



**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA IDIOSSINCRÁTICO DE APOIO À
IDENTIFICAÇÃO DE MÚLTIPLOS CRITÉRIOS E AO CÁLCULO DE *TRADE-OFFS* NA
AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO A PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (PMES)**

[Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças]

Tânia Sofia Henriques Gonçalves



**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA IDIOSSINCRÁTICO DE APOIO À
IDENTIFICAÇÃO DE MÚLTIPLOS CRITÉRIOS E AO CÁLCULO DE *TRADE-OFFS* NA
AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO A PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (PMES)**

[Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças]

Tânia Sofia Henriques Gonçalves

Orientador:

Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira

2014

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA IDIOSSINCRÁTICO DE APOIO À IDENTIFICAÇÃO DE MÚLTIPLOS CRITÉRIOS E AO CÁLCULO DE *TRADE-OFFS* NA AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO A PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (PMEs)

RESUMO ANALÍTICO

Atualmente, as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) são consideradas como as grandes impulsionadoras da economia de um país. Até à data, muitos têm sido os estudos desenvolvidos sobre esta temática, mais concretamente sobre a avaliação do risco de crédito a PMEs. Esta avaliação é influenciada por diversos fatores que, em muitos casos, são mal interpretados e analisados de forma pouco transparente. Tendo por base os princípios da avaliação multicritério de apoio à tomada de decisão e, em particular, recorrendo à combinação de técnicas de cartografia cognitiva com a *Tomada de Decisão Interativa Multicritério* (TODIM), a presente dissertação tem como principal objetivo construir um sistema idiossincráticos de apoio à identificação de múltiplos critérios e ao cálculo dos respetivos ponderadores (*i.e. trade-offs*) na avaliação de risco de crédito a PMEs. Este objetivo resulta, essencialmente, do crescente número de créditos vencidos ao nível das PMEs, bem como da falta de confiança existente entre proponentes e agentes bancários. Com a realização deste trabalho, pretende-se que haja maior capacidade de avaliação dos pedidos de crédito efetuados pelas PMEs, aumentando a transparência ao longo de todo o processo de decisão e contribuindo para a diminuição dos valores de crédito vencido em Portugal. As implicações práticas desta proposta serão igualmente objeto de análise e discussão.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de Risco, *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA), Crédito a PMEs, Tomada de Decisão Interativa Multicritério (TODIM).

**DEVELOPMENT OF AN IDIOSYNCRATIC DECISION SUPPORT SYSTEM FOR
IDENTIFICATION OF MULTIPLE CRITERIA AND CALCULATION OF TRADE-OFFS
IN CREDIT RISK ANALYSIS OF SMALL- AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES
(SMEs)**

ABSTRACT

Small- and medium-size enterprises (SMEs) are currently considered a driving force behind the economy of a country. Several studies have been developed to analyze this issue and, in particular, to assess the credit risk of SMEs. It is worth noting, however, that there are methodological limitations common to most of the current applications, such as the manner in which criteria are selected, or the methods used for calculating the weights between them. Based on the integrated use of cognitive mapping techniques and the Interactive Multiple Criteria Decision Making (TODIM) approach, this study aims to create an idiosyncratic decision support system for identification of multiple criteria and calculation of the respective weights (*i.e.* trade-offs) in the evaluation of credit risk of SMEs. In light of this reasoning, this study also aims to bring greater structure to our understanding of the factors that influence the credit risk of SMEs, by showing that the integrated use of cognitive mapping and TODIM can give rise to a conceptually coherent and empirically valid framework to analyze this issue in the Portuguese financial market. Practical implications, strengths and weaknesses of the proposed framework are also analyzed and discussed.

KEYWORDS: Risk Analysis, Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA), Credit to SMEs, Interactive Multiple Criteria Decision Making (TODIM).

AGRADECIMENTOS

concretização desta dissertação marca o final de uma etapa da minha vida.

