations through ethical competencies, Spain - Sevilla.
- Saúde, S., Rosa, M., Melo, A., Dias, G., 2017. Indicadores de Desempenho para as Instituições de Ensino Superior Politécnico 1a. L. Edições Sílabo, ed., Lisboa: Fundação para a Ciência e Tecnologia.
- Schartinger, D., Rammer, C. & Fröhlich, J., 2002. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31(3), pp.303-328.
- Schneider, U., 2007. Coping with the concept of knowledge. *Management Learning*, 38(5), pp.613-633.
- Scoble, R., Dickson, K., Hanney, S. R., Rodgers, G. J., 2010. Institutional strategies for capturing socio-economic impact of academic research. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 32(5), pp.499-510.
- Sedlacek, S., 2013. The role of universities in fostering sustainable development at the regional level. *Journal of Cleaner Production*, 48(2013), pp.74-84.
- Seppo, M. e Lilles, A., 2010. Indicators measuring university cooperation. *Discussions on Estonian Economic Policy*, 20(1), pp.204-225.
- Shane, S. e Stuart, T., 2002. Organizational endowments and the performance of university start-ups. *Management Science*, 48(1), pp.154-170.
- Siegel, D.S., Waldman, D. A., Atwater, L.E., Link, A.N., 2003. Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration. *The Journal of High Technology Management Research*, 14(1), pp.111-133.
- Silva, M.J., 2003. Capacidade inovadora empresarial: estudo dos factores impulsionadores e limitadores nas empresas industriais portuguesas. Universidade da Beira Interior.
- Sjolund, M., 1998. Strategic management in research funding. In *Journal Of The Programme On Institutional Management In Higher Education - OECD*. Paris, France: OECD Publications Service, pp. 107-120.
- Smith, H.L. & Bagchi-Sen, S., 2012. The research university, entrepreneurship and regional development: research propositions and current evidence. *Entrepreneurship & Regional Development*, 24(5-6), pp.383-404.
- Sordi, V. F., Nakayama, M. K., Cunha, C. J. C. de A., e Binotto, E. (2017). Fatores Determinantes E Possíveis Barreiras Ao Compartilhamento De Conhecimento Nas Organizações. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, 10(2), 225. <http://doi.org/10.19177/reen.v10e22017225-246>.
- Spender, J.C., 1992. Limits to learning from the west: how western management advice may prove limited in Eastern Europe. *The International Executive*, 34(5), pp.389-413. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/tie.5060340503>.

