



Nadiya Serhiivna Varshava

Aplicação do ELECTRE TRI ao sistema *Innovation Scoring*

Relatório de Estágio apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra
para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão

Julho de 2017



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



• U • C •

FEUC FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Nadiya Serhiivna Varshava

Aplicação do ELECTRE TRI ao sistema *Innovation Scoring*

Relatório de Estágio de Mestrado em Gestão, apresentado à Faculdade de
Economia da Universidade de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Entidade de Acolhimento: Conselho Empresarial do Centro/Câmara de Comércio e Indústria do Centro

Orientador Académico: Prof. Doutor João Paulo Costa

Supervisor Profissional: Dr.ª Luísa Bernardes

Coimbra, Julho de 2017

Dedicatória

*Ao meu avô,
in memoriam*

Agradecimentos

Agradeço à minha família pela ajuda incondicional e motivação que me deram em todos os momentos, em especial à minha mãe, à minha irmã, o meu pai e à minha tia.

Ao Paulo Silva e aos meus amigos mais próximos que me acompanharam no percurso académico, um muito obrigado pela amizade.

No âmbito do Mestrado em Gestão, agradeço ao meu orientador Professor Doutor João Paulo Costa pela disponibilidade, orientação e sugestões na elaboração do presente relatório.

E finalmente, apresento os meus agradecimentos a todos os colaboradores do Departamento de Cooperação e Relações Internacionais, pelo apoio e tempo disponibilizados durante o estágio.

Resumo

No âmbito do Mestrado em Gestão da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, apresento o Relatório de Estágio ocorrido no período entre setembro de 2016 e janeiro de 2017, no Departamento de Cooperação e Relações Internacionais do Conselho Empresarial do Centro/Câmara de Comércio e Indústria do Centro. O presente relatório tem como objetivo realçar a experiência e os conhecimentos adquiridos no decorrer do estágio curricular, bem como estudar os Processos de Apoio à Decisão e o método ELECTRE TRI. As principais atividades desenvolvidas durante o estágio consistiram na participação em projetos desenvolvidos pelo Departamento de Cooperação e Relações Internacionais, inseridas no âmbito da rede *Enterprise Europe Network* e nos seus serviços, no registo e apoio a empresas clientes da rede, no auxílio à organização de eventos nacionais e divulgação de eventos internacionais. No presente relatório, é apresentado um dos métodos mais conhecidos de Apoio Multicritério à Decisão - o método ELECTRE TRI. Concluo com a aplicação do ELECTRE TRI ao sistema de *Innovation Scoring*, utilizado pela entidade de acolhimento.

Palavras-chave: *Innovation Scoring*, PME, Processos de Apoio à Decisão, ELECTRE TRI.

Abstract

In the context of my Master's Degree in Management at the Faculty of Economics of University of Coimbra, I present the current academic internship report which took place in between September 2016 and January 2017, at the Department of International Relations and Cooperation of Business Council of Centre / Chamber of Commerce and Industry of Centre. The purpose of this report is to highlight the experience and knowledge acquired during the curricular internship, as well as to study the Decision Aiding Process and ELECTRE TRI method. The main activities developed during the academic internship consisted in the participation in projects developed by the Department of International Relations and Cooperation, within the framework of the Enterprise Europe Network and their services, registration and support for the network's client companies, assistance in the organization of national events and the disclosure of international events. In this report, it's presented one of the most widely known methods of Multi-criteria Decision Aiding - the ELECTRE TRI method. I finish with the application of ELECTRE TRI to the Innovation Scoring system, used by the host entity.

Key Words: *Innovation Scoring*, SMEs, Decision Aiding Process, ELECTRE TRI.

Lista de Siglas e Abreviaturas

CE - Comissão Europeia

CEC/CCIC - Concelho Empresarial do Centro / Câmara de Comércio e Indústria do Centro

CETA - Acordo Económico e Comercial Global entre a UE e o Canadá

CIM - Comunidades Intermunicipais

COSME - Programa Europeu para a competitividade das empresas e das PME

CRM - *Customer Relationship Management*

DCRI - Departamento de Cooperação e Relações Internacionais

EASME - Agência de Execução para as PME e/ou CE

EEN - *Enterprise Europe Network*

FNE – Ficha de Necessidades Europeias

IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

MCDA - Apoio Multicritério à Decisão

NUT - Nomenclatura das Unidades Territoriais

PME – Pequenas e Médias Empresas

SIAC - Sistema de Incentivos às Ações Coletivas

UCR - Unidade Central de Rede

UE – União Europeia

Lista de Figuras

Figura 1 - Definição de categorias	34
Figura 2 - Ilustração do índice de concordância	35
Figura 3 - Ilustração do índice de discordância	37

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Definição das dimensões básicas e as suas vertentes	44
Tabela 2 - Índice numérico da abordagem e da aplicação	45
Tabela 3 - Critérios definidos no caso prático	46
Tabela 4 - Valores dos parâmetros considerados no caso prático.....	49
Tabela 5 - Um conjunto de índices avaliado segundo os treze critérios.....	49
Tabela 6 - Comparação da empresa a1 com o perfil b2	50

Índice

Introdução	1
Capítulo I – O Estágio	5
1. Objetivos do estágio	5
2. Apresentação da entidade de acolhimento	5
3. EEN.....	7
4. Descrição de tarefas desenvolvidas e responsabilidades	8
4.1. Apoio às atividades no âmbito da EEN	8
4.2. Apoio em projetos desenvolvidos pelo DCRI	13
5. Análise crítica ao estágio	18
Capítulo II – Processos de Apoio à Decisão e o método ELECTRE TRI.....	21
1. Introdução	21
2. Modelo do processo de apoio à decisão.....	22
3. Atores	24
4. Conceitos básicos	25
4.1. Ações potenciais.....	25
4.2. Critérios e família de critérios	26
4.3. Problemáticas de apoio à decisão.....	27
5. Estrutura de preferências	28
6. Abordagem <i>outranking</i>	30
6.1. Métodos ELECTRE.....	31
7. ELECTRE TRI	33
7.1. Construção da relação de prevalência	34
7.2. Exploração da relação de prevalência.....	38
7.3. Requisitos	39
8. Resumo Conclusivo.....	40
Capítulo III – Caso Prático	43
1. <i>Innovation Scoring</i>	43
2. Aplicação do método ELECTRE TRI	45
3. Discussão	54
Conclusão.....	55

Referências Bibliográficas	57
Anexo I.....	63

Introdução

Tomar decisões é uma atividade frequente, seja no dia-a-dia das pessoas, seja no contexto profissional. Por exemplo, uma família precisa de escolher um fornecedor de energia para a sua casa. Um gestor de uma empresa precisa de avaliar fornecedores com o objetivo de desenvolver parcerias com os melhores. Muitas vezes, os candidatos para uma vaga de emprego são classificados com base na sua experiência, e desempenho durante a entrevista, entre outros. Diversas vezes, durante estes processos de decisão, solicitamos ajuda recorrendo a terceiros: amigo, advogado, médico, conselheiro ou perito em “algo” (Tsoukiàs, 2007; Ishizaka e Nemery, 2013).

As decisões não consistem apenas num “ato de escolha”, elas são o resultado de um processo de decisão, i.é., um conjunto de atividades cognitivas que permite a um indivíduo entender, formular e finalmente, resolver um problema. No entanto, as Metodologias de Estruturação de Problemas realçam que apoio à decisão não consiste apenas em fornecer uma resolução do problema, mas apoiar todo o processo de decisão desde a representação e a formulação do problema, até a construção de uma recomendação. Tsoukiàs (2007) propôs o modelo do processo de apoio à decisão, que gera quatro artefactos cognitivos: a representação da situação problemática, a formulação do problema, o modelo de avaliação e a recomendação final. Sendo o objetivo final deste processo chegar a um consenso entre o decisor e o analista (Tsoukiàs, 2007; Ouerdane *et al.*, 2010).

Para construir e fazer evoluir o processo de apoio à decisão é necessária a existência de pelo menos dois atores: o analista, designado para prestar apoio à decisão e o decisor, a quem é prestado o apoio à decisão. A atividade de apoio à decisão fundamenta-se em três pilares: as ações (chamadas de alternativas quando duas ações distintas não podem ser implementadas conjuntamente), as consequências (aspetos, atributos ou características das ações, que permitem comparar uma ação com outra), e a modelação das situações de preferência (indiferença, preferência ou incomparabilidade) (Roy, 2010; Figueira *et al.*, 2013).

Os processos de decisão estabelecidos sob a forma de problemas de seleção, classificação ou ordenação, são muitas vezes complexos, uma vez que geralmente

envolvem vários critérios. Ao tomar uma decisão, as pessoas já não consideram apenas um critério de avaliação, como por exemplo, preço (Ishizaka e Nemery, 2013).

Os métodos de Apoio Multicritério à Decisão (MCDA)¹ foram desenvolvidos com o objetivo principal de providenciar as ferramentas necessárias ao decisor, para que este possa avançar na resolução do problema, onde os conflitos entre os múltiplos critérios têm que ser tidos em consideração. Ao longo dos anos, foram propostos centenas de métodos MCDA que diferem em muitas áreas – fundamentação teórica, tipo de perguntas, tipo de resultados dados. Alguns métodos foram criados particularmente para um problema específico, outros métodos são mais universais. Pardalos *et al.* (1995, *apud* Zopounidis, 1999) classificaram os métodos MCDA em quatro categorias: programação matemática multiobjectivo, teoria da utilidade multiatributo, abordagem *outranking*, e abordagem de agregação/desagregação. Todavia, Belton e Stewart (2002), classificaram os métodos MCDA em três categorias seguintes: modelos de medição de valor, modelos de objetivo, aspiração ou nível de referência, e modelos *outranking* (Zopounidis, 1999; Belton e Stewart, 2002; Loken, 2007).

Neste relatório de estágio será apresentado o método mais amplamente usado na abordagem *outranking* – o método ELECTRE TRI, desenvolvido para abordar problemas de classificação ordinal. Os problemas de classificação envolvem a alocação de um conjunto finito de alternativas, avaliado segundo múltiplos critérios, a categorias pré-definidas. Nos problemas de classificação multicritério, as categorias são definidas na forma ordinal, ou seja, as categorias estão ordenadas tal que, a categoria mais alta inclui as ações mais preferidas e a categoria mais baixa as ações menos preferidas. Quando as categorias não se encontram ordenadas, trata-se de problemas de classificação nominal (Dias, 2002; Zopounidis e Doumpos, 2004; Roy e Bouyssou, 1993, *apud* Doumpos *et al.*, 2009).

Com o intuito de relacionar o tema com as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio curricular, o método ELECTRE TRI será aplicado ao formulário de *Innovation Scoring*. Este formulário é utilizado pelo CEC/CCIC – Conselho Empresarial do Centro/Câmara do Comércio e da Indústria do Centro, no âmbito do projeto *EEN – Innovation PT*, com o objetivo de avaliar o índice de inovação das suas empresas clientes, e deste modo,

¹ Multi-criteria Decision Aid.

propor-lhes um plano da gestão de inovação que permitirá reforçar as suas capacidades de inovação e crescer no mercado internacional.

O CEC/CCIC é a entidade de acolhimento onde foi realizado o meu estágio curricular, mais especificamente no Departamento de Cooperação e Relações Internacionais (DCRI). Tem como finalidade “o desenvolvimento homogéneo e sustentado, a defesa e a promoção das empresas e dos interesses socioeconómicos da Região Centro” (CEC/CCIC, 2017a). O CEC/CCIC trabalha com distintos projetos e programas financiados pela União Europeia (UE), e é uma das doze entidades do consórcio que representa a rede *Enterprise Europe Network* (EEN), em Portugal. Tendo sido os objetivos finais deste estágio dar apoio às atividades no âmbito da rede EEN e aos projetos desenvolvidos pelo DCRI.

O presente relatório do estágio divide-se em três capítulos. O primeiro capítulo é dedicado ao estágio realizado, onde serão apresentados os objetivos propostos do estágio curricular, a entidade de acolhimento do estágio e a rede EEN, serão descritas as tarefas desenvolvidas e responsabilidades assumidas no decorrer do estágio, e ainda, far-se-á a análise crítica ao estágio com uma reflexão relativamente às competências adquiridas durante o estágio e algumas sugestões para a entidade de acolhimento. O segundo capítulo é subdividido em duas partes, sendo que a primeira parte diz respeito aos Processos de Apoio à Decisão e a segunda ao método ELECTRE TRI. Na primeira parte, será introduzido o processo de decisão e apresentado o Modelo do Processo de Apoio à Decisão, serão ainda descritos os atores envolvidos no processo de decisão e os conceitos básicos deste processo, como: ações potenciais, critérios e família de critérios, e problemáticas, e apresentação da estrutura de preferências. Na segunda parte deste capítulo, será introduzida a abordagem *outranking*, a família dos métodos ELECTRE, e será desenvolvido o método ELECTRE TRI com as respetivas formulações e conceitos. Por fim, o terceiro capítulo incidirá sobre o caso prático, onde primeiramente está definido o sistema de *Innovation Scoring*, e a seguir será ilustrado o uso do método ELECTRE TRI, sendo que no final, far-se-á uma discussão e apresentar-se-ão conclusões do caso prático.

Capítulo I – O Estágio

1. Objetivos do estágio

O meu estágio curricular realizou-se no Departamento de Cooperação e Relações Internacionais (DCRI) do Concelho Empresarial do Centro / Câmara de Comércio e Indústria do Centro (CEC/CCIC), no período de 19 de setembro de 2016 a 31 de janeiro de 2017, sob a supervisão da Dr.^a Luísa Bernardes.

O estágio teve como principal objetivo dar apoio aos projetos desenvolvidos pelo DCRI, nomeadamente, apoio às candidaturas, implementação e atividades dos projetos, elaboração de pedidos de adiantamento e certificação inerentes aos projetos desenvolvidos; dar suporte as atividades da *Enterprise Europe Network* (EEN) através do conhecimento da rede, dos seus serviços e ferramentas; contato, apoio e acompanhamento de empresas clientes da rede, divulgação de eventos internacionais e apoio aos participantes e à organização de eventos nacionais.

2. Apresentação da entidade de acolhimento

O CEC/CCIC é uma associação sem fins lucrativos, representativa das Associações Empresariais da Nomenclatura das Unidades Territoriais (NUT) II Centro e dos territórios que englobam os distritos de Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Leiria e Viseu. O seu objetivo principal consiste no desenvolvimento homogéneo e sustentado, defesa e promoção das empresas e dos interesses socioeconómicos da Região Centro, através da cooperação, representação e articulação em rede com os diferentes atores, públicos e privados, regionais, nacionais e internacionais, na prossecução dos seus fins. Atualmente, a sua rede associativa integra 46 Associações Empresariais do Centro de Portugal, na qual CEC/CCIC representa mais de 40 mil empresas (CEC/CCIC, 2017a).

Esta instituição foi fundada em 1993 por um conjunto de Associações Empresariais da Região Centro, declarando a sua Utilidade Pública no Despacho de 31 de outubro de 1996, publicado na II Série, nº 253, do Diário da República, e foi reconhecida pela Portaria nº 280/97, de 28 de abril, como Câmara de Comércio e Indústria na área de atuação da

NUT II Centro. Deste modo, compete à CCIC, no âmbito das suas competências, emitir certificados e outros documentos necessários ao desenvolvimento das relações económicas, tais como: emissão de certificados de origem; certificação de fotocópias e documentos; reconhecimento de assinaturas; venda de livro de reclamações; emissão de certificados de venda livre; publicidade na *CEC News* e *website* do CEC/CCIC (CEC/CCIC, 2015; CEC/CCIC, 2017b).

Desde a sua fundação, o CEC/CCIC procura concertar e articular o associativismo empresarial, a representação junto das diferentes entidades do Estado, a participação em órgãos de gestão de Programas Operacionais, o levantamento e diagnóstico de necessidades regionais diversas, e promover a internacionalização das empresas da Região Centro, apoiando e incentivando a iniciativa privada e do Estado (CEC/CCIC, 2015).

“O CEC/CCIC é igualmente Agente dinamizador do Conselho Consultivo, atualmente seu Órgão de Orientação Estratégica, estatutariamente consagrado” (CEC/CCIC, 2016). O Conselho Consultivo, criado em 2004, é constituído atualmente por mais de 70 membros, dos quais fazem parte a Universidade de Coimbra, Aveiro e Beira Interior, os Institutos Politécnicos, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento da Região Centro (CCDRC) e as 50 maiores empresas da região Centro (CEC/CCIC, 2016).

O CEC/CCIC lidera a Rede de Incubação e Empreendedorismo da Região Centro (RIERC), o Centro *Business Angels* e a Rede de Inovação da Região Centro. Tendo em conta a sua proximidade ao tecido empresarial regional, o CEC/CCIC constituiu também onze Gabinetes Empresa, instalados em Associações Empresariais, cuja rede se encontra certificada ao abrigo da norma ISO 9001:2000², e ainda lidera o processo da WinCentro, agência cujo objetivo consiste na gestão de áreas de acolhimento empresarial e captação de investimentos (CEC/CCIC, 2016).