Como tal, gostaria de agradecer profundamente a todos aqueles que me apoiaram, que sempre acreditaram em mim e que, direta ou indiretamente, participaram na realização do presente estudo. Começo por agradecer à minha família, em particular aos meus pais, que me ajudaram, apoiaram e incentivaram a nunca desistir por mais difícil que fosse o caminho. Um agradecimento especial é devido ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, por toda a ajuda, apoio, disponibilidade, confiança, dedicação e partilha de saberes, que muito contribuíram para conclusão deste trabalho. Mais uma vez, e nunca é demais, os meus sinceros agradecimentos. Expresso também a minha gratidão a todos os amigos que me apoiaram incondicionalmente, tantos nos bons como nos maus momentos, destacando aqueles que contribuíram diretamente para o desenvolvimento desta investigação, contribuindo nomeadamente com artigos científicos e saberes sobre esta temática. De igual forma, manifesto a minha gratidão ao grupo de decisores: António Neves, Nuno Torres (ambos do BANIF) e Tiago Valentim (Banco Atlântico), por toda a sua compreensão, dedicação, disponibilidade e ajuda. Em particular, agradeço toda a sua recetividade, esforço, flexibilidade, partilha e convicção demonstrados ao longo das sessões de trabalho em grupo, fundamentais para a componente empírica da presente dissertação. Por fim, um especial agradecimento a todos os colegas e docentes da 3ª Edição do Mestrado em Contabilidade e Finanças, bem como a todos os funcionários da Escola Superior de Gestão e Tecnologia (ESGTS) do Instituto Politécnico de Santarém (IPS), pela simpatia e acompanhamento ao longo de todo o meu percurso académico.

A todos,
Muito Obrigada!

ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas	1
Introdução	2
A. Enquadramento Geral	2
B. Principais Objetivos	3
C. Metodologia de Investigação	3
D. Estrutura	4
E. Principais Resultados Esperados	5
PARTE I – ENQUADRAMENTO DA TEMÁTICA	7
Capítulo 1 – Enquadramento Geral da Avaliação do Risco de Crédito a PMEs	8
1.1. Breve Caracterização da Tipologia de Crédito Empresarial	8
1.2. A Relevância do Crédito a PMEs para a Economia de um País	11
1.3. Revisão do Atual Cenário Português	12
<i>Sinopse do Capítulo 1</i>	15
Capítulo 2 – Avaliação do Risco de Crédito: Fundamentos e Abordagens	16
2.1. Fundamentos para a Avaliação de Pedidos de Crédito a PMEs	16
2.2. Métodos de Avaliação do Risco de Crédito: Contributos e Limitações	18
2.3. Limitações Metodológicas Gerais	22
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	23
Capítulo 3 – A Abordagem Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão	24
3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão	24
3.2. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério	27
3.3. Paradigmas e Convicções Fundamentais	29
3.4. Contributos da Análise Multicritério para Avaliação do Risco de Crédito	31
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	33

Capítulo 4 – A Metodologia SODA e a Estruturação de Problemas Complexos	34
4.1. A Metodologia SODA	34
4.2. Cognição Humana e Mapas Cognitivos	35
4.3. Estruturação por Pontos de Vista	38
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	41
 Capítulo 5 – A Avaliação Multicritério e a Técnica TODIM	 42
5.1. Enquadramento da Avaliação Multicritério	42
5.2. Construção de Escalas Cardinais de Valor	44
5.3. A Técnica TODIM	45
5.4. Vantagens e Limitações da Técnica TODIM	49
<i>Sinopse do Capítulo 5</i>	51
 PARTE II – IDENTIFICAÇÃO DE MÚLTIPLOS CRITÉRIOS E CÁLCULO DE	
<i>TRADE-OFFS</i>	52
 Capítulo 6 – Definição e Estruturação do Problema	 53
6.1. Fase de Estruturação	53
6.2. Elaboração de Mapas Cognitivos e Estratégicos	54
6.3. Definição da Árvore de Pontos de Vista	57
6.4. Construção de Descritores e Níveis de Impacto	58
<i>Sinopse do Capítulo 6</i>	62
 Capítulo 7 – Fase de Avaliação e Fase de Recomendações	 63
7.1. Fase de Avaliação	63
7.2. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações	70
7.3. Desenvolvimento da Aplicação <i>Credit PME</i>	71
<i>Sinopse do Capítulo 7</i>	73

Conclusão Geral	74
A. Principais Resultados e Limitações da Aplicação	74
B. Síntese dos Principais Contributos da Investigação	76
C. Perspetivas de Futura Investigação	77
Referências Bibliográficas	78

ÍNDICES DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS

Figuras

Figura 1: Enquadramento Concetual da Abordagem MCDA	25
Figura 2: Processo Cognitivo de Articulação e Pensamento	37
Figura 3: Processo Cíclico da Tomada de Decisão	43
Figura 4: Função de Valor do Método TODIM	45
Figura 5: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo	55
Figura 6: Mapa Cognitivo de Grupo	56
Figura 7: Identificação dos Ramos Cognitivos e das Linhas de Argumentação	57
Figura 8: Árvore de Critérios (Pontos de Vista)	58
Figura 9: Descritor e Níveis de Impacto do CTR1	59
Figura 10: Descritor e Níveis de Impacto do CTR2	59
Figura 11: Descritor e Níveis de Impacto do CTR3	60
Figura 12: Descritor e Níveis de Impacto do CTR4	60
Figura 13: Descritor e Níveis de Impacto do CTR5	61
Figura 14: Instantâneos da Segunda Sessão de Grupo	63
Figura 15: Menu Inicial do <i>Software Credit PME</i>	71
Figura 16: Avaliação da Delta 1 no <i>Credit PME</i>	72
Figura 17: Histórico de Avaliações no <i>Credit PME</i>	72