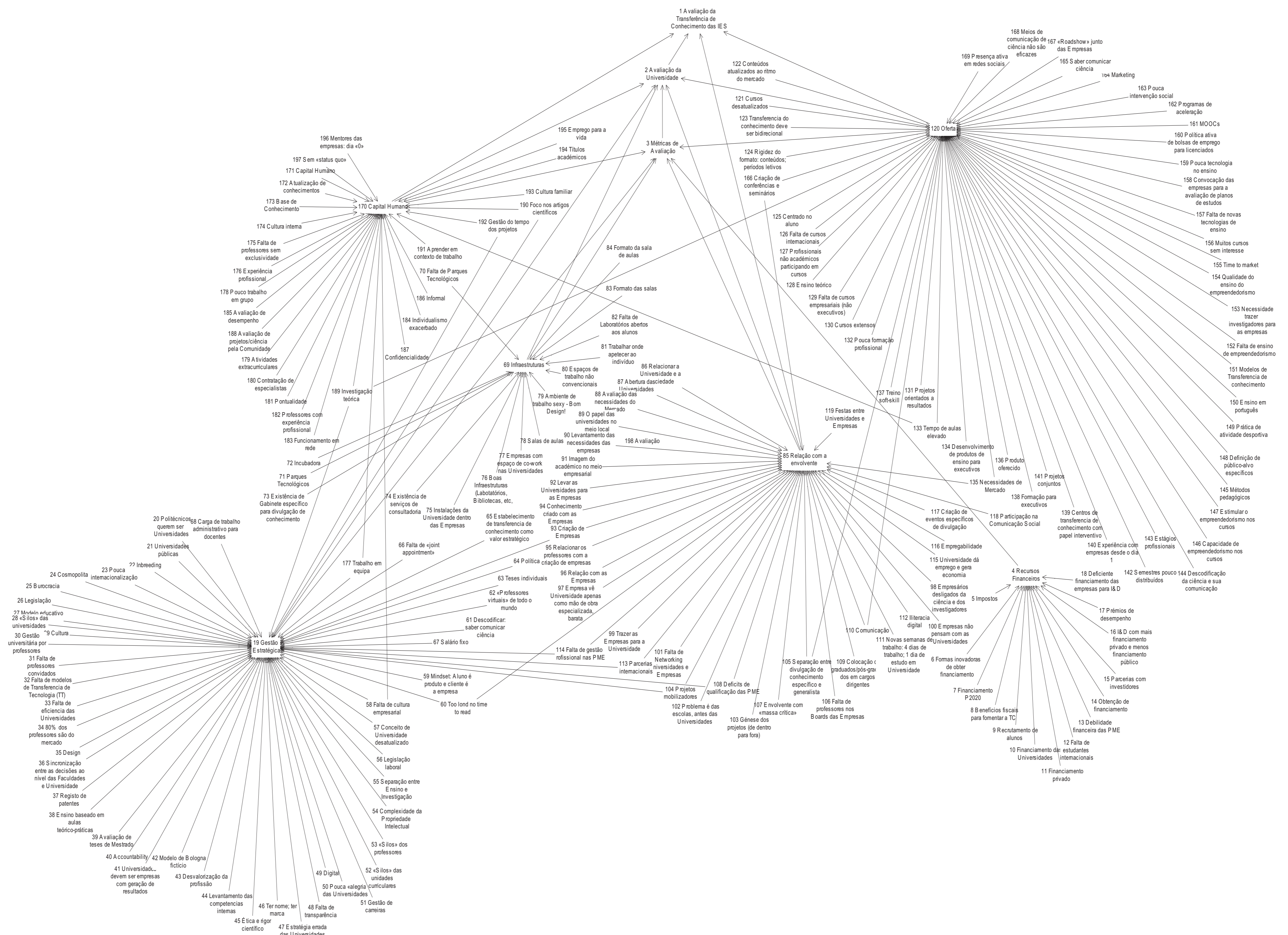
- Stach, W., Kurgan, L. & Pedrycz, W., 2010. A divide and conquer method for learning large fuzzy cognitive maps. *Fuzzy Sets and Systems*, 161(19), pp.2515-2532.
- Stankevičienė, J., Kraujalienė, L., e Vaiciukevičiūtė, A. (2017). Assessment of technology transfer office performance for value creation in higher education institutions. *Journal of Business Economics and Management*, 18(6), 1063-1081. <http://doi.org/10.3846/16111699.2017.1405841>.
- Swan, J., 1997. Using cognitive mapping in management research: decisions about technical innovation. *British Journal of Management*, 8(2), p.183.
- Sudhindra, S., Ganesh, L. S., e Arshinder, K. (2017). Knowledge transfer: an information theory perspective. *Knowledge Management Research & Practice*, 15(3), 400-412. <http://doi.org/10.1057/s41275-017-0060-z>.
- Superior, M. da C. e do E. (2017). Higher Education, Research and Innovation in Portugal: Perspectives for 2030. Lisboa.
- Tavares, L., Themido, I., Oliveira, R., Correia, N., 1996. *Investigação Operacional*, Alfragide: McGraw-Hil.
- Thursby, J.G. & Thursby, M., 2000. Who is selling the ivory tower? sources of growth in university licensing, Cambridge.
- Tolbert, P. & Zucker, L.G., 1983. Institutional sources of in the formal change structure of organizations: the diffusion of civil service reform, 1880 - 1935. *Administrative Science Quarterly*, 28(1), pp.22-39.
- Tornatzky, L.G., 2001. Benchmarking university-industry technology transfer: a six year retrospective. *Journal of Technology Transfer*, 26(3), pp.269-277.
- Tsiligiris, V., 2012. The impact of the economic crisis on higher education. *University World News*, pp.1-3.
- Turban, E., 1995. *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems* 4 th. Prentice Hall Inc., ed., New Jersey: Prentice Hall Inc.
- UNICO, 2008. *Metrics for the evaluation of knowledge transfer activities at universities*, Cambridge - London.
- UNICO-NUBS-AURIL, 2004. *Annual Report UNICO-NUBS- AURIL survey on university commercialization activities.*, Nottingham.
- United Nations, 2014. *Transfer of Technology and Knowledge Sharing for development Science, Technology and Innovation Issues for Developing Countries*. In UNCTAD/DTL/STICT, ed. United Nations Conference on Trade and Development. New York and Geneva: United Nations Publications, p. 71. Available at: UNCTAD/DTL/STICT/2013/8.
- United Nations, 2005. *Understanding Knowledge Societies: In Twenty Questions and Answers with the Index of Knowledge Societies* United Nat. Economic & Social Affairs, ed., New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations.
- Van Raan, A., 2004. *Measuring Science* H. F. Moed, W. Glänzel, & U. Schmoch, eds., Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Varga, A., 2000. Local academic knowledge spillovers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, 40(2), pp.289-309.
- Verkerk, P., 1990. Fiedler's contingency model of leadership effectiveness: background and recent development, Eindhoven.
- Vught, F. V., Ziegele, F. & File, J., 2011. U-Multirank: Design and Testing the Feasibility of a Multidimensional Global University Ranking, Leuven.
- Wang, M., Wu, B., Kirschner, P. A., e Michael Spector, J. (2018). Using Cognitive Mapping to Foster Deeper Learning with Complex Problems in a Computer-Based Environment. *Computers in Human Behavior*, 1-9. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2018.01.024>.
- Wilson, T., 2012. A Review of Business - University Collaboration, London. Available at: [www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence](http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence).
- Wood, M., Bostrom, A., Bridges, T., Linkov, I., 2012. Cognitive mapping tools: review and risk management needs. *Risk Analysis*, 32(8), pp.1333-1348.
- Wright, R. & Dana, L.-P., 2003. Changing paradigms of international entrepreneurship strategy. *Journal of International Entrepreneurship*, 1(1), pp.135-152.
- Zack, M.H., 1999. Developing a knowledge strategy. *California Management Review*, 41(3), pp.125-145.
- Zahara, S.A. & George, G., 2002. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), pp.185-203.
- Zander, U. & Kogut, B., 1995. Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test. *Organization Science*, 6(1), pp.76-92.
- Zucker, L.G., Darby, M.R. & Armstrong, J.S., 2000. Commercializing knowledge: university science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology. *Management Science*, 48(1990), pp.149-170.
- Zucker, L.G., Darby, M.R. & Brewer, M.B., 1994. Intellectual capital and the birth of U.S. biotechnology enterprises, Cambridge.