Desde 2007, o CEC/CCIC integra o consórcio Portugal InovaNet, liderado pelo Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (IAPMEI), que consagrou a candidatura à nova plataforma europeia que veio substituir a rede *Euro Info Centres* (EIC), a denominada a nível europeu como EEN (CEC/CCIC, 2016).

² Norma técnica que estabelece um Sistema de Gestão da Qualidade para organizações.

Do ponto de vista tecnológico, a infraestrutura que sustenta a atividade desenvolvida pelo CEC/CCIC, bem como a sua ligação com a sua rede Associativa e tecido empresarial regional, é denominada de Unidade Central de Rede (UCR). Deste modo, a UCR é transversal aos diferentes departamentos do CEC/CCIC (CEC/CCIC, 2015):

- **Cooperação e Relações Internacionais:** responsável pelas atividades de internacionalização, em estreita articulação com a EEN;
- **Qualificações e Competências:** responsável por toda a atividade formativa do CEC/CCIC e estrutura de suporte do Centro de Dinamização de Conhecimento e Associativismo, que implementa os diversos projetos e atividades desenvolvidas para as Associações e tecido empresarial;
- **Equipa de Projetos Especiais e Comunicação:** responsável pela comunicação da organização, apoio e desenvolvimento a projetos especiais;
- **Conselho Consultivo, Administrativo e Financeiro:** refere-se ao apoio jurídico e serviços da CCIC.

3. EEN

Segundo as informações que constam no portal da EEN, a EEN é uma rede de serviços constituída para ajudar as Pequenas e Médias Empresas (PME) a inovar e competir melhor no Espaço Europeu. Esta rede surgiu em 2008, na sequência da iniciativa da Comissão Europeia (CE) com o objetivo de “disponibilizar um conjunto de serviços descentralizados e de proximidade que apoiam as PME no seu processo de expansão e no encontro de parceiros estratégicos para a inovação e para o desenvolvimento sustentado dos seus negócios” (EEN, 2017a). Para além deste apoio, a EEN ajuda no acesso a programas comunitários de financiamento de apoio à inovação e a parcerias estratégicas, fornecendo também a informação e aconselhamento sobre regulamentação comunitária, novas medidas de política com implicação na atividade empresarial, projetos e programas de financiamento na União Europeia (UE) (CEC/CCIC, 2017c; EEN, 2017b; EEN, 2017c).

A EEN é cofinanciada pelo Programa Europeu para a competitividade das empresas e das PME (COSME)³ para os anos 2014-2020, sucessora do Programa-Quadro para a Competitividade e Inovação da UE. Atualmente, a rede EEN é constituída por mais de 600 pontos de contato, espalhados por mais de 60 países na Europa e no Resto do Mundo (EEN, 2017c).

Em Portugal, a rede é representada por um consórcio que envolve 12 entidades públicas e associativas, que se encontram distribuídas regionalmente por todo o território nacional, integrando os seguintes parceiros: CEC/CCIC, Agência para a Competitividade e Inovação I.P. - IAPMEI; Associação Comercial e Industrial do Funchal - Câmara de Comércio e Indústria da Madeira - ACIF-CCIM, Associação Empresarial de Portugal - AEP, Associação Industrial de Aveiro - AIDA, Associação Industrial do Minho - AIMINHO - Associação Empresarial – AIM, Associação Industrial Portuguesa - AIP, Agência Nacional de Inovação, S.A. - ANI, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve - CCDR Algarve, Câmara de Comércio e Indústria de Ponta Delgada - CCIPD, Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Tecnologia e Ciência - INESC TEC, e Laboratório Nacional de Energia e Geologia - LNEG (CEC/CCIC, 2017c; EEN, 2017d).

4. Descrição de tarefas desenvolvidas e responsabilidades

Durante as 20 semanas do estágio no CEC/CCIC, foram-me atribuídos diversos tipos de tarefas e responsabilidades a seguir descritos.

4.1. Apoio às atividades no âmbito da EEN

Registo e apoio a empresas clientes da rede

Uma das tarefas que me foi imputada ao longo do estágio, no âmbito da EEN, foi a inserção dos dados de clientes do CEC no *Whale Communication Intelligent Application Gateway* – um *Customer Relationship Management (CRM)* do consórcio, onde se realiza o registo informático das interações do CEC com as empresas. O CRM faz parte do *Knowledge Management System*, que gere o conhecimento dos vários parceiros presentes na rede.

³ EU programme for the Competitiveness of Enterprises and Small and Medium-sized Enterprises.

O primeiro passo nesta tarefa é ver se o cliente já está inserido no CRM, caso não esteja é necessário criar um novo cliente, inserindo todos os dados possíveis de caracterização empresarial, tais como: o nome, NIF, morada, contatos telefónicos, Classificação de Atividade Económica (CAE) e tipo de entidade. Depois de criado o cliente, cria-se um interlocutor, isto é, a pessoa que teve contato, quer, presencial, por e-mail ou telefónico com o CEC/CCIC; caso se trate de um empresário em nome individual, o próprio cliente será a pessoa de contato. A seguir, é feita uma interação com a empresa, que se designa de “primeira visita”. Aqui preenchem-se os dados gerais (assunto, tipo de interação, cliente e canal recetor), dados mais detalhados (local, técnico, etc.) e cria-se uma Ficha de Necessidades Europeias (FNE), que serve para apreender logo numa primeira instância o interesse das empresas. Depois de criada a interação, é atribuído um técnico responsável, neste caso a Luísa Bernardes ou Joana Afonso, e é guardada e concluída a interação.

Após a conclusão deste processo, são registados na base de dados do *excel* os dados do cliente e da interação efetuada (o número do *Performance Enhancement System*⁴, tipo de interação, técnico responsável, estado da interação, e se é um cliente novo). Por fim, é impressa e preenchida a FNE, identificando os dados da empresa e a sua manifestação de interesse relativamente a informação estratégica, cooperação empresarial e programas comunitários, e é arquivada no *dossier* “Primeira Visita” do CEC/CCIC.

O CEC/CCIC é responsável por uma publicação semanal das 8 novas oportunidades de negócio/cooperação estrangeiras, extraídas da *Partnership Opportunities Database*, na área de base de dados do portal nacional da EEN e na *newsletter* do CEC/CCIC do próprio *website*, e pela difusão destas para as 46 associações da rede por e-mail, para que estes divulguem entre os seus associados. Quando uma empresa pretende manifestar o seu interesse numa oportunidade de negócio publicada, deverá contatar o DCRI.

Neste sentido, foi-me solicitado durante o estágio responder a pedidos de informação, através do CRM, enviando em anexo a informação detalhada sobre a oportunidade de negócio e o formulário “*Expression of Interest for Business Co-operation Proposals*” por preencher, e no final registar na base de dados do *excel* os dados detalhados

⁴ Sistema de monitorização do desempenho.

do cliente e código da oportunidade de negócio solicitada, arquivando no dossier “Interações KMS” do CEC/CCIC. Depois da receção e validação do formulário preenchido, o DCRI irá transmiti-lo ao parceiro responsável pela inserção da oportunidade na base europeia, e este enviará o mesmo à empresa estrangeira. Posteriormente, em caso de interesse, o parceiro do CEC/CCIC irá enviar as coordenadas de contato da empresa estrangeira para o CEC/CCIC e este irá fazê-las chegar à empresa interessada, fazendo *follow-up*, ou seja, estabelecendo o acordo entre as duas.

A EEN desenvolveu um novo programa de trabalho: EEN da Rede Portuguesa para os anos 2017 e 2018, como consequência o portal da EEN nacional⁵ foi substituído por um novo portal⁶ mais atualizado, retendo a informação prévia; e o *website* do CEC/CCIC⁷ foi também substituído por um novo *website*⁸, que permite aos usuários uma maior facilidade de acesso à informação. Esta página é alvo de atualizações constantes, sendo detentora de uma estrutura substancialmente mais organizada, comparativamente com o *website* anterior. Juntamente com o novo portal da EEN foi desenvolvido também um novo CRM do consórcio, uma vez que o anterior - *Whale Communication Intelligent Application Gateway*, ficou obsoleto com o passar dos anos. Ao longo do último mês do estágio a inserção dos dados de clientes e *stakeholders* (incubadoras e associadas da rede) foi feita por mim no CRM atualizado.

O Portal da Comissão Europeia – *Your Europe Business*, proporciona acesso a diversas informações relativas à criação de negócio na UE, como: arranque e crescimento de uma empresa, fiscalidade, requisitos aplicáveis aos produtos, financiamento e subvenções, contratos públicos, entre outros. Quando uma empresa não consegue encontrar a informação pretendida neste portal, ela pode contatar um parceiro local de apoio às empresas, através do preenchimento do formulário de contato, e obter uma resposta rápida e correta. Depois de preenchido o formulário, o pedido da informação que consta nele será enviado diretamente a um parceiro local da EEN.

⁵ Portal antigo da EEN, disponível em: <http://www.enterpriseeuropenetwork.pt/> (último acesso a 11 de janeiro de 2017).

⁶ Portal novo da EEN, disponível em: <https://www.een-portugal.pt/> (último acesso a 26 de janeiro de 2017).

⁷ *Website* antigo do CEC/CCIC, disponível em: <http://www.netcentro.pt/> (último acesso a 18 de janeiro de 2017).

⁸ *Website* novo do CEC/CCIC, disponível em: <http://www.cec.org.pt/> (último acesso 26 de janeiro de 2017).

Neste contexto, o meu trabalho consistiu em responder a pedidos de informação vindos de empresas portuguesas. Assim, realizei pesquisas sobre:

- a documentação necessária para registar uma empresa na Irlanda e faturar os álbuns digitais a 0%, uma vez que, a empresa exporta para a Irlanda e ao contrário de Portugal, os álbuns digitais nesse país não estão sujeitos a IVA;
- contatos dos bancos e/ou fundos de capital de risco que proporcionam financiamento com o apoio da UE;
- programas de apoio existentes para modernizar uma empresa através de criação de um *website*, sistema de encomendas online e modernização do serviço de distribuição.

Para além da informação solicitada por empresas, o CEC recebe também muitas vezes, por e-mail ou através da intranet da EEN, questões dos parceiros internacionais relativas ao mercado português. Neste âmbito, também procurei informações para responder a questões relativas a fabricantes de roupas de bebé e criança na zona centro de Portugal, legislação e certificação para instalação de equipamentos fixos de refrigeração em Portugal, entre outras.

Apoio à organização de eventos nacionais e divulgação de eventos internacionais

O CEC, no âmbito das atividades da EEN, preparou a Conferência de Alto Nível sobre o Acordo Económico e Comercial Global entre a UE e o Canadá (CETA)⁹ que se realizou em Coimbra, no dia 15 de dezembro. O CETA é um tratado internacional entre a UE e o Canadá, que visa impulsionar o comércio, reforçar as relações económicas e criar emprego através da remoção de 99% dos direitos aduaneiros e outros obstáculos entre a UE e o Canadá. Nesta conferência estiveram presentes personalidades da UE, embaixadas, representantes do Governo Português, instituições públicas como o IAPMEI e Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal (AICEP), e representantes das empresas.

Neste sentido, foi-me proposta a elaboração de uma base de dados de contatos em *excel*, para possibilitar o convite de participação na conferência por via de *mailings*. Os destinatários da conferência eram as empresas e instituições, públicas ou privadas, que

⁹ The Comprehensive Economic and Trade Agreement.

trabalhem na envolvente empresarial, tais como: autoridades públicas, associações empresariais, incubadoras de empresas, câmaras municipais, entre outras. Durante a elaboração desta tarefa também realizei chamadas telefónicas para algumas entidades com o objetivo de atualizar os nomes dos coordenadores ou diretores a quem iria ser endereçado o convite.

Durante a conferência ajudei na receção dos participantes e distribuí a documentação necessária com os inquéritos de avaliação da satisfação aos participantes, que posteriormente foram analisados e tratados por mim. Estes inquéritos têm como intuito a recolha das diversas opiniões sobre o evento e análise das áreas que precisam de ser aperfeiçoadas. De acordo com a informação obtida a partir destes inquéritos, foi possível concluir que no geral a avaliação da conferência foi positiva.

A EEN e *Hauts-de France Region*¹⁰ organizou o primeiro evento internacional de *brokerage Rev3Days*, sobre a Terceira Revolução Industrial, que decorreu nos dias 9 e 10 de fevereiro de 2017 em Lille. Segundo o *site* do Rev3days, o objetivo da realização deste evento foi “oferecer oportunidades de crescimento de negócio, permitindo descobrir novas tecnologias, encontrar oportunidades de investimento e desenvolver parcerias na transição para uma economia digital e com reduzidas emissões de carbono a nível regional”¹¹ (Rev3Days, 2016). O evento Rev3Days incluiu conferências e reuniões de alto nível para PME e empresas multinacionais, compradores institucionais e privados, centros de investigação, laboratórios e investidores, focando-se nas seguintes áreas de atividade: economia circular, energia, cidades inteligentes e fabricação aditiva. Neste sentido, segmentei os dados de contatos das empresas por área de atividade no *excel*, divulgando o convite por *mailings*.

Realizei, através do *Google Docs*, um inquérito de satisfação dos participantes do evento *Horizon 2020*¹²- *Space Information Days 2016*, que decorreu nos dias 14 e 15 de setembro, em Lisboa. Um evento que foi organizado pela EEN e pela rede de Ponto de

¹⁰ É a região pioneira da Europa na Terceira Revolução Industrial.

¹¹ Tradução livre da autora. No original “offering opportunities to grow business, discover new technologies, find investment opportunities and develop partnerships in the transition to a low carbon and digital economy at a regional scale” (Rev3Days, 2016).

¹² Programa-Quadro de Investigação e Inovação da UE, para o período 2014-2020.

Contatos Nacionais do Espaço - COSMOS2020, onde os participantes tiveram oportunidade de conhecer e interagir com outros participantes – parceiros de cooperação potencial – do sector do Espaço de toda a Europa, e receber informações sobre a próxima *Call Space 2017*.

No inquérito realizado, a EEN pede aos participantes do evento para classificarem as reuniões bilaterais em que participaram, com o objetivo de perceber se destas resultou uma cooperação de negócio, sendo esse o objetivo final das reuniões. Para cada reunião bilateral realizada entre os participantes, havia as seguintes opções a escolher: reunião não realizada, pouco interessante, muito informativa, futura reunião marcada, cooperação considerada e cooperação fixada; e também foi questionado se o participante teve alguma reunião que não estava agendada. Neste contexto, também realizei uma base de dados de contatos em *excel*, com os nomes das entidades participantes, endereços de e-mail, país de origem e uma agenda individual das reuniões bilaterais. Por fim, o inquérito foi divulgado por *mailings*, utilizando a base de dados de contatos criada.

4.2. Apoio em projetos desenvolvidos pelo DCRI

Apoio às atividades dos projetos

No âmbito dos projetos desenvolvidos pelo DCRI, participei na elaboração e preparação do *dossier* de candidatura ao projeto de internacionalização *Know Now 4 Aerospace*, apresentada no concurso nº 01/SIAC¹³/2016, do COMPETE 2020 - Programa Operacional de Competitividade e Internacionalização. Segundo o próprio *website*, o COMPETE 2020 baseia-se em grandes orientações estratégicas nacionais e europeias, e mobiliza os Fundos Europeus Estruturais e de Investimento para o período 2014-2020 no âmbito do domínio “Competitividade e Internacionalização” do Portugal 2020. Sendo a sua finalidade:

Contribuir para a criação de uma economia mais competitiva, baseada em atividades intensivas em conhecimento, na aposta de bens e serviços transacionáveis ou internacionalizáveis e no reforço da qualificação e da orientação exportadora das empresas portuguesas, promovendo igualmente a redução de custos associada a uma maior eficiência dos serviços públicos e à melhoria dos transportes (Compete 2020, 2016).

¹³ Sistema de Incentivos às Ações Coletivas.

Este programa destina-se principalmente às PME, procurando estimular o empreendedorismo, a capacidade inovadora e o desenvolvimento de estratégias mais avançadas. Está orientado sobretudo para as regiões menos desenvolvidas do Continente – Norte, Centro e Alentejo, e é complementado pelos Programas Operacionais Regionais do Continente (Compete 2020, 2016).

Outra das tarefas que realizei neste contexto, foi a preparação das apresentações em *PowerPoint*, no âmbito de projeto *EEN – Innovation PT*, adaptando o plano de cada empresa à estrutura da apresentação e preenchendo a informação relativa. O objetivo destas apresentações foi mostrar o resultado do índice de inovação obtido através do questionário de *Innovation Scoring* (que irei descrever mais detalhadamente no Capítulo III), e propor um plano da gestão de inovação que ajuda às PME a inovar e crescer no mercado internacional (EEN-Innovation PT, 2016a).

Se uma PME desenvolve atividades de inovação e tem potencial de internacionalização, ao recorrer ao CEC/CCIC, este prestará serviços de apoio no que diz respeito ao processo de internacionalização e gestão de inovação. A gestão de inovação baseia-se nos seguintes princípios básicos: a capacidade da empresa para gerir a criação de ideias de forma eficiente e identificar os projetos promissores e menos promissores no momento certo, planear as suas atividades de inovação de uma forma coerente, integrá-las nos processos e estratégias de negócios mais amplas e combiná-las com os processos impulsionadores, avaliando o seu impacto no retorno económico e nos ativos intangíveis (EEN-Innovation PT, 2016a).