Gráficos

Gráfico 1: Empréstimos Concedidos a Sociedades Não-Financeiras	13
Gráfico 2: Pedidos de Crédito de Curto Prazo	68
Gráfico 3: Pedidos de Crédito de Longo Prazo	69

Tabelas

Tabela 1: Tipologias de Crédito Empresarial	10
Tabela 2: Rácio de Crédito Vencido (%)	13
Tabela 3: Fatores Importantes na Avaliação do Risco de Crédito nas Empresas	14
Tabela 4: Métodos de Avaliação do Risco de Crédito	20
Tabela 5: Principais Características das Abordagens MCDM e MCDA	26
Tabela 6: Classificação e Caracterização dos Atores	28
Tabela 7: Confronto de Características entre Paradigmas	30
Tabela 8: Premissas da Metodologia SODA	35
Tabela 9: Classificação de Mapas Cognitivos	38
Tabela 10: Matriz de Desejabilidades Parciais	47
Tabela 11: Matriz de Ordenação de CTRs	64
Tabela 12: Escala Fundamental de Staaty	64
Tabela 13: Matriz de Comparações Parietárias e Obtenção de <i>Trade-offs</i>	65
Tabela 14: PMEs com Pedidos de Crédito em Curso (Curto Prazo)	65
Tabela 15: PMEs com Pedidos de Crédito em Curso (Longo Prazo)	66
Tabela 16: Matriz de Julgamentos de Pedidos de Crédito em Curso (Curto Prazo) ...	66
Tabela 17: Matriz de Julgamento de Pedidos de Crédito em Curso (Longo Prazo) ...	67
Tabela 18: Valor Global Normalizado e Respetiva Ordenação – Curto Prazo	67
Tabela 19: Valor Global Normalizado e Respetiva Ordenação – Longo Prazo	69

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AHP	– <i>Analytic Hierarchy Process</i>
BES	– Banco Espírito Santo
BPI	– Banco Português de Investimento
CEE	– Comunidade Económica Europeia
CGD	– Caixa Geral de Depósitos
CTR	– Critério
EEN	– <i>Enterprise Europe Network</i>
FPV	– Família de Pontos de Vista
IAPMEI	– Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	– <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
OR	– <i>Operational Research</i>
PER	– Processo Especial de Revitalização
PME	– Pequenas e Médias Empresas
PV	– Ponto de Vista
PVE	– Ponto de Vista Elementar
PVF	– Ponto de Vista Fundamental
RGICSF	– Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras
SODA	– <i>Strategic Options Development and Analysis</i>
TODIM	– Tomada de Decisão Interativa Multicritério
UE	– União Europeia

INTRODUÇÃO

A. Enquadramento Geral

atual crise financeira não atingiu só as economias menos desenvolvidas. Com efeito, também as economias mais desenvolvidas, principalmente na União Europeia (UE), foram rapidamente influenciadas pela crise, tendo estas tentado responder com o intuito de minimizar os seus efeitos. Os efeitos desta crise económica (e social) caracterizam-se pela dificuldade de acesso aos mercados de dívida e pela escassez de liquidez. Perante esta conjuntura adversa, foram criados planos de resgate para vários estados membros da UE (entre eles, Portugal), como meio de salvaguardar não só os próprios estados como também alcançar a estabilidade da zona euro e os interesses da própria UE. Esta conjuntura reflete-se em vários setores de atividade económica e o setor financeiro não é exceção. Em particular, o setor financeiro tem estado no epicentro desta crise, manifestando grandes dificuldades no acesso aos mercados de crédito (*i.e.* escassez de liquidez) e pela pressão de novos compromissos exigidos à banca. Muitas pequenas e médias empresas (PMEs) têm vindo a ressentir-se com o agravamento da crise, sendo que, para a grande maioria, o crédito bancário surge como um facilitador da atividade económica e promotor da geração de crescimento económico. Sem crédito, tanto o crescimento como o desenvolvimento das sociedades seria menor. Todavia, para funcionar como alavanca de uma economia, é necessário que a concessão de crédito seja acessível, transparente e fiável. Neste plano, os bancos desempenham um papel fundamental nos sistemas de financiamento da economia, sendo um deles a concessão de crédito às PMEs. Por conseguinte, a tomada de decisão no momento da concessão de crédito é determinante, nomeadamente na luta contra a grave crise financeira que atravessamos. Nesta lógica, o recurso ao uso conjunto de técnicas de cartografia cognitiva com a abordagem multicritério de apoio à decisão surge como uma solução plausível, nomeadamente no que respeita ao apoio dado na seleção dos critérios a utilizar na avaliação, bem como no cálculo dos pesos entre os critérios definidos. Deste modo parece viável e de todo o interesse a realização de uma proposta de natureza metodológica multicritério, que permita avaliar o risco de crédito a PMEs com maior robustez e transparência.