## APÊNDICE I







## APÊNDICE II



## Transferência de Conhecimento para a Sociedade

Instituição: \_\_\_\_\_

### 1. Classifique a transferência de conhecimento na sua IES, assinalando com uma (E SÓ UMA) bola (O) em cada linha:

#### 1.1. Quanto ao Capital Humano:

RH com conhecimentos completamente desatualizados	1 2 3 4 5 6 7 8	RH com conhecimentos extremamente atualizados
RH sem qualquer acesso a redes de funcionamento (interna e externa)	1 2 3 4 5 6 7 8	RH totalmente integrados em redes de funcionamento (interna e externa)
RH sem nenhuma experiência profissional	1 2 3 4 5 6 7 8	RH com vasta experiência profissional
Nenhuma avaliação de desempenho	1 2 3 4 5 6 7 8	avaliação de desempenho excelente e orientada para o mérito
IES sem qualquer cultura interna enraizada	1 2 3 4 5 6 7 8	IES com cultura interna muito própria e enraizada

#### 1.2. Quanto às Infraestruturas:

Sem gabinetes de transferência de conhecimento	1 2 3 4 5 6 7 8	Gabinetes de transferência de conhecimento excelentes (ativos e eficazes)
Nenhum serviço de consultadoria	1 2 3 4 5 6 7 8	Serviços de consultadoria excelentes (ativos e eficazes)
Infraestruturas (e.g. laboratórios, bibliotecas, incubadoras e salas de <i>co-working</i> ) ausentes ou péssimas	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes infraestruturas (e.g. laboratórios, bibliotecas, incubadoras e salas de <i>co-working</i> )
Sem incubadora	1 2 3 4 5 6 7 8	Incubadora excelente e dinâmica
Nenhum espaço de <i>co-working</i> para empresas	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes espaços de <i>co-working</i> para empresas (extraordinariamente dinâmicos)