O projeto *EEN – Innovation PT*, tem como objetivo “contribuir para um crescimento inteligente na UE, aumentando a eficiência e eficácia dos investimentos em investigação, desenvolvimento e inovação, e contribuindo para uma melhor e mais eficiente relação entre os atores da cadeia de inovação”¹⁴ (*EEN – Innovation PT*, 2016b). Este projeto destina-se às PME altamente inovadoras e com elevado potencial de internacionalização, e beneficiárias de subsídios do programa *SME Instrument*, financiado no âmbito do Horizonte

¹⁴ Tradução livre da autora. No original “to contribute to smart growth in the European Union by increasing the efficiency and effectiveness of investments in RD&I and by contributing to a better and more efficient connection of actors along the innovation chain” (EEN – Innovation PT, 2016b).

2020. Os objetivos específicos das PME com o fim de alcançar o objetivo principal do projeto, consistem em aumentar a eficiência e eficácia dos seus processos de inovação, enquanto os objetivos específicos das beneficiárias do *SME Instrument* baseiam-se na identificação de obstáculos para a criação de impacto económico nessas empresas, eliminando-os com apoio de técnicos competentes. O CEC/CCIC é um dos parceiros que faz parte do projeto (EEN – Innovation PT, 2016b).

Para o controlo financeiro e preparação do relatório financeiro para o projeto COSME, foi-me pedido transcrever para *excel* as despesas do projeto (a partir de comprovativos de pagamentos/faturas) carimbadas, e classificá-las segundo a organização contabilística do CEC/CCIC e o tipo de despesa. As despesas, cofinanciadas pelo projeto COSME, incluem custos de pessoal, viagens e subsistência nacional e internacional, comunicação e promoção, e custo de eventos nacionais e internacionais, entre outros.

O programa COSME tem como objetivo contribuir para o reforço da competitividade e sustentabilidade das empresas da UE, especialmente das PME, apoiando as PME já existentes, incentivando a cultura empresarial e promovendo a criação e crescimento de PME. COSME, dispõe de um orçamento de 2,3 mil milhões de euros e efeito de alavancagem capaz de gerar até 25 mil milhões de euros, que visa melhorar o acesso das PME ao financiamento, acesso aos mercados e apoiar a sua internacionalização (EEN, 2017e; CE 2014).

Apoio na produção de conteúdos do *website*

Através do portal do projeto *Know Now*¹⁵, procedi à inserção de estudos e relatórios (estudos de oportunidades de negócio nos mercados de Perú, Colômbia, Chile e EUA, missões institucionais aos mercados, antenas internacionais, identificação de áreas de interesse comuns nas regiões Norte e Centro, estudos sobre mercados preferenciais, identificação de tendências, e relatórios de participação em eventos internacionais) com a respetiva descrição, sendo o objetivo disponibilizar o *download* destes documentos para os visitantes do *website*. Este portal é uma plataforma digital do conhecimento e inovação

¹⁵ Portal do projeto Know Now, disponível em: <http://www.knownow.com.pt/> (último acesso 13 de janeiro de 2017).

que gere vários conteúdos, como: publicação de notícias relacionadas com empresas das regiões Centro e Norte de Portugal, divulgação de eventos, existência de um fórum, *download* e *upload* de documentos e ainda informação útil para as empresas que querem investir nas regiões *Know Now*; neste portal podem fazer-se também pesquisas combinando as regiões, as áreas de competitividade e inovação e os centros de saber¹⁶, através da ferramenta “*Know Box*”, assim como utilizar uma ferramenta gratuita de autodiagnóstico do potencial da empresa.

O projeto *Know Now*, de momento já terminado, foi promovido pelo CEC/CCIC em parceria com a WINCentro – Agência de Desenvolvimento Regional e UERN – União das Associações Empresariais da Região Norte, e financiado pelo SIAC, no âmbito do Programa Operacional Fatores de Competitividade do Quadro de Referência Estratégico Nacional. A missão do projeto visava promover internacionalmente as regiões Norte e Centro como regiões de inovação e conhecimento, através da recolha, análise e sistematização de informação relevante, definindo estratégias e alinhando instrumentos de modo a “colocar” internacionalmente as regiões, com vista a desenvolver consistentemente a captação de investimento; sendo o conceito de região do conhecimento associado ao processo de globalização e à capacidade de inovação (CEC/CCIC 2017; Know Now 2017).

Apoio nas tarefas gerais

Uma das tarefas que me foi atribuída logo no início do estágio foi a elaboração de uma pesquisa sobre a metodologia *Lean Start-up* e PME, para um documento-guia “*EEN services for Scale-up Companies*”. O guia foi feito por um grupo de trabalho, constituído por membros da rede EEN, que elaboraram recomendações à EASME - Agência de Execução para as PME e/ou CE sobre o futuro projeto dos serviços de apoio prestados pela rede às *scale-up enterprises*. A EASME e CE têm o direito de decidir que recomendações apresentadas neste documento serão tomadas em consideração e em que medida serão refletidas na descrição final do serviço da rede, uma vez que este documento-guia não é uma versão final.

¹⁶ Instituições de Ensino Superior e Recursos de Investigação.

Uma outra tarefa que me foi dada foi a elaboração de uma base de dados de contatos com lista das organizações que trabalham na área de indústrias da defesa e logística, e segmentá-la pelos seguintes setores de atividade: aeroespacial, naval, terrestre, armas e explosivos, robótica e automação, sistemas de comunicação e informação, segurança, materiais tecnológicos, têxtil, serviços, investigação, energias, saúde, meio ambiente, produtos e *catering*, trabalhos públicos, calçado e transportes. Para esta base de dados, utilizei as informações do catálogo “*Portugal – Industries and Logistics for Defence 2012/2013*”¹⁷. Com esta tarefa pretendeu-se ter informação relativa a este tema já disponível, com o intuito que possa vir a ser necessária num evento futuro.

Na EEN existem 17 grupos setoriais em funcionamento, sendo o CEC/CCIC o responsável nacional e regional dos Setores Grupo do Espaço e Aeronáutica e Grupo da Saúde, respetivamente, ambos representados por Dr.ª Luísa Bernardes. O Grupo do Ambiente, representado por Dr.ª Joana Afonso, está também aqui incluído.

Na última semana do estágio, foi-me proposto criar uma base de dados estatísticos relativa a exportações de bens por município, no período de 2013 a 2015. Os dados estatísticos foram recolhidos através do Jornal de Negócios e baseiam-se na informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE). Na base de dados são apresentados valores das exportações e as suas variações no período entre 2013 e 2015, correspondentes aos 100 municípios e respetivas Comunidades Intermunicipais (CIM): as Regiões de Aveiro, Coimbra, Leiria, Lafões, Beiras e Serra da Estrela, Beira Baixa, Oeste e Médio Tejo.

O tratamento da informação estatística deve referir-se, sempre que possível, aos municípios e respetivas CIM, mas, em temáticas de análise relevantes a Região Centro cuja informação ainda não se encontre disponível por CIM, são utilizados os dados referentes aos seis distritos do Centro de atuação do CEC. Deste modo, a informação associada às CIM é disponibilizada através de informação estatística que caracteriza os municípios da Região Centro (CEC/CCIC 2017).

¹⁷ Publicado por Ministério da Defesa Nacional - Direção-Geral de Armamento e Infra-Estruturas de Defesa, em dezembro de 2011. Impresso em Lisboa por PERES-SOCTIP, S.A.

5. Análise crítica ao estágio

A realização do estágio curricular no CEC/CCIC foi a minha primeira experiência profissional, que permitiu aproximar-me da realidade vivida nas empresas. Considero que foi sem dúvida uma excelente oportunidade para adquirir novas competências e aplicar os conhecimentos teóricos obtidos durante o meu percurso académico na FEUC, nomeadamente no que se refere às disciplinas relacionadas com as áreas de gestão, informática, e finanças, lecionadas na Licenciatura em Economia e no Mestrado em Gestão. A experiência de trabalho de grupo, adquirida durante a realização de trabalhos nas disciplinas de Mestrado, também foi considerada importante, uma vez que no DCRI é essencial haver uma boa comunicação e espírito de equipa entre todos os colaboradores.

No decorrer do estágio, demonstrei interesse em participar em todas as atividades e tarefas que me foram atribuídas. Os meus conhecimentos da língua portuguesa a nível da comunicação escrita e também da língua inglesa, devido ao contato praticamente contínuo, foram aperfeiçoados. A elaboração de várias bases de dados durante o estágio permitiu melhorar as minhas capacidades de organização e de análise crítica. Ao responder aos pedidos de informação vindos de empresas portuguesas e de parceiros internacionais durante o estágio, as minhas capacidades no que se refere aos métodos de pesquisa também se viram ampliadas. A realização de atividades desenvolvidas no âmbito da EEN, permitiu-me saber mais sobre a CE, sobre a existência de diversos projetos e programas de financiamento da UE aos quais as PME podem concorrer, e sobre as distintas ferramentas da EEN, que ajudam as PME a encontrar os parceiros estratégicos com o objetivo de promover a inovação e a internacionalização.

Na minha opinião, existem alguns aspetos que podiam ser melhorados, como por exemplo, o facto dos computadores serem obsoletos, o que faz com que o trabalho se torne menos produtivo e obriga a maioria dos colaboradores do DCRI a levar os seus portáteis pessoais. A divulgação e promoção dos serviços do CEC/CCIC, podia ser mais eficaz nas redes sociais, *websites* e jornais, uma vez que os serviços da organização são pouco conhecidos entre as empresas localizadas na Região Centro. O mesmo refere-se à EEN, sendo a rede desconhecida por muitas empresas em Portugal. O CEC/CCIC abrange um conjunto de diversas áreas que permitem adquirir conhecimentos e competências em diferentes temas e projetos distintos, no entanto, este fator pode ser também considerado

como uma desvantagem, uma vez que um colaborador que está integrado em vários projetos pode não ter tempo para dar a atenção e importância necessárias a cada projeto. Ao apresentar as propostas de um plano da gestão de inovação às PME, no âmbito do projeto *EEN – Innovation PT*, penso que o CEC/CCIC podia classificar e resumir na apresentação os resultados do índice de inovação obtidos através do formulário de *Innovation Scoring*, de modo a mostrar o ponto da situação da empresa em cada um dos grupos/vertentes, procedendo assim à respetiva análise.

Algumas das tarefas previstas no protocolo do estágio curricular não chegaram a ser realizadas durante o estágio, tais como: apoio à implementação dos projetos desenvolvidos pelo DCRI, a elaboração de pedidos de adiantamento e a certificação inerentes aos projetos desenvolvidos pelo DCRI. Por outro lado, foram desenvolvidas outras tarefas gerais e de apoio na produção de conteúdos do website, que não estavam previstas.

O único aspeto menos positivo no decorrer do estágio está relacionado com os tempos “vazios”, onde sentiu-se a falta de tarefas para realizar. Penso que o departamento podia conceder mais tarefas e atividades aos futuros estagiários de forma a melhorar a experiência dos mesmos no CEC/CCIC.

Não posso deixar de mencionar também a boa forma como fui tratada por todos os colaboradores desde o primeiro dia em que me receberam, acreditando nas minhas capacidades e ensinando-me sempre que necessário.



Capítulo II – Processos de Apoio à Decisão e o método ELECTRE TRI

ELECTRE TRI

1. Introdução

Roy (1996) define apoio à decisão como, “a atividade de uma pessoa que, através de modelos explícitos, mas não necessariamente completamente formalizados, ajuda a obter elementos de respostas às questões colocadas pelo *stakeholder*¹⁸ num processo de decisão”¹⁹. Estes elementos de respostas visam tornar a situação de decisão mais clara, e geralmente recomendar ou simplesmente proporcionar condições favoráveis a um comportamento que reforçará a coerência entre a evolução do processo e objetivos e valores dos *stakeholders*. Nesta definição, a palavra "recomendar" é usada para chamar a atenção para o fato de que tanto o analista como o decisor estão cientes de que o decisor é completamente livre para se comportar como achar necessário após receber a recomendação (Roy, 1996).

Todavia, as Metodologias de Estruturação de Problemas enfatizam que apoio à decisão não consiste apenas em fornecer uma solução ao problema formulado, mas apoiar todo o processo de decisão desde a representação da situação problemática, formulação do problema até a construção de uma recomendação. Deste modo, ao processo de decisão pode-se associar o conceito de "processo de apoio à decisão" (Ouerdane *et al.*, 2010).

Segundo Roy (1993, *apud* Tsoukiàs 2007) o processo de decisão e o processo de apoio à decisão são consideradas como duas abordagens diferentes. No contexto de processo de decisão, teoricamente, não existe diferença entre um decisor e analista. A teoria de apoio à decisão é usada diretamente pelo decisor, e a existência de um analista, caso este exista, é apenas justificada para fins tutoriais ou porque ele é o próprio decisor.

¹⁸ *Stakeholders* são atores na forma de indivíduos, entidades ou comunidades, que têm um papel importante no processo de decisão, influenciando-a através dos seus sistemas de valores (Banville *et al.*, 1993, *apud* Roy 1996: 3).

¹⁹ Tradução livre da autora. No original: “*The activity of the person who, through the use of explicit but not necessarily completely formalized models, helps obtain elements of responses to the questions posed by a stakeholder of a decision process*” (Roy, 1996: 10).

Neste caso, o decisor é o detentor da decisão a ser executada, assim como o responsável pela mesma. Enquanto que o processo de apoio à decisão implica os seguintes elementos: a presença de pelo menos dois atores, o decisor e analista, pelo menos dois objetos, a preocupação do cliente e conhecimento metodológico do analista, recursos, tempo, entre outros. O contexto de apoio à decisão só faz sentido quando existem um ou mais processos de decisão, que originaram das preocupações do cliente. O conjunto de atividades que ocorrem neste cenário é denominado de "processo de apoio à decisão" (Tsoukiàs, 2007; Querdane *et al.*, 2010).

2. Modelo do processo de apoio à decisão

Baseando-se nas experiências de apoio à decisão reais, Tsoukiàs (2007) apresenta quatro artefactos cognitivos do processo de apoio à decisão: a representação da situação problemática, a formulação do problema, o modelo de avaliação e a recomendação final (Tsoukiàs, 2007).

O autor defende que a representação da situação problemática permite entender melhor qual é a posição do cliente e em que consiste o papel do analista no processo de apoio à decisão. Procura responder às questões como: Quem tem um problema? O porquê de ser um problema? Quem toma a decisão? Qual é o compromisso do decisor? Quem vai ser responsável pelas suas consequências?

Do ponto de vista formal, a representação da situação do problema é apresentada como um tripleto:

$$P = (\mathcal{A}, O, S),$$

onde:

- \mathcal{A} é o conjunto de participantes no processo de decisão;
- O é o conjunto de situações que cada participante traz para o processo de decisão;
- S é o conjunto de recursos que cada participante disponibiliza tanto para as suas responsabilidades como para as dos restantes participantes.

Esta representação não está fixa pra sempre e, geralmente, está sujeita a evoluir no processo de decisão.

Segundo o autor, a formulação do problema é um ponto decisivo no processo de apoio à decisão. Dada uma situação problemática, o analista pode propor ao decisor uma ou mais formulações do problema. A formulação do problema desambigua a realidade do processo de decisão, na qual o cliente está envolvido, num problema formal e abstrato. Como resultado, uma ou mais preocupações do decisor são transformadas em problemas formais, aos quais podemos aplicar um método da teoria de decisão (existente, adaptado a partir de um existente ou simplesmente criado no momento).

Do ponto de vista formal, a formulação de problema é apresentada como um tripleto: $\Gamma = (\mathbf{A}, \mathcal{V}, \Pi)$, onde:

- \mathbf{A} é o conjunto de ações potenciais que o cliente tem a sua disponibilidade, no contexto da representação do problema descrito em \mathcal{Q} ;
- \mathcal{V} é o conjunto de pontos de vista, sobre os quais é expectável ver, analisar, avaliar e comparar ações potenciais, incluindo diferentes cenários para o futuro;
- Π é a descrição do problema, o tipo de aplicação a realizar no conjunto \mathbf{A} , uma antecipação do que o cliente espera.

Quanto ao modelo de avaliação, aqui o autor refere-se aos modelos de apoio à decisão tradicionais, concebidos através de investigação operacional, teoria da decisão ou método de inteligência artificial. Para uma dada formulação do problema, o analista pode construir um modelo de avaliação, isto é, organizar a informação disponível de forma a que seja possível obter uma resposta formal a descrição do problema.

O modelo de avaliação é apresentado como uma n -upla²⁰:

$$M = (A, \{D, \mathcal{E}\}, H, U, R),$$

onde:

- A é o conjunto de alternativas sobre os quais é aplicado o modelo. Estabelece o universo de discurso de todas as relações e funções utilizadas para descrever o problema do decisor;

²⁰ Uma sequência ordenada de n elementos.