B. Principais Objetivos

Ao longo dos últimos anos, os números dos novos empréstimos vencidos e de cobrança duvidosa atingiram os valores mais elevados desde o início da Área Euro, com forte incidência nas empresas de menor dimensão (*i.e.* micro, pequenas e médias empresas). A concessão de créditos a PME's tem por base diversas variáveis com informação relativa ao cliente, seguindo sempre uma política própria de crédito. É através dessas mesmas variáveis que é calculado o risco de incumprimento por parte do cliente, determinando assim o risco de crédito. Nesta perspetiva, o *desenvolvimento de um sistema idiossincrático de apoio à identificação de múltiplos critérios e ao cálculo de trade-offs na avaliação do risco de crédito a PME's* poderá vir a acrescentar valor e eficácia aos futuros processos de análise de empréstimos de crédito a PME's. Conforme já mencionado, os modelos de avaliação do risco de crédito a PME's assentam em determinadas variáveis que podem ser manipuladas, influenciando a análise de risco de crédito no processo de decisão, e que poderão determinar a concessão (ou não) do crédito. Face a este enquadramento, a questão a investigar consiste no desenvolvimento de um sistema multicritério que, numa lógica de complementaridade e fazendo uso integrado de técnicas de cartografia cognitiva com a Tomada de Decisão Interativa Multicritério (TODIM), permita tornar os processos de avaliação do risco de crédito a PME's mais transparentes e imparciais. Nesta lógica, e como objetivos intermédios, proceder-se-á, a seguir a uma revisão da bibliografia especializada, à: (1) promoção da discussão entre membros de um painel de especialistas em concessão de crédito a PME's, mediante a realização de sessões presenciais, que permitirão estruturar o problema através da elaboração de mapas cognitivos; (2) identificação dos critérios de avaliação e cálculo dos respetivos ponderadores; e (3) concretização de ajustes e recomendações, numa lógica de aprendizagem, sobre as escolhas realizadas, através de testes em contexto real e recomendações de futuras melhorias do modelo apresentado.

C. Metodologias de Investigação

Como referido anteriormente, a presente dissertação tem como principal objetivo o desenvolvimento de um sistema multicritério de apoio à decisão, que possibilite a definição de múltiplos critérios e o cálculo de *trade-offs* na avaliação do risco de crédito

a PMEs, seguindo uma orientação metodológica baseada nas convicções da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão. Para alcançar este objetivo, recorrer-se-á ao uso de técnicas de cartografia cognitiva, nomeadamente à metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), e ao uso da técnica TODIM, caracterizada pela sua relevância na medição do risco. De um modo geral, a metodologia de investigação passa pelo enquadramento teórico da temática recorrendo à revisão da literatura. Procurar-se-á fazer uma revisão dos métodos de avaliação de risco de crédito a PMEs aplicados ao longo do tempo, bem como fazer um enquadramento das técnicas a utilizar no âmbito do presente estudo. Após a consolidação da componente teórica, serão apresentadas a metodologia SODA e a técnica TODIM, utilizadas para a definição dos critérios de avaliação e para o cálculo dos ponderadores a utilizar na medição do risco de crédito a PMEs. Para a definição desses ponderadores será necessário reunir um grupo de profissionais da banca, especializados no crédito a PMEs, no sentido de estruturar o problema em análise. Posteriormente, serão definidos os critérios de avaliação, bem como calculados os respetivos *trade-offs* (i.e. ponderadores ou pesos) com recurso à técnica TODIM. Os resultados alcançados serão objeto de discussão e análise de consistência, esperando que projetem resultados ajustados à realidade e que tornem a avaliação de crédito a PMEs mais fácil e transparente.