#### 1.3. Quanto à Gestão Estratégica:

Ausência de foco no estabelecimento de transferência de conhecimento como valor estratégico	1 2 3 4 5 6 7 8	Foco muito grande no estabelecimento de transferência de conhecimento como valor estratégico
IES sem cultura empresarial	1 2 3 4 5 6 7 8	IES com excelente cultura empresarial (e.g. foco nos resultados e procedimentos assentes na eficácia, eficiência e economia)
Total centralização sem recurso a equipas de trabalho para solução dos problemas	1 2 3 4 5 6 7 8	Pleno recurso a equipas de trabalho para a solução de problemas
Total separação entre Ensino e Investigação	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena integração do Ensino com a Investigação, visando soluções práticas para problemas reais
Total ausência de modelos de transferência de tecnologia	1 2 3 4 5 6 7 8	IES que promove a efetiva exploração económica dos resultados através da gestão de modelos de transferência de tecnologia
Foco exclusivamente nacional (e.g. no recrutamento de estudantes e docentes, integração em redes para a elaboração de projetos)	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena abertura a redes internacionais (e.g. no recrutamento de estudantes e docentes de elevada qualidade ou potencial e plena integração em redes internacionais)
Excesso de procedimentos burocráticos na atuação da IES (com bloqueio da atividade da IES devido a esses procedimentos)	1 2 3 4 5 6 7 8	Enorme flexibilização nos procedimentos burocráticos na atuação da IES (sem atividades negativamente afetadas por procedimentos burocráticos)

#### 1.4. Quanto a Relação com o Meio Envolve:

Inspiente ou sem contribuição para a criação de empresas no meio envolvente	1 2 3 4 5 6 7 8	Extraordinária contribuição para a criação de empresas no meio envolvente
Total desconsideração das necessidades do mercado	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção ativa e regular da avaliação das necessidades do mercado
Total desconsideração das empresas nos projetos de investigação a desenvolver na IES	1 2 3 4 5 6 7 8	Convocação ativa e regular das empresas para participar em projetos de investigação na IES
Ausência total de networking entre IES e empresas	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente processo de <i>networking</i> entre IES e empresas (dinâmico e proativo)
Completa desconsideração das necessidades das empresas	1 2 3 4 5 6 7 8	Levantamento cauteloso e regular das necessidades das empresas
Total desvinculação aos níveis de empregabilidade do meio envolvente	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena potenciação dos níveis de empregabilidade do meio envolvente
Inexistência ou predominância de eventos de divulgação (e.g. <i>workshops</i> , seminários e conferências) com interesse nulo para os destinatários	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção contínua de encontros especializados de divulgação (e.g. <i>workshops</i> , seminários e conferências) com elevado interesse para os destinatários, abrangendo todos os públicos-alvo possíveis

#### 1.5. Quanto aos Recursos Financeiros:

Inexistência de procura de formas inovadoras de obtenção de financiamento	1 2 3 4 5 6 7 8	Procura contínua e sistematizada de formas inovadoras de obtenção de financiamento
Concretização nula ou insipiente de parcerias com investidores	1 2 3 4 5 6 7 8	Busca e concretização muito proativa de parcerias com investidores
Ausência de estímulo à transferência de conhecimento através de prémios de desempenho	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente estímulo à transferência de conhecimento com base em prémios de desempenho
Financiamento de I&D com origem exclusiva em fundos públicos	1 2 3 4 5 6 7 8	Predominância clara de fundos privados no financiamento de I&D
Investimento em I&D por parte das empresas inexistente	1 2 3 4 5 6 7 8	Investimentos em I&D muito significativos por parte das empresas

#### 1.6. Quanto à Oferta:

Oferta de cursos obsoletos ou sem qualquer interesse para o mercado	1 2 3 4 5 6 7 8	Oferta de cursos atualizada e com elevado interesse para o mercado
Completa desvalorização das necessidades do mercado na preparação da oferta	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente consideração das necessidades do mercado na preparação da oferta
Total desvalorização da formação e atualização do corpo docente em termos pedagógicos	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção excelente da formação e atualização do corpo docente em termos pedagógicos
Total ausência ou completo desajuste na promoção da oferta	1 2 3 4 5 6 7 8	Promoção da oferta sistemática e plenamente eficaz para todos os públicos-alvo
Total ausência ou existência de formação que desmotiva o Empreendedorismo	1 2 3 4 5 6 7 8	Oferta ampla e vinculada de ensinamentos estimuladores de Empreendedorismo, nos conteúdos curriculares
Desvalorização completa da opinião das empresas na oferta dos conteúdos curriculares	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena integração das empresas na apreciação e atualização dos conteúdos curriculares
Total desvalorização dos soft skills na formação dos estudantes	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena promoção e treino dos <i>soft skills</i> na formação dos estudantes

**Obrigada pela participação!**



## APÊNDICE III



Exmo. Senhor Reitor da Universidade de XXX  
Professor Doutor XXX

MORADA  
CÓD. POSTAL /LOCALIDADE

Sua Referência	Sua Data	Nossa Referência DAJ/MFN	Nossa Data
----------------	----------	-----------------------------	------------

Assunto: Solicitação de informação para investigação de doutoramento.