- D é um conjunto de dimensões (atributos) sobre os quais são observados, medidos e descritos os elementos de A (este conjunto pode ser estruturado, através de uma hierarquia);
- \mathcal{E} é o conjunto de escalas associado a cada elemento de D ;
- H é o conjunto de critérios sobre os quais é avaliado cada elemento de A , tendo em conta as preferências do cliente;
- U é uma estrutura de incerteza associada a D e/ou H , dependendo da linguagem adotada, U reúne todas as distribuições de incerteza ou crenças expressas pelo cliente;
- R é um conjunto de operadores sobre os quais é possível obter uma relação e/ou função global em A , possivelmente permitindo deduzir uma recomendação final.

Segundo Tsoukiàs (Tsoukiàs, 2007), a recomendação final denota o retorno a realidade, ao representar o resultado final, produzido pelo modelo de avaliação e formulado previamente numa linguagem abstrata e formal, na linguagem atual do cliente e processo de decisão em que este está envolvido. Na construção deste artefacto, é importante o analista estar seguro de que o modelo está formalmente correto, o cliente entender o modelo, poder usar as suas conclusões e estar seguro de que o modelo representa as suas preferências. A recomendação final deve ser fiel ao processo de apoio à decisão para a qual o apoio foi requerido.

3. Atores

Os vários *stakeholders* envolvidos no processo de decisão terão certamente diferentes valores e objetivos, o que leva a que a aplicação de uma determinada decisão raramente beneficie todos. Por esta razão, é necessário que seja identificado um *stakeholder* (indivíduo, entidade ou comunidade) como o decisor. O decisor é aquele que recebe auxílio, avalia o “possível” e objetivos, expressa as preferências e tem interesse em impô-las na evolução do processo. Enquanto que, a entidade que presta auxílio no processo de apoio à decisão é chamada de analista. O papel do analista é tornar o modelo explícito, usá-lo para obter os elementos das respostas, alertar o decisor para as consequências de um certo tipo de comportamento, torná-las perceptíveis, e talvez recomendar uma ou vários

curso de ações, ou até uma metodologia. O sucesso do analista depende em grande parte da maneira como este gere os recursos que tem disponíveis para a construção do modelo, refinação do mesmo, verificação dos dados e a abordagem operacional escolhida. Quando o analista e o decisor são duas entidades distintas, existe pouco contato entre ambos, o que resulta no aparecimento de um terceiro ator, responsável pela condução do estudo e pela alocação de meios para o mesmo. Este terceiro ator é denominado por cliente. O cliente pode também estar presente em situações em que o contato entre o analista e o decisor é direto, pode também tomar o papel de analista ou de uma pessoa com cargo elevado na organização (neste caso, quem solicita o estudo não é o decisor nem o analista) (Roy, 1996).

4. Conceitos básicos

Geralmente, três conceitos desempenham um papel fundamental na análise e estruturação do processo de apoio à decisão, nomeadamente: ações potenciais (ou alternativas), família de critérios e problemáticas de apoio à decisão (Roy, 2005).

4.1. Ações potenciais

Segundo Vincke (1992), um conjunto de ações, designado por $A = \{a_1, a_2, \dots, a_i\}$, refere-se a um conjunto de objetos, decisões, candidatos, entre outros, que são analisados durante o processo de decisão. Podendo-se definir como:

- listar os elementos do conjunto quando este é finito e suficientemente pequeno para poder ser enumerado;
- declarar as propriedades que caracterizam os seus elementos quando o conjunto é infinito ou finito mas demasiado abrangente, impossibilitando a enumeração dos mesmos (Vincke, 1992).

Este conjunto de ações não é necessariamente estável, podendo evoluir ao longo do processo de apoio à decisão. A evolução pode ser proveniente do ambiente no qual se insere o estudo, mas também do próprio estudo, podendo resultar na clarificação de alguns aspetos do problema, o que levaria a uma revisão dos seus dados e possivelmente, à redefinição do que é ou não viável (Roy, 2005).

Roy (1996) define uma ação potencial como “uma ação real ou “simulada” julgada temporariamente realista por pelo menos um ator ou assumida como tal pelo analista”²¹. Quando o projeto se encontra num estado final e esta pronto a ser executado, dizemos que as ações resultantes são “reais”, enquanto que numa fase de idealização, desenvolvimento ou até mesmo hipotético as ações denominam-se de “simuladas”. Este último tipo de ações pode ainda ser dividido em ações realistas ou irrealistas, se a sua implementação pode ou não ser prevista. Podemos ainda caracterizar a ação como abrangente se for independente de qualquer outra ação na execução do modelo, caso contrário, é denominada de fragmentada (Roy, 1996).

4.2. Critérios e família de critérios

Um critério é uma ferramenta construída com o objetivo de comparar e avaliar ações, com base num ponto de vista, tanto quanto possível, bem definido. Esta avaliação deve considerar em cada ação a todos os efeitos ou atributos pertinentes relativos ao ponto de vista em questão. O desempenho da ação a consoante o critério j é representado por $g_j(a)$. Numa abordagem com múltiplos critérios, são usados vários critérios, denotados por: $g_1, g_2, \dots, g_j, \dots, g_n$. Estes critérios são resultantes de vários pontos de vista, que representam os diferentes eixos, ao longo dos quais os atores justificam, transformam e disputam as suas preferências. Como tal, comparações resultantes entre os critérios devem ser interpretadas como preferências restritas aos pontos de vista do qual originaram. Assim, um critério é um tipo de modelo, que permite estabelecer as relações de preferência entre alternativas (Vincke, 1992; Rogers *et al.*, 2000; Roy, 2005).

Na construção de um critério, é necessário que todos os atores adiram as comparações que deste vão ser deduzidas. Para tal, o analista deve ter em conta as seguintes regras (Bouyssou, 1990):

- os pontos de vista subjacentes à definição dos vários critérios devem ser entendidos e aceites por todos os atores do processo de decisão. Mesmo que os envolvidos discordem da sua importância, estes devem ser familiares o suficiente para merecer consideração;

²¹ Tradução livre da autora. No original: “An actual or dummy action temporarily judged as being realistic by at least one actor or assumed as being such by the analyst” (Roy, 1996: 47).

- o método que permite chegar à avaliação dos critérios para cada alternativa também deve ser entendido e aceite por todos os atores do processo de decisão. Este método não pode conter elementos que o liguem, vigorosamente, a um sistema de valores em particular, com a consequência de as comparações obtidas pelo critério podem ser discutidas, ou até mesmo, rejeitadas pelos atores;
- as comparações deduzidas do critério devem ter em consideração os elementos de incerteza, imprecisão e/ou determinação imprecisa que afetam os dados usados para construí-lo.

Para um conjunto de critérios, ao constituir uma família de critérios $F = \{g_1, \dots, g_j, \dots, g_n\}$ que seja verdadeiramente útil ao apoio à decisão, esta deve ser coerente (Roy e Bouyssou, 1988; *apud* Bouyssou 1990; Roy, 1996). Para tal deve possuir as seguintes propriedades técnicas:

Exaustividade: se para todos os critérios da família “a” é indiferente a “b”, então cada ator do processo de decisão deve considerar que a é indiferente a b. A família de critérios deve conter todos os pontos de vista importantes;

Coesão: se a ação “a” é melhor do que “b”, tendo em conta todos os pontos de vista, então o mesmo procedimento é aplicado a ação “c”, que é considerada pelo menos tão boa como a ação “a” em cada um dos critérios será também melhor que “b”;

Não-redundância: implica não incluir na família critérios irrelevantes e desnecessários, isto é, cuja a supressão da qual levará a que a família ainda satisfaça as duas primeiras condições.

4.3. Problemáticas de apoio à decisão

A problemática refere-se a forma como o analista prevê o apoio à decisão. Isto significa que a problemática procura responder às questões como: Em que termos o problema deve ser colocado? que tipo de resultados devemos tentar obter? como se vê encaixado no processo de decisão para ajudar a obter esses resultados? e que tipo de procedimento é o mais apropriado para orientar a sua investigação? Para ajudar a responder a este tipo de questões, Roy (Roy, 1996, 2005) descreve quatro problemáticas gerais de referência, enumeradas de seguida:

- Problemática de descrição (*description*): Não procura elaborar uma recomendação. Consiste apenas em criar um conjunto de ações potências, construir uma família de critérios e determinar para uma ou mais ações o seu desempenho.
- Problemática de seleção (*choice*): consiste na seleção de um subconjunto (tão pequeno quanto possível), constituído pelas melhores ações, de modo que uma única alternativa possa eventualmente ser escolhida.
- Problemática de classificação (*sorting*): consiste na atribuição de cada ação a uma categoria (considerada a mais apropriada), previamente definida, como uma função de certas normas que representam de certa forma o destino das ações que lhes correspondem.
- Problemática de ordenação (*ranking*): consiste em apresentar o problema em termos de ordenação das ações (todas ou as mais atrativas) das melhores às piores, de modo a determinar as ações que podem ser suficientemente satisfatórias baseando-se no modelo de preferências.

Estas problemáticas podem ser empregadas separadamente ou de forma complementar em todas as fases do processo de decisão (Jacquet-Lagrèze e Siskos, 2001).

5. Estrutura de preferências

A estrutura de preferências é uma coleção de relações binárias definida no conjunto de ações A , de tal modo que, para cada par de ações a, b em A , pelo menos uma relação é satisfeita, e se uma relação é satisfeita então a outra não pode ser satisfeita (Ozturk *et al.*, 2005).

Segundo Roy (Roy, 1996) existem quatro situações básicas de preferência na comparação entre duas ações potenciais a e $b \in A$:

- Indiferença ($a I b$): corresponde à existência de razões que justificam a equivalência entre as duas ações. É uma relação simétrica e reflexiva.
- Preferência Estrita ($a P b$): corresponde à existência de razões que justificam uma preferência significativa a favor de uma das duas ações. É uma relação assimétrica e irreflexiva.

- Preferência Fraca ($a Q b$): corresponde à existência de razões que invalidam a preferência estrita a favor de uma das duas ações. É uma relação assimétrica e irreflexiva.
- Incomparabilidade ($a R b$): corresponde à ausência de razões que justificam alguma das situações anteriores. É uma relação simétrica e irreflexiva.

Roy (Roy, 1991) explica que a situação de incomparabilidade pode ocorrer devido às seguintes situações:

- zonas de incerteza, conflitos ou contradições na mente do decisor;
- o analista que construiu o modelo ignora, em parte, como o decisor compara duas alternativas;
- imprecisão e incerteza de desempenhos dos critérios através dos quais as ações são comparadas.

Dadas duas ações a e b no conjunto de ações A , a domina b ($a D b$) se e só se: $g_j(a) \geq g_j(b)$, $j = 1, 2, \dots, n$, onde pelo menos uma das desigualdades é estrita. A dominância de a sobre b traduz uma espécie de unanimidade de pontos de vista em favor da ação a . A relação de dominância é uma ordem parcial estrita (Vincke, 1992).

Neste relatório é relevante distinguir dois tipos de modelos de critério. No modelo mais clássico denominado de verdadeiro-critério, ao comparar duas ações a e $b \in A$ em relação ao critério g , é suposto que:

$$a P_g b \Leftrightarrow g(a) > g(b) \text{ e}$$

$$a I_g b \Leftrightarrow g(a) = g(b)$$

Segundo este modelo, qualquer diferença mínima entre os desempenhos de duas ações implica uma preferência estrita da alternativa com o melhor desempenho, e a indiferença só é aplicada quando os desempenhos são iguais. Já o modelo de pseudo-critério introduz limiares de discriminação²² nas referidas comparações:

$$a P_g b \Leftrightarrow g(a) - g(b) > p,$$

²² Um limiar representa uma quantidade para a qual qualquer diferença menor que esta não é significativa para a relação de preferência (Figueira et al., 2005: 50).

$$a Q_g b \Leftrightarrow q < g(a) - g(b) \leq p \text{ e}$$

$$a I_g b \Leftrightarrow |g(a) - g(b)| \leq q,$$

onde, q é um limiar de indiferença e p é um limiar de preferência. $Q_g b$ representa uma zona que denota uma hesitação entre as situações de indiferença e de preferência estrita, o que leva a que esta seja denominada de preferência fraca. Neste modelo, uma pequena diferença (i. é., que não excede o limiar de indiferença) entre os desempenhos de duas ações implica uma situação de indiferença, uma diferença significativa (i. é., não inferior ao limiar de preferência) entre os desempenhos de duas ações corresponde a preferência estrita, e se a diferença estiver entre os limiares q e p , existe uma preferência fraca (Bouyssou, 1990; Dias, 2002).

6. Abordagem *outranking*

Os métodos *outranking* são compostos por duas fases: a construção de uma ou várias relações de prevalência sobre o conjunto de alternativas, e numa fase posterior, na exploração das relações resultantes em função da declaração do problema. A construção de uma relação de prevalência envolve o enriquecimento da relação de dominância, não excessivo, de forma a facilitar a resolução do problema de decisão, uma vez que, a relação de dominância é uma relação bastante pobre (poucos pares de ações verificam-na) para ser usada num problema com múltiplos critérios (Roy e Vincke, 1981; Vincke, 1992; Vanderpooten, 1990 *apud* Martel 1997).

Roy (1974, *apud* Vincke, 1992) define uma relação de prevalência como “uma relação binária “ S ” definida no conjunto de ações A , de tal modo que, $a S b$ “ a é pelo menos tão boa como b ” se, tendo em conta todas as informações disponíveis sobre o problema e as preferências do decisor, existem argumentos suficientemente fortes para afirmar que “ a é pelo menos tão boa como b ”, e nenhum argumento refuta esta afirmação. Assim, o enriquecimento das relações de dominância apenas pode ser efetuado quando a informação realística é disponibilizada. Com estas relações, algumas ações incomparáveis tornam-se comparáveis, devido a existência da informação realística, enquanto que outras podem permanecer incomparáveis. Estas relações não são necessariamente completas e transitivas (Martel, 1997).

Os métodos *outranking* foram desenvolvidos na tentativa de lidar com pressupostos mais fracos do que a função de utilidade e aditividade, e são menos exigentes em termos de informação requerida. A maior parte destes métodos foram propostos para lidar com problemas cujo conjunto de ações é finito, mas a sua filosofia também é aplicável a problemas em que o conjunto de ações se apresente infinito. Para a representação da sua importância relativa, muitos destes métodos envolvem também a noção de pesos dos critérios (Vincke, 1992; Getzner *et al.*, 2004).

Os métodos *outranking* mais conhecidos são os métodos da família ELECTRE e PROMETHEE. Outros exemplos não tão conhecidos são MELCHIOR, Trichomatic Segmentation, QUALIFLEX, ORESTE, TACTIC (Gal *et al.*, 1999).

6.1. Métodos ELECTRE

A família dos métodos ELECTRE, desenvolvida por Bernard Roy conjuntamente com os seus colaboradores, é originada na Europa em meados dos anos 1960. Estes métodos foram, desde então, amplamente usados em áreas como a agricultura, energia, gestão de água, finanças, seleção de projetos, recrutamento de pessoal, transportes, e muitas outras (Figueira *et al.*, 2013).

Os métodos ELECTRE são relevantes quando confrontam situações de decisão em que o decisor inclui no modelo pelo menos três critérios, e pelo menos, uma das seguintes situações é verificada (Figueira *et al.*, 2005; Ishizaka e Nemery, 2013):

- as ações são avaliadas, pelo menos por um critério, numa escala ordinal (qualitativa) ou escala de intervalo (por exemplo temperatura e datas de calendário). Estas escalas não são as mais adequadas para comparar as diferenças;
- os desempenhos de critérios são expressos em diferentes unidades, o que dificulta a agregação de todos os critérios sobre uma escala única e comum;
- a compensação de perda num determinado critério pelo ganho de outro pode não ser aceite pelo decisor;
- as pequenas diferenças de desempenho, para pelo menos um critério, não são significativas em termos de preferências, mas a soma destas pequenas diferenças pode tornar-se significativa.

Nesta família de métodos as preferências são modeladas através de relações de prevalência binárias “ aSb ”. Na comparação de duas ações podem resultar as seguintes situações (Figueira *et al.*, 2005):

- aSb e não bSa , i.é., aPb ;
- bSa e não aSb , i.é., bPa ;
- aSb e bSa , i.é., aIb ;
- não aSb e não bSa , i.é., aRb .

Numa primeira fase os métodos ELECTRE procuram construir uma ou mais relações de prevalência S que validam ou rejeitam a asserção aSb . Numa segunda fase, estas relações são exploradas de modo a que seja possível gerar recomendações. A natureza destas recomendações depende da problemática (Figueira *et al.*, 2005).

A construção de uma relação de prevalência baseia-se em duas condições que devem ser verificadas para validar a asserção aSb (Figueira *et al.*, 2005):

- concordância: para a asserção aSb ser validada, uma maioria suficiente de critérios deve ser a favor da desta;
- não-discordância: quando a condição de concordância é verificada, nenhum dos critérios na minoria deve se opor fortemente à aSb . Isto significa que entre os critérios que se opõem a esta asserção, não há nenhum para o qual “ a é significativamente pior do que b ”.

O primeiro método da família ELECTRE, ELECTRE I, e as suas variantes ELECTRE Iv e ELECTRE IS referem-se à problemática de seleção. A diferença entre eles situa-se no tipo de modelo aplicado aos critérios, que é verdadeiros-critérios no ELECTRE I e Iv e pseudo-critérios no ELECTRE IS. ELECTRE I e Iv diferenciam-se apenas pela existência do conceito de veto. O ELECTRE II, ELECTRE III e ELECTRE IV referem-se à problemática de ordenação. ELECTRE III distingue-se de ELECTRE II pelo uso de pseudo-critérios em vez de verdadeiros-critérios, e graus de prevalência em vez de relações binárias de prevalência. ELECTRE IV usa pseudo-critérios e não requer pesos. E por fim, ELECTRE TRI refere-se a problemática de classificação ordinal e usa o modelo de pseudo-critérios (Rogers *et al.*, 2000; Dias, 2002; Ishizaka e Nemery, 2013). Para uma revisão destes métodos recomenda-se Figueira, Greco

e Ehrgott (2005). Neste relatório apenas descreverei mais detalhadamente o método ELECTRE TRI.

7. ELECTRE TRI

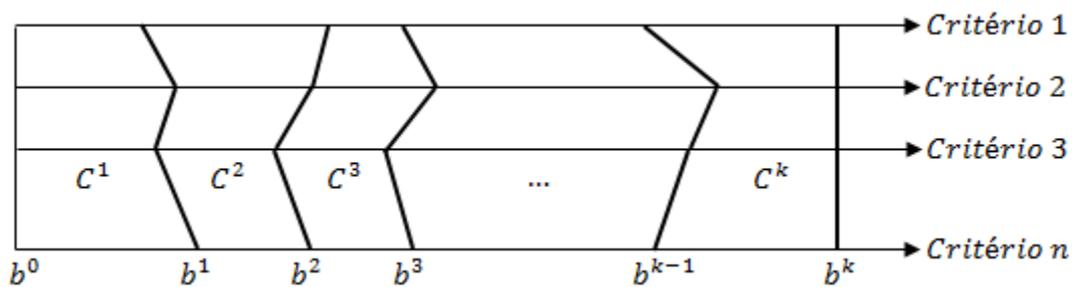
ELECTRE TRI (ou ELECTRE TRI-B) é um método usado para alocar um conjunto de ações a determinadas categorias pré-definidas e completamente ordenadas, com base em múltiplos critérios. Por exemplo, a priorização de projetos pode ser classificada segundo as categorias de “baixa prioridade”, “média prioridade” e “alta prioridade” (Ishizaka e Nemery, 2013).

Seja $A = \{a_1, \dots, a_m\}$ um conjunto de ações avaliadas por n critérios g_1, \dots, g_n , e $C = \{C^1, \dots, C^h, \dots, C^k\}$ um conjunto de k categorias ordenadas por ordem de preferência, sendo C^1 a pior e C^k a melhor categoria. Cada categoria é caracterizada por um perfil (ou ação de referência) que define o limite superior e o limite inferior entre as categorias. Estes perfis podem ser considerados como as alternativas diferentes das do conjunto de alternativas de A . A alocação de cada ação a_i a uma determinada categoria C^h é o resultado das comparações sucessivas desta ação com os perfis de cada categoria. O perfil b^h constitui o limite superior da categoria C^h e o limite inferior da categoria seguinte C^{h+1} , com $h = 1, \dots, k$; ou seja, b^h é um limite teórico entre as categorias C^h e C^{h+1} (Zopounidis e Dimitras, 1998; Dias, 2002; Figueira *et al.*, 2005).

Dias (2002) ressalta que, segundo os autores do método, os perfis devem obedecer às seguintes condições:

- “ $g_j(b^h)$ é melhor do que $g_j(b^{h-1})$, $\forall j \in \{1, \dots, n\}$ (b^h domina b^{h-1}), para $h = 1, \dots, k$;
- $b^h P b^{h-1}$ (relação de preferência, considerando os limiares de indiferença e de preferência), para $h = 1, \dots, k$;
- $b^k P a_i, \forall a_i \in A$;
- $a_i S b^0, \forall a_i \in A$;
- cada ação de A pode ser indiferente, no máximo, a uma ação de referência.”

Figura 1 - Definição de categorias



Fonte: (Dias, 2002)

O ELECTRE TRI aloca as alternativas a categorias através de dois passos consecutivos (Mousseau *et al.*, 2000):

- construção de uma relação de prevalência que descreve como as alternativas são comparadas com os perfis de referência de cada categoria;
- exploração da relação de prevalência com o fim de atribuir cada alternativa a uma categoria específica.

7.1. Construção da relação de prevalência

A construção da relação de prevalência S , valida ou rejeita a asserção $a_i S b^h$, que tem como significado “a ação a_i é pelo menos tão boa como o perfil de referência b^h ”. Para construir a relação de prevalência S são necessários dois parâmetros inter-critério (Rogers *et al.*, 2000; Figueira *et al.*, 2005):

- o conjunto de coeficientes de importância (pesos) do critério $\{w_1, w_2, \dots, w_m\}$: é usado no cálculo da concordância, que quantifica a importância relativa da coesão de critérios a favor da asserção $a_i S b^h$. Quanto maior for o peso intrínseco, mais importante é o critério, representado assim o seu poder de voto;
- o conjunto de limiares de veto $\{v_1, v_2, \dots, v_m\}$: é usado no cálculo da discordância, representando a menor diferença $g_j(b^h) - g_j(a_i)$ que rejeita a asserção $a_i S b^h$. O limiar de veto está associado ao conceito de importância de um determinado critério.

Para um determinado limite de uma categoria, b^h , as comparações da ação a_i com os perfis, dependem da credibilidade da asserção $a_i S b^h$ (ou $b^h S a_i$). Assim, a aplicação do ELECTRE TRI requer que seja calculado um índice de credibilidade $\sigma(a_i, b^h)$. Este índice indica o grau de credibilidade da asserção $a_i S b^h$. Para determinar o índice de credibilidade é necessário calcular índices de concordância parcial, concordância geral e discordância (Rogers *et al.*, 2000; Dias, 2002).

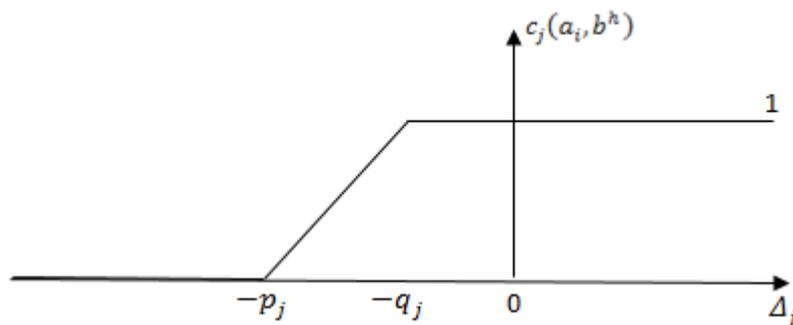
- a) Cálculo do índice de concordância parcial $c_j(a_i, b^h)$ para cada critério g_j em relação a conclusão $a_i S b^h$:

$$\Delta_j(a_i, b^h) = \begin{cases} g_j(a_i) - g_j(b^h), & \text{se o critério } g_j \text{ for a maximizar} \\ g_j(b^h) - g_j(a_i), & \text{se o critério } g_j \text{ for a minimizar} \end{cases}$$

onde, Δ_j é a vantagem de uma ação a_i sobre um perfil b^h no critério de índice j .

$$c_j(a_i, b^h) = \begin{cases} 1, & \text{se } \Delta_j(a_i, b^h) \geq -q_j \\ 0, & \text{se } \Delta_j(a_i, b^h) < -p_j \\ \frac{(p_j + \Delta_j(a_i, b^h))}{(p_j - q_j)}, & \text{se } -p_j \leq \Delta_j(a_i, b^h) < -q_j \end{cases}$$

Figura 2 - Ilustração do índice de concordância



Fonte: (Dias, 2002)

o limiar de indiferença q_j , ($j = 1, \dots, n$) para o critério j define a diferença máxima aceitável entre os valores de b^h e a_i para um determinado critério, de modo a que podemos considerar que não existe nenhuma preferência entre eles. O limiar de preferência p_j para

o critério j define o valor máximo aceitável entre os valores de b^h e a_i no critério j , de modo que podemos considerar alguma diferença na preferência entre eles (Zopounidis e Dimitras, 1998).

Segundo Dias,

Um critério g_j é considerado concordante com a conclusão aSb , se aI_jb , aQ_jb ou aP_jb , casos em que contribui com todo o seu peso ($1 \times k_j$) para a coligação concordante. O critério é considerado completamente discordante se bP_ja , caso em que não contribui nada ($0 \times k_j$) para a coligação concordante. No caso que resta, bQ_ja , o critério contribui com apenas parte do seu peso ($c_j(a_i, b^h) \times k_j$) para a coligação concordante (Dias, 2002: 79).

- b) Cálculo do índice de concordância global (multicritério) $C_j(a_i, b^h)$, é o resultado da agregação dos índices de concordância parcial para vários critérios:

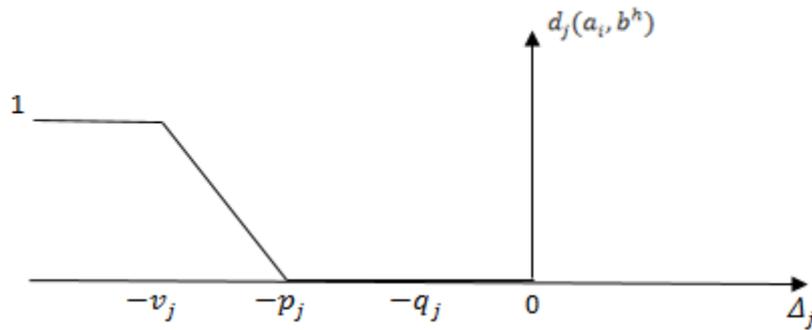
$$C(a_i, b^h) = \frac{\sum_{j=1}^n c_j(a_i, b^h) w_j}{\sum_{j=1}^n w_j}$$

onde, w_j é o coeficiente de importância do critério de índice j , ($j=1, \dots, n$).

- c) Cálculo do índice de discordância $d_j(a_i, b^h)$ para cada critério g_j em relação a conclusão $a_i S b^h$:

$$d_j(a_i, b^h) = \begin{cases} 0, & \text{se } -\Delta_j(a_i, b^h) \leq p_j \\ 1, & \text{se } -\Delta_j(a_i, b^h) > v_j \\ \frac{(-\Delta_j(a_i, b^h) - p_j)}{(v_j - p_j)}, & \text{se } p_j < -\Delta_j(a_i, b^h) \leq v_j \end{cases}$$

Figura 3 - Ilustração do índice de discordância



Fonte: (Dias, 2002)

v_j define a diferença mínima aceitável entre os valores de a_i e b^h num determinado critério, de modo que possamos dizer que estes têm preferências totalmente diferentes de acordo com o critério g_j e o índice de discordância é igual a 1 (Zopounidis e Dimitras, 1998).

Em todas as situações em que b não seja estritamente preferível a a , a discordância atinge o valor mínimo, ou seja, o critério não é discordante com a relação de prevalência. Se $bP_j a$ e a diferença de desempenhos for igual ou superior a limiar de veto, então a discordância atinge o valor máximo, o que irá vetar $a_i S b^h$. Se $bP_j a$ e a diferença de desempenhos for inferior ao limiar de veto (sendo este parcial), então a discordância varia gradualmente entre 0 e 1 (Dias, 2002).

Por fim, o índice de credibilidade $\sigma(a_i, b^h)$ é calculado da seguinte forma:

$$\sigma(a_i, b^h) = C(a_i, b^h) \prod_{\substack{j \in \{1, \dots, n\}: \\ d_j(a_i, b^h) > C(a_i, b^h)}} \frac{1 - d_j(a_i, b^h)}{1 - C(a_i, b^h)}$$

Outras fórmulas que podem ser utilizadas para calcular o índice de credibilidade, como por exemplo (Dias, 2002):

$$\sigma(a_i, b^h) = C(a_i, b^h) \times \min \left\{ 1, \frac{1 - d^{\max}(a_i, b^h)}{0,25} \right\}, \text{ ou}$$

$$\sigma(a_i, b^h) = \min \{ C(a_i, b^h), 1 - d^{\max}(a_i, b^h) \},$$

com $d^{max}(a_i, b^h) = \max_{j \in \{1, \dots, n\}} d_j(a_i, b^h)$.

O índice de credibilidade varia no intervalo $[0,1]$, onde zero significa nenhuma credibilidade e um significa credibilidade máxima. A conclusão $a_i S b^h$ é considerada válida se e só se $\sigma(a_i, b^h) \geq \lambda$, onde λ é o limiar de corte. O limiar de corte pode ser definido como o menor valor compatível com $a_i S b^h$, pertencente ao intervalo $\lambda \in [0.5,1]$ (Dias, 2002; Figueira *et al.*, 2005).

Os valores provenientes de $\sigma(a_i, b^h)$, $\sigma(b^h, a_i)$ e λ resultam em quatro possíveis situações de preferência entre a e b^h (Rogers *et al.*, 2000):

- $\sigma(a_i, b^h) \geq \lambda$ e $\sigma(b^h, a_i) \geq \lambda \Rightarrow a_i S b^h$ e $b^h S a_i \Rightarrow a_i I b^h$, i.é., a_i é indiferente a b^h ;
- $\sigma(a_i, b^h) \geq \lambda$ e $\sigma(b^h, a_i) < \lambda \Rightarrow a_i S b^h$ e não $b^h S a_i \Rightarrow a_i > b^h$, i.é., a_i é fracamente ou fortemente preferível a b^h ;
- $\sigma(a_i, b^h) < \lambda$ e $\sigma(b^h, a_i) \geq \lambda \Rightarrow$ não $a_i S b^h$ e $b^h S a_i \Rightarrow b^h > a_i$, i.é., b^h é fracamente ou fortemente preferível a a_i ;
- $\sigma(a_i, b^h) < \lambda$ e $\sigma(b^h, a_i) < \lambda \Rightarrow$ não $a_i S b^h$ e não $b^h S a_i \Rightarrow a_i R b^h$, i.é., a_i é incomparável a b^h .

7.2. Exploração da relação de prevalência

ELECTRE TRI disponibiliza dois procedimentos para determinar a alocação de uma determinada alternativa a uma categoria correspondente: procedimento otimista e pessimista (Rogers *et al.*, 2000; Figueira *et al.*, 2005).

O procedimento otimista consiste em alocar a alternativa a_i na categoria mais baixa C^h , tal que, o seu limite superior b^h é preferível a a_i . De modo formal:

- Comparar sucessivamente a alternativa a_i com os perfis de referência b^h ($h = 1, 2, \dots, k$), do pior para melhor perfil;
- Se b^h for o primeiro perfil que é preferível a a_i , i.é., $b^h > a_i$;
- Alocar a_i na categoria C^h .

O procedimento pessimista consiste em alocar a alternativa a_i na categoria mais elevada C^h , tal que, a_i prevalece sobre o seu limite inferior b^{h-1} . De modo formal:

- Comparar sucessivamente a alternativa a_i com os perfis de referência b^h ($h = k, k-1, \dots, 0$), do melhor para pior perfil;
- Se b^h for o primeiro perfil, tal que $a_i S b^h$;
- Alocar a_i na categoria C^{h+1} .

No procedimento de alocação de ações, a ação a_i , é comparada primeiramente com o perfil mais baixo b^1 e se resultar em $a_i P b^1$, a_i é comparada com o segundo perfil b^2 e assim consecutivamente, até que uma das seguintes situações ocorre:

- $a_i P b^h$ e $b^{h+1} P a_i$ ou $a_i I b^{h+1}$;
- $a_i P b^h$ e $a_i R b^{h+1}$, $a_i R b^{h+2}$, ..., $a_i R b^{h+k}$, $b^{h+k+1} P a_i$.

Se a primeira situação é verificada, então a alternativa a_i é alocada a categoria C^{h+1} pelos dois procedimentos otimista e pessimista. No caso que resulta na segunda situação, em que a alternativa a_i é incomparável com pelo menos um perfil de referência, então a_i é alocada a categoria C^{h+1} pelo procedimento pessimista e a categoria C^{h+k+1} pelo procedimento otimista (Zopounidis e Dimitras, 1998).

Geralmente, o procedimento pessimista é usado nos casos em que uma política de prudência é necessária ou quando os meios disponíveis são muito restritivos. O procedimento otimista pode ser aplicado a problemas em que os decisores desejam favorecer alternativas específicas que apresentam alguns interesses particulares ou algumas qualidades excepcionais (Zopounidis e Dimitras, 1998).