No âmbito da Tese de Doutoramento da mestre Maria Manuela Garcia dos Remédios Vaz de Almeida Fontes Neves, subordinada ao tema: *“Desenvolvimento de um Sistema Multicritério de Apoio à Avaliação da Transferência de Conhecimento nas Instituições de Ensino Superior”*, sob orientação do Professor Doutor João José de Matos Ferreira (UBI) e do Professor Doutor Fernando Alberto Freiras Ferreira (ISCTE-IUL), torna-se necessária a obtenção de informação relativa à transferência de conhecimento, no sentido de testar e validar o modelo que tem vindo a ser desenvolvido. Nesse sentido, a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade da Beira Interior vem por este meio solicitar a V/ Excelência que autorize a cedência da informação requerida, com base no documento que se apresenta em anexo (em duplicado caso se torne necessário).

Conscientes da responsabilidade inerente à cedência dessa informação, propomos que seja efetuada nos seguintes moldes:

- ✓ Preenchimento de um exemplar do documento anexado.
- ✓ A informação obtida cumprirá todos os requisitos de absoluta confidencialidade.
- ✓ A informação deverá ser referente a um período temporal (de preferência o ano letivo concluído mais recente).
- ✓ Assim que o estudo esteja concluído, será facultado um exemplar da investigação desenvolvida.

Para qualquer esclarecimento que considere necessário para o preenchimento do questionário, por favor contacte a Dra. Manuela Fontes Neves através do Tel. 960236228. O envio do questionário preenchido deverá ser feito para o seguinte contacto, no envelope RSF em anexo:

Dra. Manuela Vaz de Almeida Fontes Neves  
Universidade da Beira Interior  
Convento de Santo António  
6201-001 Covilhã

Na expectativa de um bom acolhimento a este nosso pedido, aguardaremos por uma resposta, se possível, no prazo de uma semana, e subscrevemo-nos respeitosamente:

O Reitor da Universidade da Beira Interior

---

Professor Doutor António Carreto Fidalgo

Exmo. Senhor Presidente do Instituto Politécnico  
de XXX

Professor Doutor XXX

MORADA  
CÓD. POSTAL /LOCALIDADE

Sua Referência	Sua Data	Nossa Referência DAJ/MFN	Nossa Data
----------------	----------	-----------------------------	------------

Assunto: Solicitação de informação para investigação de doutoramento.

No âmbito da Tese de Doutoramento da mestre Maria Manuela Garcia dos Remédios Vaz de Almeida Fontes Neves, subordinada ao tema: “*Desenvolvimento de um Sistema Multicritério de Apoio à Avaliação da Transferência de Conhecimento nas Instituições de Ensino Superior*”, sob orientação do Professor Doutor João José de Matos Ferreira (UBI) e do Professor Doutor Fernando Alberto Freiras Ferreira (ISCTE-IUL), torna-se necessária a obtenção de informação relativa à transferência de conhecimento, no sentido de testar e validar o modelo que tem vindo a ser desenvolvido. Nesse sentido, a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade da Beira Interior vem por este meio solicitar a V/ Excelência que autorize a cedência da informação requerida, com base no documento que se apresenta em anexo (em duplicado caso se torne necessário).

Conscientes da responsabilidade inerente à cedência dessa informação, propomos que seja efetuada nos seguintes moldes:

- ✓ Preenchimento de um exemplar do documento anexado.
- ✓ A informação obtida cumprirá todos os requisitos de absoluta confidencialidade.
- ✓ A informação deverá ser referente a um período temporal (de preferência o ano letivo concluído mais recente).
- ✓ Assim que o estudo esteja concluído, será facultado um exemplar da investigação desenvolvida.

Para qualquer esclarecimento que considere necessário para o preenchimento do questionário, por favor contacte a Dra. Manuela Fontes Neves através do Tel. 960236228. O envio do questionário preenchido deverá ser feito para o seguinte contacto, no envelope RSF em anexo:

Dra. Manuela Vaz de Almeida Fontes Neves

Universidade da Beira Interior  
Convento de Santo António  
6201-001 Covilhã

Na expectativa de um bom acolhimento a este nosso pedido, aguardaremos por uma resposta, se possível, no prazo de uma semana, e subscrevemo-nos respeitosamente:

O Reitor da Universidade da Beira Interior

---

Professor Doutor António Carreto Fidalgo