7.3. Requisitos

Independentemente do procedimento de alocação utilizado, devem ser respeitados os seguintes requisitos (Rogers *et al.*, 2000; Ishizaka e Nemery, 2013):

- Cada alternativa deve ser atribuída apenas a uma categoria de referência (singularidade);
- A alocação de qualquer uma alternativa a sua categoria não deve ser dependente da alocação de outras (independência);

- O procedimento de alocação de alternativas em categorias deve ser totalmente coerente com o design das próprias alternativas de referência (conformidade);
- Quando duas alternativas têm uma relação de prevalência igual numa determinada ação de referência, estas devem ser alocadas na mesma categoria (homogeneidade);
- Se a ação a prevalece a b , então a ação a deve ser alocada a uma categoria pelo menos tão boa como a categoria a qual b é alocada (monotonicidade);
- O agrupamento de duas categorias vizinhas não deve causar a alteração de alocação de alternativas em categorias não afetadas pela alteração (estabilidade).

“ELECTRE TRI não é, portanto, uma metodologia de comparação par-a-par direta. Uma vez que, para cada alternativa, as relações de prevalência derivadas dizem respeito a categorias e não a outras alternativas sendo consideradas”²³ (Rogers *et al.*, 2000: 79).

8. Resumo Conclusivo

Este capítulo tem como objetivo fazer uma breve introdução aos Processos de Apoio à Decisão e estudar o método ELECTRE TRI, apresentando algumas noções e definições consideradas importantes.

A primeira parte dedica-se aos Processos de Apoio à Decisão, onde é introduzido o seu modelo descritivo que gera quatro artefactos cognitivos, como: a representação da situação do problema, a formulação do problema, o modelo de avaliação e a recomendação final. De seguida, são descritos os atores e os conceitos básicos do processo de apoio à decisão, como: ações, critérios e família de critérios, e problemáticas. Por fim, é apresentada a estrutura de preferências, onde são definidas as quatro situações básicas de preferência na comparação de duas ações potenciais, a relação de dominância, e ainda, é feita a distinção entre os dois tipos de modelos de critérios: o verdadeiro-critério e o pseudo-critério.

²³ Tradução livre da autora. No original: “ELECTRE TRI is thus not a direct pairwise methodology. For each option, the outranking relationships derived are with categories not with the other options under consideration” (Rogers *et al.*, 2000: 79).

Na segunda parte sobre o ELECTRE TRI, inicialmente, é introduzida a abordagem *outranking*, onde é definida a relação de prevalência. De seguida, é apresentada sucintamente a família dos métodos ELECTRE, e é desenvolvido um dos seus métodos mais utilizados – o método ELECTRE TRI. A aplicação do ELECTRE TRI compreende duas fases consecutivas: a construção de uma ou várias relações de prevalência $a_i S b^h$, “a ação a_i é pelo menos tão boa como o perfil de referência b^h ”, e a exploração da mesma através do procedimento otimista e pessimista. No final, são definidos os requisitos que devem ser respeitados na aplicação deste método.



Capítulo III – Caso Prático

1. *Innovation Scoring*

A iniciativa da Associação Empresarial para a Inovação (COTEC) sobre o Desenvolvimento Sustentado da Inovação Empresarial “visa estimular as empresas nacionais, em particular as empresas associadas da COTEC, a desenvolverem inovação de uma forma mais sistemática, eficiente e eficaz” (COTEC, 2010: 7). Desta forma, espera-se um reforço a nível das vantagens competitivas da empresa, numa economia cada vez mais global e assente no conhecimento (COTEC, 2010).

No âmbito desta iniciativa, foi desenvolvido um sistema de *Innovation Scoring*²⁴ que proporciona uma melhor avaliação e adequada medição das atividades de inovação. O objetivo deste sistema consiste em dotar as empresas ou outras organizações que operem em Portugal, de uma ferramenta de autodiagnóstico do seu desempenho e do seu potencial no domínio da inovação. É expetável que o uso desta ferramenta possa contribuir para a reflexão estratégica das empresas, ou outras organizações, nos seus processos de inovação, permitindo reconhecer de forma mais aprofundada as diferentes dimensões que sustentam tais processos e identificar áreas de potencial melhoria (COTEC, 2010).

Como foi referido no Capítulo II, o formulário de *Innovation Scoring* (ver em Anexo I) é utilizado pelo CEC/CCIC no âmbito do projeto *EEN – Innovation PT*. Este formulário divide-se em duas seções: a caracterização da organização e indicadores de atividade, e o sistema de *Innovation Scoring*. A primeira seção refere-se a um conjunto de informações e indicadores que permitem identificar a organização (ou a unidade de análise) e caracterizar a sua atividade. A segunda seção de *Innovation Scoring* é subdividida em quatro dimensões básicas - Condições, Recursos, Processos e Resultados, e treze subgrupos denominadas de vertentes (ver tabela 1), resultando num total de quarenta e três questões.²⁵

²⁴ Em português é denominado de Índice de Inovação. No presente relatório, as palavras sistema e formulário têm o mesmo significado.

²⁵ As definições mais detalhadas sobre cada uma das dimensões e as suas vertentes podem ser encontradas em COTEC (2010).

Tabela 1 - Definição das dimensões básicas e as suas vertentes

Dimensão	Definição	Vertentes
Condições	Referem-se aos aspetos ambientais e estratégicos suscetíveis de influenciar as atitudes e comportamentos das empresas face à inovação.	Cultura, Liderança, Estratégia.
Recursos	Consistem em avaliar a contribuição dos diversos tipos de recursos da organização no sentido de assegurar uma dinâmica maior e um melhor desempenho inovador.	Capital Humano, Competências Organizacionais, Relacionamentos Externos, Estruturas Organizacionais.
Processos	Consistem em analisar os processos organizacionais mais relevantes para a dinâmica inovadora da organização e para o desempenho desta no plano de inovação.	Gestão de atividades de IDI, Aprendizagem e Melhoria Sistemática, Proteção e Valorização de Resultados.
Resultados	Pretendem analisar em que medida condições, recursos e processos orientados para a inovação se traduzem em resultados, tanto quanto possível mensuráveis.	Resultados Financeiros e Operacionais, Resultados de Mercado, Resultados de Sociedade.

Fonte: Elaboração própria adaptada do Manual de Apoio ao Preenchimento do Sistema de *Innovation Scoring* da COTEC (COTEC, 2010)

Na resposta às questões colocadas sobre as Condições, Recursos e Processos, é feita uma dupla avaliação. Isto significa que deve se distinguir a abordagem da aplicação. A abordagem refere-se ao “modo como a organização encara cada tema e a sua perspetiva perante os diversos tópicos que lhe correspondem”, enquanto que a aplicação diz respeito “a forma como a organização atua de fato relativamente aos tópicos considerados” (COTEC, 2010: 10). Nas questões relacionadas com os Resultados, apenas é avaliada a aplicação, uma vez que a resposta deve estar em conformidade com os resultados

efetivamente obtidos em cada parâmetro de análise. As respostas dadas às questões formuladas neste sistema devem ser complementadas por uma justificação (COTEC, 2010).

O índice de inovação da empresa obtido neste formulário resulta de um processo que envolve duas fases: a pontuação de cada questão e a pontuação global. A pontuação de cada questão (p_i), com $i = 1, \dots, 43$ corresponde ao valor mínimo das pontuações parciais atribuídas à abordagem e à aplicação numa escala de 0 a 4 (ver tabela 2). Na dimensão dos Resultados a resposta tem uma pontuação direta, uma vez que só é avaliada a aplicação.

Tabela 2 - Índice numérico da abordagem e da aplicação

Abordagem	Índice numérico	Aplicação
Inexistente	0	Fraca
Reativa	1	Pouco desenvolvida
Definida	2	Razoável
Integrada	3	Muito desenvolvida
Excelente	4	Excelente

Fonte: (COTEC, 2010)

A pontuação global corresponde a soma ponderada das pontuações referentes a todas as questões colocadas. Este valor situa-se entre 0 e 1000, sendo 0 o valor mínimo e 1000 o valor máximo. A última coluna da grelha denominada de “Ponderação”, representa o peso atribuído a pontuação de cada questão (α_i) no cálculo de pontuação global. Para todas as respostas, a pontuação global (PG) é calculada através da seguinte fórmula (COTEC, 2010):

$$PG = \sum_{i=1}^{43} \alpha_i \frac{p_i}{4}$$

2. Aplicação do método ELECTRE TRI

Com o objetivo de exemplificar a utilização do método ELECTRE TRI, apresento um caso prático da aplicação do mesmo ao sistema de *Innovation Scoring*, onde é classificado um conjunto de três empresas segundo três categorias, com base em treze critérios.

Para a classificação das empresas, foram definidas três categorias ordenadas da melhor a pior, sendo que: a melhor categoria C^3 representa o “índice de inovação muito desenvolvido”, a categoria intermédia C^2 representa o “índice de inovação desenvolvido”, e a pior categoria C^1 representa o “índice de inovação pouco desenvolvido”. As treze vertentes do sistema de *Innovation Scoring* foram consideradas como critérios g_j (ver tabela 3) sobre os quais serão avaliadas e comparadas as empresas com os perfis.

Tabela 3 - Critérios definidos no caso prático

	Critérios	Definição
g_1	Cultura	Reflete sobre a adequação entre a cultura da empresa e a dinâmica de mudança inerente à inovação.
g_2	Liderança	Avalia como as características e o estilo de liderança são suscetíveis de estimular a inovação.
g_3	Estratégia	Refere-se à formação e implementação das orientações estratégicas da organização.
g_4	Capital Humano	Avalia o modo como a gestão dos recursos humanos da organização é orientada à inovação.
g_5	Competências	Referem-se à análise das competências e capacidades da organização mais relevantes para potenciar o seu desempenho inovador e a sua competitividade.
g_6	Relacionamentos Externos	Avalia a forma como a empresa utiliza ligações externas, e mais especificamente, a cooperação com outras entidades para dinamizar a inovação.
g_7	Estruturas	Refere-se às estruturas organizacionais de suporte às atividades de inovação.
g_8	Gestão de atividades IDI	Compreende as atividades como a gestão dos projetos de inovação, a interpretação do mercado, a conceção e desenvolvimento de novos produtos e/ou serviços, etc.

g_9	Aprendizagem e melhoria sistemática	Diz respeito à aplicação das aprendizagens obtidas e à implementação de boas práticas.
g_{10}	Proteção e valorização de resultados	Refere-se às atividades de IDI.
g_{11}	Resultados financeiros e operacionais	Refletem a contribuição da inovação para a rentabilidade.
g_{12}	Resultados de mercado	Incluem os efeitos em termos de quota de mercado, vendas de novos produtos e/ou serviços, imagem e prestígio e de impacto no sector de atividade.
g_{13}	Resultados de sociedade	Referem-se à criação de emprego qualificado, de externalidades positivas e de contribuição para o Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: Elaboração própria adaptada do Manual de Apoio ao Preenchimento do Sistema de *Innovation Scoring* da COTEC (COTEC, 2010)

Como foi explicado no capítulo anterior, as categorias são delimitadas superiormente e inferiormente por perfis. Na atribuição dos valores aos perfis para cada critério, foram aplicadas 30% e 70% sobre a “Ponderação” de cada vertente no sistema de *Innovation Scoring*, para os perfis b^1 e b^2 , respetivamente. Os valores dos limiares de indiferença e de preferência foram definidos tendo em consideração os valores máximos de cada vertente. Os pesos atribuídos a cada critério resultam da soma de ponderações atribuídas à pontuação de cada questão referente à cada vertente, dividida pelo valor máximo (1000) de índice de inovação. Por motivos de simplificação e por não existir nenhum critério suficientemente forte para justificar a existência de veto, o limiar de veto não foi utilizado neste caso prático, isto significa que este tende para o mais infinito ($+\infty$). Na tabela 4 são indicados os valores de todos os parâmetros para cada critério g_j que vou considerar no caso prático.

A tabela 5 apresenta um conjunto de índices (desempenhos) que as empresas (alternativas) a_1 , a_2 e a_3 , obtiveram em cada um dos critérios. Os dados referentes aos índices de cada empresa são fictícios, no entanto a sua soma está aproximada aos índices de inovação de três empresas reais. Estes índices resultaram dos formulários de *Innovation*

Scoring preenchidos por empresas-clientes do CEC/CCIC, tendo sido adquiridos durante o meu estágio curricular.

Tabela 4 - Valores dos parâmetros considerados no caso prático

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}	g_{12}	g_{13}
b^1	22,5	21	22,5	16,5	27	9	13,5	57	13,5	7,5	25,5	48	16,5
b^2	52,5	49	52,5	27,5	63	21	31,5	133	31,5	17,5	59,5	112	27,5
q_j	2	2	2,5	1,5	3	0	1	6	1,5	1	3	5	1
p_j	6	7	7	5	8	2	3	15	4	2	7,5	12	4,5
w_j	0,075	0,07	0,075	0,055	0,09	0,03	0,045	0,19	0,045	0,025	0,085	0,16	0,055

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5 - Um conjunto de índices avaliado segundo os treze critérios

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}	g_{12}	g_{13}
a_1	24	4	9	0	8	23	0	6	0	6	13	50	28
a_2	43	45	63	33	59	25	10	125	23	19	34	120	36
a_3	58	39	15	14	45	8	35	47	28	0	64	78	25

Fonte: Elaboração própria

Neste caso prático é aplicado o procedimento otimista do ELECTRE TRI, segundo o qual cada empresa é comparada com os perfis b^2 e b^1 sucessivamente, ou seja, do melhor para o pior perfil. Uma empresa que seja preferível ao perfil b^2 , será alocada à categoria C_3 com o índice de inovação muito desenvolvido; uma empresa que não seja preferível ao perfil b^2 , mas seja preferível ao perfil b^1 , será alocada à categoria C_2 com o índice de inovação desenvolvido; e uma empresa que não seja preferível ao perfil b^1 , será alocada à categoria C_1 com o índice de inovação pouco desenvolvido.

Todos os critérios g_j são a maximizar, ou seja, $\Delta_j = g_j(a_i) - g_j(b^h)$. Tendo em consideração que o limiar de veto tende para o mais infinito, a discordância para todos os critérios será sempre nula, portanto o índice de credibilidade será: $\sigma(a_i, b^h) = C(a_i, b^h)$, e a prevalência é considerada credível quando o limiar de corte $\lambda = 0,6$, i.é., $\sigma(a_i, b^h) \geq \lambda = 0,6$.

- **Comparação da empresa a_1 com o perfil b^2 :**

Tabela 6 - Um conjunto de índices da empresa a_1 e do perfil b^2

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}	g_{12}	g_{13}
a_1	24	4	9	0	8	23	0	6	0	6	13	50	28
b^2	52,5	49	52,5	27,5	63	21	31,5	133	31,5	17,5	59,5	112	27,5

Fonte: Elaboração própria

A empresa a_1 é pior do que o perfil b^2 em todos os critérios exceto em g_6 e g_{13} , pelo que a concordância para os critérios g_6 e g_{13} é máxima: $c_j(a_1, b^2) = 1, j = 6, 13$. Nos critérios $g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_7, g_8, g_9, g_{10}, g_{11}$ e g_{12} , a empresa a_1 apresenta uma diferença superior ao limiar de preferência p_j , portanto a concordância para estes critérios é nula: $c_j(a_1, b^2) = 0, j \neq 6, 13$.

$$\text{Logo, o valor da concordância global é: } C(a_1, b^2) = \frac{((1 \times 0,03) + (1 \times 0,055))}{1} = 0,085.$$

Relativamente à discordância, esta é nula em todas as situações em que b_2 não seja estritamente preferido a a_1 , i.é., quando a concordância não seja nula. Desta forma, $d_j(a_1, b^2) = 0, j = 6, 13$. Por conseguinte, o valor do índice de credibilidade é: $\sigma(a_1, b^2) = 0,085 < 0,6$. Logo, $a_1 S b^2$ não se verifica, i.é., a empresa a_1 não prevalece sobre o perfil b^2 .

• **Comparação da empresa a_1 com o perfil b^1 :**

Tabela 7 - Um conjunto de índices da empresa a_1 e do perfil b^1

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}	g_{12}	g_{13}
a_1	24	4	9	0	8	23	0	6	0	6	13	50	28
b^1	22,5	21	22,5	16,5	27	9	13,5	57	13,5	7,5	25,5	48	16,5

Fonte: Elaboração própria

A empresa a_1 é melhor do que o perfil b^1 nos critérios g_1, g_6, g_{12} e g_{13} , pelo que a concordância para estes critérios é máxima: $c_j(a_1, b^1) = 1, j = 1, 6, 12, 13$. No critério g_{10} , a empresa a_1 perde por uma diferença de 1,5, o valor que se situa entre $q_{10}(1)$ e $p_{10}(2)$, portanto o valor do índice de concordância para este critério é: $c_{10}(a_1, b^1) = \frac{(2-1,5)}{(2-1)} = 0,5$. Nos critérios $g_2, g_3, g_4, g_5, g_7, g_8, g_9$ e g_{11} , a empresa a_1 apresenta uma diferença superior ao limiar de preferência p_j , portanto a concordância para estes critérios é nula: $c_j(a_1, b^1) = 0, j = 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11$.

$$\text{Logo, } C(a_1, b^1) = \frac{((1 \times 0,075) + (1 \times 0,03) + (0,5 \times 0,025) + (1 \times 0,16) + (1 \times 0,055))}{1} = 0,3325.$$

Como a concordância global não atinge o limiar de corte $\lambda = 0,6$, pode-se imediatamente concluir que $a_1 S b^1$ não se verifica, i.é., a empresa a_1 não prevalece sobre o perfil b^1 . Deste modo, esta empresa será alocada à categoria mais baixa C_1 com o índice de inovação pouco desenvolvido.

• **Comparação da empresa a_2 com o perfil b^2 :**

Tabela 8 - Um conjunto de índices da empresa a_2 e do perfil b^2

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}	g_{12}	g_{13}
a_2	43	45	63	33	59	25	10	125	23	19	34	120	36
b^2	52,5	49	52,5	27,5	63	21	31,5	133	31,5	17,5	59,5	112	27,5

Fonte: Elaboração própria

A empresa a_2 é melhor do que o perfil b^2 nos critérios $g_3, g_4, g_6, g_{10}, g_{12}$ e g_{13} , por isso a concordância para estes critérios é máxima: $c_j(a_2, b^2) = 1, j = 3, 4, 6, 10, 12, 13$. No critério g_2 , a empresa a_2 perde por uma diferença de 4, valor que se situa entre $q_2(2)$ e $p_2(7)$, portanto o valor do índice de concordância para este critério é:

$c_2(a_2, b^2) = \frac{(7-4)}{(7-2)} = 0,6$. No critério g_5 , a empresa a_2 também perde por uma diferença de 4, valor que se situa entre $q_5(3)$ e $p_5(8)$, portanto: $c_5(a_2, b^2) = \frac{(8-4)}{(8-3)} = 0,8$. No critério g_8 , a empresa a_2 perde por uma diferença de 8, o valor que se situa entre $q_8(6)$ e $p_8(15)$, portanto: $c_8(a_2, b^2) = \frac{(15-8)}{(15-6)} = 0,7(7)$. Nos critérios g_1, g_7, g_9 e g_{11} , a empresa a_2 apresenta uma diferença superior ao limiar de preferência p_j , portanto a concordância para estes critérios é nula: $c_j(a_2, b^2) = 0, j = 1, 7, 9, 11$.

$$\text{Logo, } C(a_2, b^2) = \frac{((0,6 \times 0,07) + (1 \times 0,075) + (1 \times 0,055) + (0,8 \times 0,09) + (1 \times 0,03) + (0,7(7) \times 0,19) + (1 \times 0,025) + (1 \times 0,16) + (1 \times 0,055))}{1} = 0,6616.$$

Sendo a discordância nula em todos os critérios, o valor do índice de credibilidade é: $\sigma(a_2, b^2) = 0,6616 \geq 0,6$. Desta forma, a empresa a_2 prevalece sobre o perfil b^2 , e é alocada à categoria mais alta C_3 com o índice de inovação muito desenvolvido.

- **Comparação da empresa a_3 com o perfil b^2**

Tabela 9 - Um conjunto de índices da empresa a_3 e do perfil b^2

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}	g_{12}	g_{13}
a_3	58	39	15	14	45	8	35	47	28	0	64	78	25
b^2	52,5	49	52,5	27,5	63	21	31,5	133	31,5	17,5	59,5	112	27,5

Fonte: Elaboração própria

A empresa a_3 é melhor do que o perfil b^2 nos critérios g_1, g_7 e g_{11} , por isso a concordância para estes critérios é máxima: $c_j(a_3, b^2) = 1, j = 1, 7, 11$. No critério g_9 , a empresa a_3 perde por uma diferença de 3,5, valor que se situa entre $q_9(1,5)$ e $p_9(4)$, portanto o valor do índice de concordância para este critério é: $c_9(a_3, b^2) = \frac{(4-3,5)}{(4-1,5)} = 0,2$. No critério g_{13} , a empresa a_3 perde por uma diferença de 2,5, valor que se situa entre $q_{13}(1)$ e $p_{13}(4,5)$, portanto: $c_{13}(a_3, b^2) = \frac{(4,5-2,5)}{(4,5-1)} = 0,57$. Nos critérios $g_2, g_3, g_4, g_5, g_6, g_8, g_{10}$ e g_{12} , a empresa a_3 apresenta uma diferença superior ao limiar de preferência p_j , portanto a concordância para estes critérios é nula: $c_j(a_3, b^2) = 0, j = 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12$.

$$\text{Logo, } C(a_3, b^2) = \frac{((1 \times 0,075) + (1 \times 0,045) + (0,2 \times 0,045) + (1 \times 0,085) + (0,57 \times 0,055))}{1} = 0,2454.$$

Como a concordância global não atinge o limiar de corte $\lambda = 0,6$, pode-se imediatamente concluir que $a_3 S b^2$ não se verifica, i.é., a empresa a_3 não prevalece sobre o perfil b^2 .

- **Comparação da empresa a_3 com o perfil b^1**

Tabela 10 - Um conjunto de índices da empresa a_3 e do perfil b^1

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}	g_{11}	g_{12}	g_{13}
a_3	58	39	15	14	45	8	35	47	28	0	64	78	25
b^1	22,5	21	22,5	16,5	27	9	13,5	57	13,5	7,5	25,5	48	16,5

Fonte: Elaboração própria

A empresa a_3 é melhor do que o perfil b^1 nos critérios $g_1, g_2, g_5, g_7, g_9, g_{11}, g_{12}$ e g_{13} , pelo que a concordância para estes critérios é máxima: $c_j(a_3, b^1) = 1, j = 1, 2, 5, 7, 9, 11, 12, 13$. No critério g_4 , a empresa a_3 perde por uma diferença de 2,5, valor que se situa entre $q_4(1,5)$ e $p_4(5)$, portanto o valor do índice de concordância para este critério é: $c_4(a_3, b^1) = \frac{(5-2,5)}{(5-1,5)} = 0,71$. No critério g_6 , a empresa a_3 perde por uma diferença de 1, valor que se situa entre $q_6(0)$ e $p_6(2)$, portanto: $c_6(a_3, b^1) = \frac{(2-1)}{(2-0)} = 0,5$. No critério g_8 , a empresa a_3 perde por uma diferença de 10, valor que se situa entre $q_8(6)$ e $p_8(15)$, portanto: $c_8(a_3, b^1) = \frac{(15-10)}{(15-6)} = 0,55$. Nos critérios g_3 e g_{10} , a empresa a_3 apresenta uma diferença superior ao limiar de preferência p_j , portanto a concordância para estes critérios é nula: $c_j(a_3, b^1) = 0, j = 3, 10$.

Logo,
$$C(a_3, b^1) = \frac{((1 \times 0,075) + (1 \times 0,07) + (0,71 \times 0,055) + (1 \times 0,09) + (0,5 \times 0,03) + (1 \times 0,045) + (0,55 \times 0,19) + (1 \times 0,045) + (1 \times 0,085) + (1 \times 0,16) + (1 \times 0,055))}{1} = 0,7836.$$

Sendo a discordância nula em todos os critérios, o valor do índice de credibilidade é: $\sigma(a_2, b^2) = 0,7836 \geq 0,6$. Desta forma, a empresa a_3 prevalece sobre o perfil b^1 , e é alocada à categoria intermédia C_2 com o índice de inovação desenvolvido.

3. Discussão

O sistema de *Innovation Scoring* é uma ferramenta de autodiagnóstico que fornece os resultados do índice de inovação das empresas. Enquanto que, a aplicação do método ELECTRE TRI ao sistema de *Innovation Scoring*, permite classificar estas empresas em categorias definidas como: “índice de inovação pouco desenvolvido”, “índice de inovação desenvolvido” e “índice de inovação muito desenvolvido”, com base em treze vertentes do sistema que foram consideradas como critérios.

Ao utilizar o ELECTRE TRI para as empresas a_1 , a_2 e a_3 , concluiu-se que a empresa a_1 foi alocada à categoria mais baixa que representa o índice de inovação pouco desenvolvido, a empresa a_2 foi alocada à categoria mais alta que representa o índice de inovação muito desenvolvido, e a empresa a_3 foi alocada à categoria intermédia que representa o índice de inovação desenvolvido.

Sendo *Innovation Scoring* uma ferramenta de autodiagnóstico, a aplicação do ELECTRE TRI sobre a mesma, possibilita uma comparação mais perceptível da evolução dos desempenhos de uma empresa ao longo do tempo. O facto de as alternativas serem avaliadas segundo cada um dos critérios, constitui um meio para uma avaliação mais detalhada e possibilita a identificação de áreas de melhorias potenciais. A definição dos limiares de indiferença e de preferência nesta aplicação pode também considerar-se relevante, sem a existência dos quais a empresa poderia ser alocada a uma categoria mais baixa, por uma diferença não significativa para a relação de preferência, apenas num dos critérios por exemplo.

A aplicação do ELECTRE TRI apresenta poucas desvantagens, como: o tempo necessário para compreender a utilização do método, tempo necessário à sua execução, e a sua complexidade a nível de cálculos, visto que estes envolvem inúmeros parâmetros que também devem ser definidos. No entanto, apesar do tempo necessário que este método requer na sua compreensão e execução, uma vez definidos todos os parâmetros, o modelo de avaliação pode ser reutilizado para outras empresas, e o tempo necessário para a execução do método pode ser ultrapassado utilizando uma implementação computacional do método.

Conclusão

Em suma, posso dizer que o estágio realizado no CEC/CCIC foi uma experiência bastante enriquecedora tanto a nível profissional, como a nível pessoal. Fiquei a conhecer como funciona o Departamento de Cooperação e Relações Internacionais e as principais atividades que este desenvolve, proporcionando-me a oportunidade de interagir com vários projetos distintos, que complementaram os meus conhecimentos e desenvolveram as minhas competências. Este estágio possibilitou-me adquirir uma experiência de trabalho no mundo real, e ainda, transportar para a prática alguns dos conhecimentos adquiridos durante a minha formação académica. No que diz respeito ao meu contributo para o CEC/CCIC, cumpri todas as tarefas que me foram imputadas, desempenhando-as com a máxima dedicação e procurando dar sempre o meu melhor.

No presente relatório do estágio foi estudado com sucesso o tema dos processos de apoio à decisão e o método ELECTRE TRI. Este método foi ainda aplicado através de um caso prático ao formulário de *Innovation Scoring*, utilizado pelo CEC/CCIC. O formulário de *Innovation Scoring* fornece o resultado do índice de inovação as empresas, enquanto que, o ELECTRE TRI pode ser considerado como um complemento a este formulário, permitindo classificar estas empresas segundo as categorias que representam o “índice de inovação muito desenvolvido”, “índice de inovação desenvolvido” e “índice de inovação pouco desenvolvido”, com base em treze vertentes do formulário que foram consideradas como critérios. Dado o caso prático realizado, pode-se confirmar que o ELECTRE TRI foi aplicado com êxito ao formulário de *Innovation Scoring*, sendo as suas únicas desvantagens o tempo necessário à sua execução e a complexidade que apresenta, a nível de cálculos realizados, uma vez que estes envolvem um número elevado de parâmetros. Apesar do ELECTRE TRI não ser dado no programa de Análise de Decisão no Mestrado em Gestão, considero que é um método bastante interessante e útil para os *stakeholders* nos processos de decisão.



Referências Bibliográficas

- Belton, V., & Stewart, T. J. (2002). *"Multiple Criteria Decision Analysis : An Integrated Approach"*. Dordrecht: Springer Science+Business Media, B.V.
- Bouyssou, D. (1990). BUILDING CRITERIA: A PREREQUISITE FOR MCDA. Em C. A. Bana e Costa, *"Readings in Multiple Criteria Decision Aid"* (pp. 58-80). Heidelberg: Springer-Verlag Berlin.
- Bouyssou, D., Perny, P., Pirlot, M., Tsoukiàs, A., & Vincke, P. (1993). "A Manifesto for the New MCDA Era". *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 2, 1-3.
- CE. (22 de Julho de 2014). *Search/"COSME"*. Obtido em 12 de Janeiro de 2017, de Web site da European Commission: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-851_pt.htm
- CEC/CCIC. (Maio de 2015). *O CEC/CCIC/Política da Qualidade/"Manual da Qualidade do CEC/CCIC"*. Obtido em 26 de Janeiro de 2017, de Web site do CEC: http://www.cec.org.pt/quem_somos/politica-da-qualidade/
- CEC/CCIC. (2016). Brochura do CEC/CCIC. 1-3. Coimbra.
- CEC/CCIC. (2017a). *O CEC/CCIC/Associados*. Obtido em 26 de Janeiro de 2017, de Web site do CEC: http://www.cec.org.pt/quem_somos/associados/
- CEC/CCIC. (2017b). *Serviços/CCIC*. Obtido em 26 de Janeiro de 2017, de Web site do CEC: <http://www.cec.org.pt/ccic/>
- CEC/CCIC. (2017c). *Iniciativas e Projectos/Internacionalização/Enterprise Europe Network*. Obtido em 5 de Julho de 2017, de Web site do CEC: <http://www.cec.org.pt/blog/2016/01/06/een-pedido-informacao/>
- CEC/CCIC. (2017d). *Informação útil/Breve Abordagem Estatística – Região Centro*. Obtido em 19 de Janeiro de 2017, de Web site do CEC: <http://www.cec.org.pt/ccic/breve-abordagem-estatistica-regiao-centro/>
- Compete2020. (2016). *Compete 2020/Sobre nós/Missão*. Obtido em 22 de Novembro de 2016, de Web site do Compete 2020: <http://www.pocicompete2020.pt/sobre-nos>

- COTEC. (Agosto de 2010). "Manual de Apoio ao Preenchimento do Sistema de Innovation Scoring da COTEC". *INNOVATION SCORING*. COTEC Portugal.
- De Montis, A., De Toro, P., Bert, D.-F., Omann, I., & Stagl, S. (2004). Assessing the quality of different MCDA methods. Em M. Getzner, C. Spash, & S. Stagl, "*Alternatives for Environmental Valuation* " (pp. 90-133). Routledge.
- Dias, L. C. (2002). "Apontamentos de Análise de Decisão: Como Considerar Múltiplos Critérios". 95. Coimbra: FEUC.
- Doumpos, M., & Zopounidis, C. (2004). "A multicriteria classification approach based on pairwise comparisons". (E. B.V., Ed.) *European Journal of Operational Research*, 158, 378–389.
- Doumpos, M., Marinakis, Y., Marinaki, M., & Zopounidis, C. (2009). "An evolutionary approach to construction of outranking models for multicriteria classification: The case of the ELECTRE TRI method". (E. B.V., Ed.) *European Journal of Operational Research*, 199, 496-505.
- EEN. (2017a). *EEN – Portugal/Quem somos*. Obtido em 26 de Janeiro de 2017, de Portal nacional da EEN: <http://een.aeportugal.pt/QuemSomos.asp>
- EEN. (2017b). *Informação Temática/Políticas e Serviços para as PME na Europa/Serviços para Empresas/A EEN*. Obtido em 2017 de Janeiro de 26, de Portal nacional da EEN: <https://www.eenportugal.pt/info/poliserv/servicos/Paginas/een.aspx>
- EEN. (2017c). *Home/About the Enterprise Europe Network*. Obtido em 26 de Janeiro de 2017, de Portal europeu da EEN: <http://een.ec.europa.eu/about/about>
- EEN. (2017d). *EEN – Portugal/Parceiros da Rede*. Obtido em 26 de Janeiro de 2017, de Portal nacional da EEN: <http://een.aeportugal.pt/ParceirosRede.asp>
- EEN. (2017e). *Bases de dados/Programas Comunitários e Convites/COSME*. Obtido em Janeiro de 11 de 2017, de Portal nacional da EEN: <https://www.een-portugal.pt/servicos/Paginas/programasconvites.aspx>

- EEN–InnovationPT. (2016a). *Project & Results Service/EEN-Innovation PT*. Obtido em 22 de Novembro de 2016, de Web site do CORDIS-Community Research and Development Information Service: http://cordis.europa.eu/project/rcn/198096_en.html
- EEN-InnovationPT. (2016b). Flyer da EEN-Innovation PT. *Reforço das capacidades de Gestão de Inovação*. Coimbra.
- Ehrgott, M., Figueira, J. R., & Greco, S. (2010). "Trends in Multiple Criteria Decision Analysis" (Vol. 142). New York: Springer Science+ Business Media, LLC . Obtido em 24 de Maio de 2017
- Figueira, J. R., Greco, S., Roy, B., & Slowinski, R. (2013). "An Overview of ELECTRE Methods and their Recent Extensions". *JOURNAL OF MULTI-CRITERIA DECISION ANALYSIS*, 61–85.
- Figueira, J., Mousseau, V., & Bernard, R. (2005). ELECTRE METHODS. Em J. Figueira, S. Greco, & M. Ehrgott, "Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys" (pp. 133-153). Boston: Springer Science + Business Media, Inc.
- Gal, T., Stewart, T. J., & Hanne, T. (1999). "MULTICRITERIA DECISION MAKING: Advances in MCDM Models, Algorithms, Theory, and Applications". Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.
- Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013). "Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software". United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
- Jacquet-Lagrèze, E., & Yannis, S. (2001). "Preference disaggregation: 20 years of MCDA experience". *European Journal of Operational Research* 130, 233-245.
- Loken, E. (2007). "Use of multicriteria decision analysis methods for energy planning problems". (E. Ltd., Ed.) *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 11, 1584-1595.
- Mousseau, V., Slowinski, R., & Zielniewicz, P. (2000). "A user-oriented implementation of the ELECTRE-TRI method integrating preference elicitation support". (Elsevier, Ed.) *Computers & Operations Research*, 27, 757-777.

- Now, K. (2017). *Projeto Know Now*. Obtido em 2017 de Janeiro de 2017, de <http://www.knownow.com.pt/projecto/>
- Ouerdane, W., Maudet, N., & Tsoukiàs, A. (2010). Argumentation Theory and Decision Aiding. Em M. Ehrgott, J. R. Figueira, & S. Greco, "*Trends in Multiple Criteria Decision Analysis*" (142 ed., pp. 177-208). New York: Springer Science+ Business Media, LLC.
- Ozturk, M., Tsoukiàs, A., & Vincke, P. (2005). PREFERENCE MODELLING. Em J. Figueira, S. Greco, & M. Ehrgott, "*MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS: State of the art surveys*" (pp. 27-60). Boston: Springer Science + Business Media, Inc.
- Rev3Days. (2016). *Rev3days Business Meetings/The event*. Obtido em 21 de Novembro de 2016, de Web site do Rev3days: <http://www.rev3days.com/theevent/>
- Rogers, M., Bruen, M., & Maystre, L. Y. (2000). "*ELECTRE AND DECISION SUPPORT: Methods and Applications in Engineering and Infrastructure Investment*". Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.
- Roy, B. (1991). "The outranking approach and the foundations of electre methods". (K. A. Publishers, Ed.) *Theory and Decision*, 31, 49–73.
- Roy, B. (1996). "*Multicriteria Methodology for Decision Aiding*" (Vol. 12). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Roy, B. (2005). Paradigms and Challenges. Em J. Figueira, S. Greco, & M. Ehrgott, "*MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS: State of the art surveys*" (pp. 3-18). Boston: Springer Science + Business Media, Inc.
- Roy, B. (2010). "Two conceptions of decision aiding". (I. E. Ltd., Ed.) *International Journal of Multicriteria Decision Making*, 1, nº1, 74-79.
- Roy, B., & Vincke, P. (November de 1981). "Multicriteria analysis: Survey and new directions". *European Journal of Operational Research*, 158(3), 207-218.
- Tsoukiàs, A. (2007). "Da teoria da decisão à metodologia de ajuda à decisão ". Em C. H. Antunes, & L. C. Dias, *Decisão: Perspectivas Interdisciplinares* (pp. 95-150). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Tsoukiàs, A. (2007). "On the concept of decision aiding process: an operational perspective". *Annals of Operations Research*, 154, 3-27.

Vincke, P. (1992). "*MULTICRITERIA Decision-Aid*". Chichester: JOHN WILEY & SONS Ltd.

Zopounidis, C. (1999). "Multicriteria decision aid in Financial management". (E. S. B.V., Ed.) *European Journal of Operational Research*, 119, 404-415.

Zopounidis, C., & Dimitras, A. I. (1998). "*Multicriteria Decision Aid Methods for the prediction of Business Failure*". Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Obtido em 27 de Junho de 2017

Fonte da imagem da capa: <http://maxpixel.freegreatpicture.com/One-Background-Orange-Blue-Cubes-Choice-Yellow-2492010> [25 de julho de 2017]



Anexo I

innovation
scoring



QUESTIONÁRIO



IAPMEI
Parcerias para o Crescimento


cotec
Portugal
Associação Empresarial para a Inovação

Informação de Caracterização

Informação

CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO E INDICADORES DE ACTIVIDADE

Nesta secção concentra-se um conjunto de informações e indicadores que permitem identificar a organização ou parte desta (a unidade de análise), que seja objecto de avaliação, e caracterizar a sua actividade.

Dados Gerais

DESIGNAÇÃO SOCIAL DA ORGANIZAÇÃO

CAE (CLASSIFICAÇÃO PORTUGUESA DA ACTIVIDADE ECONÓMICA)

DESCRIÇÃO DA ACTIVIDADE DA ORGANIZAÇÃO

ANO DE FUNDAÇÃO

MORADA DA ORGANIZAÇÃO

CÓDIGO POSTAL

LOCALIDADE

DISTRITO

TELEFONE

FAX

E-MAIL SECRETARIADO

PÁGINA WEB

NOME DO PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

MORADA PREFERENCIAL

CÓDIGO POSTAL

LOCALIDADE

TELEFONE PREFERENCIAL

E-MAIL (DIRECTO)

NOME DO ELEMENTO DE LIGAÇÃO (CONTACTO PRIVILEGIADO PARA ASSUNTOS RELACIONADOS COM O INNOVATION SCORING)

MORADA PREFERENCIAL

CÓDIGO POSTAL

LOCALIDADE

TELEFONE PREFERENCIAL

E-MAIL (DIRECTO)

Colaboradores

Nº DE EMPREGADOS

ENSINO SECUNDÁRIO

LICENCIATURA

MESTRADO

DOCTORAMENTO

OUTROS

TOTAL

NÚMERO TOTAL DE HORAS DE FORMAÇÃO

POR EMPREGADO

Certificação e Estatutos

A ORGANIZAÇÃO TEM CERTIFICAÇÃO (EM CASO AFIRMATIVO INDIQUE QUAL):

AMBIENTAL?

EM GESTÃO DA QUALIDADE?

EM GESTÃO DE IDI?

EM HIGIENE E SEGURANÇA?

OUTRAS?

PME LÍDER

PME EXCELÊNCIA



Financeiros

ANO DE MEDIÇÃO

CAPITAL SOCIAL

EM EUROS

INFORMAÇÃO CONTABILÍSTICA SEGUNDO O IES, DECLARAÇÃO ANUAL, ANEXO A (EM EUROS)

A5006 - CUSTO DAS MERCADORIAS VENDIDAS E DAS MATÉRIAS CONSUMIDAS

A5007 - FORNECIMENTOS E SERVIÇOS EXTERNOS

A5018 - GASTOS / REVERSÕES DE DEPRECIACÕES E DE AMORTIZAÇÕES

A5016 - OUTROS GASTOS E PERDAS

A5001 - VENDAS E SERVIÇOS PRESTADOS

D149 - TOTAL DOS RENDIMENTOS

A5020 - RESULTADOS OPERACIONAL (ANTES DE GASTOS DE FINANCIAMENTO E IMPOSTOS)

A5023 - RESULTADOS ANTES DE IMPOSTOS

A5589 - PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A5104 - ACTIVOS INTANGÍVEIS

A5101 - ACTIVOS FIXOS TANGÍVEIS

A5141 - TOTAL DO CAPITAL PRÓPRIO

A5160 - TOTAL DO PASSIVO

A6065 - VENDAS MERCADO INTERNO (1)

A6066 - PRESTAÇÕES DE SERVIÇOS MERCADO INTERNO (1)

A6065 - VENDAS MERCADO COMUNITÁRIO (2)

A6066 - PRESTAÇÕES DE SERVIÇOS MERCADO COMUNITÁRIO (2)

A6065 - VENDAS MERCADO EXTRACOMUNITÁRIO (3)

A6066 - PRESTAÇÕES DE SERVIÇOS MERCADO EXTRACOMUNITÁRIO (3)

A5017 - RESULTADOS ANTES DE DEPRECIACÕES, GASTOS DE FINANCIAMENTO E IMPOSTOS

D150 - CUSTOS DAS MERCADORIAS VENDIDAS

D151 - CUSTO DE MATÉRIAS-PRIMAS, SUBSIDIÁRIAS E DE CONSUMO CONSUMIDAS

D153 - FORNECIMENTOS E SERVIÇOS EXTERNOS

D159 - OUTROS GASTOS E PERDAS

A5008 - ENCARGOS COM PESSOAL

Investigação, Desenvolvimento e Inovação

INVESTIMENTO EM INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO (I&D) (EM EUROS)

INVESTIMENTO EM IDI (EM EUROS)

VOLUME DE VENDAS DE PRODUTOS RESULTANTES DE IDI DA ORGANIZAÇÃO (EM EUROS)

A EMPRESA BENEFICIA DE FINANCIAMENTO PÚBLICO PARA AS ACTIVIDADES DE IDI (SE SIM, QUAIS)?

Índice de Inovação

ponderação 0 | 1000

Condições

ponderação 0 | 220

Esta dimensão respeita aos aspectos ambientais e estratégicos susceptíveis de influenciar as atitudes e comportamentos empresariais face à inovação.

	ABORDAGEM					APLICAÇÃO					PONDERAÇÃO
	inexistente	reactiva	definida	integrada	excelente	fraca	pouco desenvolvida	razoável	muito desenvolvida	excelente	
CULTURA											
1. Os valores da organização promovem a adaptabilidade, a experimentação, a aprendizagem e a mudança contínua.	<input type="radio"/>	0 20									
Justificação:											
2. Os valores da organização promovem a abertura internacional	<input type="radio"/>	0 15									
Justificação:											
3. A comunicação interna da organização integra perspectivas diversas, recorrendo a mecanismos formais e informais de circulação da informação e de partilha de conhecimento.	<input type="radio"/>	0 20									
Justificação:											
4. A cultura da organização estimula o empreendedorismo e a capacidade de assumir riscos, sem penalizar os fracassos.	<input type="radio"/>	0 20									
Justificação:											
LIDERANÇA											
5. A gestão de topo transmite uma Visão inovadora, que orienta a definição de objectivos e a estratégia da organização.	<input type="radio"/>	0 20									
Justificação:											
6. A gestão de topo promove sistematicamente a adaptação das estruturas de liderança, de modo a lidar com a mudança.	<input type="radio"/>	0 15									
Justificação:											
7. As estruturas de liderança promovem o surgimento de líderes para o desenvolvimento de actividades inovadoras, através da responsabilização e autonomia dos seus colaboradores.	<input type="radio"/>	0 15									
Justificação:											
8. A gestão de topo empenha-se e assume responsabilidades na gestão da inovação.	<input type="radio"/>	0 20									
Justificação:											

ESTRATÉGIA

9. A organização tem uma estratégia de inovação clara e partilhada, envolvendo os colaboradores na sua definição.



0 | 20

Justificação:

10. A estratégia de inovação traduz-se num plano de acção com objectivos e metas quantitativas a médio e longo prazo.



0 | 20

Justificação:

11. A organização tem uma estratégia de marketing que apoia e valoriza a actividade de inovação, consistente com o modelo e os processos de negócio.



0 | 20

Justificação:

12. A organização dispõe de uma monitorização da envolvente externa, que utiliza na definição e implementação da estratégia.



0 | 15

Justificação:

Recursos

ponderação 0 | 220

O objectivo desta dimensão é avaliar a contribuição dos diversos tipos de recursos da organização no sentido de assegurar uma maior dinâmica e um melhor desempenho inovador.

	ABORDAGEM					APLICAÇÃO					PONDERAÇÃO
	inexistente	reactiva	definida	integrada	excelente	fraca	pouco desenvolvida	razoável	muito desenvolvida	excelente	
CAPITAL HUMANO											

13. A organização tem uma política de Capital Humano orientada para a inovação.



0 | 20

Justificação:

14. A organização tem uma política de formação dos seus colaboradores orientada para a inovação.



0 | 15

Justificação:

15. A organização estimula e apoia a criatividade e a iniciativa inovadora dos seus colaboradores.



0 | 20

Justificação:

COMPETÊNCIAS

16. A organização procede sistematicamente à identificação, avaliação e planeamento da evolução das suas competências organizacionais.



0 | 20

Justificação:

17. A organização dispõe de competências específicas na gestão das actividades de IDI.



0 | 20

Justificação:

18. A organização dispõe das competências técnicas adequadas ao desempenho das actividades de I&D.



0 | 20

Justificação:

19. A organização dispõe de competências específicas associadas às actividades de produção e/ou de prestação de serviços.



0 | 15

Justificação:

20. A organização dispõe de competências específicas associadas ao desempenho das suas actividades de marketing.



0 | 15

Justificação:

RELACIONAMENTOS EXTERNOS

21. A organização desenvolve acções de cooperação sistemática em inovação com entidades externas. 0 | 20

Justificação:

22. A organização dinamiza múltiplas formas de networking. 0 | 10

Justificação:

ESTRUTURAS

23. A organização dispõe de uma estrutura organizacional dedicada às actividades de IDI. 0 | 20

Justificação:

24. A organização dispõe de estruturas adequadas de gestão do conhecimento. 0 | 15

Justificação:

25. A organização dispõe de sistemas de informação e comunicação que potenciam a inovação. 0 | 10

Justificação:

Processos

ponderação 0 | 260

O objectivo desta dimensão é o de analisar os processos organizacionais mais relevantes para a dinâmica inovadora da organização e para o desempenho desta no plano da inovação.

	ABORDAGEM					APLICAÇÃO					PONDERAÇÃO
	inexistente	reactiva	definida	integrada	excelente	fraca	pouco desenvolvida	razoável	muito desenvolvida	excelente	
GESTÃO DE ACTIVIDADES DE IDI											
26. A organização desenvolve processos sistemáticos de planeamento, organização, acompanhamento e controlo dos projectos de IDI.	<input type="radio"/>	0 35									
Justificação:											
27. A organização desenvolve processos sistemáticos com vista a compreender as necessidades, expectativas e oportunidades de mercado.	<input type="radio"/>	0 30									
Justificação:											
28. A organização dispõe de processos sistemáticos de geração, identificação e selecção de ideias e conceitos de novos produtos, processos, serviços e modelos de negócio e/ou de organização.	<input type="radio"/>	0 30									
Justificação:											
29. A organização desenvolve processos sistemáticos de colaboração interdepartamental.	<input type="radio"/>	0 25									
Justificação:											
30. A organização tem rotinas bem definidas para a constituição e a definição do mandato das equipas de projecto.	<input type="radio"/>	0 20									
Justificação:											
31. A organização dispõe de processos de gestão e avaliação sistemática das actividades de inovação.	<input type="radio"/>	0 25									
Justificação:											
32. A organização desenvolve processos sistemáticos de inovação na gestão das actividades da cadeia/sistema de valor.	<input type="radio"/>	0 25									
Justificação:											
APRENDIZAGEM E MELHORIA SISTEMÁTICA											
33. A organização incorpora nas suas actividades as aprendizagens obtidas.	<input type="radio"/>	0 25									
Justificação:											
34. A organização dispõe de mecanismos sistemáticos de adopção de boas práticas.	<input type="radio"/>	0 20									

Justificação:

PROTECÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESULTADOS

35. A organização tem processos definidos para a avaliação e decisão sobre a protecção e valorização do seu capital intelectual e dos resultados das suas actividades de IDI.



0 | 25

Justificação:

Resultados

ponderação 0 | 300

Nesta dimensão pretende-se analisar em que medida condições, recursos e processos orientados para a inovação se traduzem em resultados, tanto quanto possível mensuráveis.

	APLICAÇÃO					PONDERAÇÃO
	fraca	pouco desenvolvida	razoável	muito desenvolvida	excelente	
FINANCEIROS E OPERACIONAIS						
36. As actividades de IDI têm uma contribuição positiva para o desempenho financeiro da organização.	<input type="radio"/>	0 60				
Justificação:						
37. O capital intelectual da organização tem uma contribuição positiva para o seu desempenho financeiro.	<input type="radio"/>	0 25				
Justificação:						
MERCADO						
38. A inovação tem um impacto positivo sobre a quota de mercado da organização e sobre a expansão desta para novos mercados.	<input type="radio"/>	0 60				
Justificação:						
39. A evolução do peso de novos produtos e serviços no volume de negócios total tem sido positiva.	<input type="radio"/>	0 40				
Justificação:						
40. A contribuição da inovação para a imagem e prestígio da organização e dos seus produtos tem sido positiva.	<input type="radio"/>	0 30				
Justificação:						
41. As actividades de inovação da organização têm um impacto positivo no sector de actividade.	<input type="radio"/>	0 30				
Justificação:						
SOCIEDADE						
42. A actividade de inovação da organização tem um impacto positivo em termos de criação de emprego qualificado e de geração de externalidades.	<input type="radio"/>	0 25				
Justificação:						
43. A actividade de inovação da organização tem implicações positivas no âmbito do Desenvolvimento Sustentável.	<input type="radio"/>	0 30				
Justificação:						

Aplicações

AUTODIAGNÓSTICO (REFLEXÃO ESTRATÉGICA)

- Análise do desempenho das empresas, com a identificação e avaliação das respectivas capacidades e fragilidades em termos de inovação

INNOVATION SCORING PARA ASSOCIADOS COTEC

- Deve seleccionar esta opção se for Associado da COTEC

CANDIDATURA AO PRÉMIO PME INOVAÇÃO COTEC-BPI, COM O APOIO DO JORNAL PÚBLICO

- Distinção da PME que, pela sua atitude e actividade inovadoras, mais se destacou no tecido económico Nacional (mais informação em www.cotec.pt)

CANDIDATURA À REDE PME INOVAÇÃO COTEC

- Iniciativa criada para o desenvolvimento de competências de um grupo de PME inovadoras a operar em Portugal (mais informação em www.cotec.pt)