D. Estrutura

Esta dissertação é composta pela presente introdução, corpo de texto, conclusão e bibliografia. O corpo de texto divide-se em duas grandes partes, compostas por um total de sete capítulos. Na primeira parte são apresentados cinco capítulos que traduzem o enquadramento teórico e metodológico do estudo a realizar. Entre outras questões, o *Capítulo 1* foca-se na importância que o crédito a PMEs tem na economia de um país, sendo apresentado um pequeno enquadramento da atual conjuntura mundial. Após este enquadramento inicial, o *Capítulo 2* procede a um levantamento de informação relativa à avaliação do risco de crédito, mais precisamente a sua evolução ao longo do tempo, os modelos já desenvolvidos, contributos e limitações existentes. No *Capítulo 3* é desenvolvida a temática da abordagem multicritério de apoio à decisão, com intuito de dar a conhecer os princípios metodológicos que permitem ponderar fatores de influência, de forma intuitiva e transparente, possibilitando, por conseguinte, ultrapassar

algumas das limitações metodológicas anteriormente identificadas. Para tal, são apresentados alguns conceitos, paradigmas e convicções fundamentais da abordagem multicritério. Sequencialmente, o *Capítulo 4* visa enquadrar a abordagem SODA, mais precisamente a construção dos mapas cognitivos, como sendo um instrumento orientado para a estruturação de problemas complexos. Como tal, serão também abordados temas que complementam a construção desses mesmos mapas, como é o caso de cognição humana e estruturação por pontos de vista. O último capítulo da primeira parte consiste na apresentação da técnica TODIM, conhecida por ser uma importante ferramenta na avaliação de risco. Serão identificadas as suas principais características, o modo de aplicação da técnica, bem como as suas principais vantagens e desvantagens. Finalizada a primeira parte, a segunda é constituída por dois capítulos, onde é apresentada toda a componente empírica desenvolvida. O *Capítulo 6* descreve o modo de aplicação das técnicas de cartografia cognitiva, cuja finalidade consiste em apurar os critérios a incluir no sistema de avaliação a desenvolver. Ao longo deste capítulo (e do seguinte) será apresentada a forma como foram conduzidas as sessões de grupo, que contaram com a colaboração de três profissionais da banca especializados em crédito a PMEs. Por seu turno, o *Capítulo 7* expõe os procedimentos técnicos utilizados no cálculo de ponderadores (*i.e. trade-offs*) entre aos critérios identificados no capítulo anterior, recorrendo para isso à aplicação da técnica TODIM. De forma a definir o grau de consistência do modelo, são ainda reportados alguns testes, análises e recomendações. Todos os resultados foram testados e analisados com informação real e com a intervenção direta dos membros do painel de especialistas.

E. Principais Resultados Esperados


A presente dissertação tem como principal objetivo a criação de um sistema de apoio à decisão que permita selecionar critérios e calcular os respetivos *trade-offs* no âmbito da avaliação do risco de crédito a PMEs. Para o efeito, será aplicada a metodologia SODA combinada com a técnica TODIM. O recurso à cartografia cognitiva visa obter os critérios mais importantes a utilizar na avaliação do risco de crédito a PMEs e, com isso, contribuir para a diminuição da taxa de critérios omitidos no processo de decisão. A escolha da técnica TODIM resulta de resultados alcançados em estudos similares de análise de risco, assim como por se inserir na corrente construtivista de apoio à tomada

de decisão. É esperado que, com o desenvolvimento deste projeto, seja demonstrado o potencial da abordagem multicritério de apoio à decisão na avaliação de crédito a PMEs, a qual poderá trazer muitas vantagens para as instituições financeiras. Por fim, é esperado que esta proposta metodológica acrescente valor, via simplicidade e transparência, a todo o processo de avaliação de risco de crédito a PMEs. A publicação dos resultados alcançados em revistas internacionais da especialidade é algo que também se projeta, como resultado esperado, no âmbito da presente investigação.

PARTE I
ENQUADRAMENTO DA TEMÁTICA

CAPÍTULO 1

ENQUADRAMENTO GERAL DA AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO A PMEs

 crédito empresarial, principalmente a Pequenas e Médias Empresas (PMEs), tem hoje um papel preponderante no crédito concedido em Portugal. O peso deste tipo de crédito tem assumido contornos crescentes de importância sobre a atividade bancária e sobre a economia do País. Tendo por base alguma informação disponibilizada pelo Banco de Portugal, Associação Portuguesa de Bancos e Instituto Nacional de Estatística, este primeiro capítulo efetua um enquadramento geral da tipologia de crédito empresarial existente em Portugal. Posteriormente, é analisado o impacto que o crédito empresarial tem sobre a economia de um país, realçando a sua importância na recuperação de situações financeiras adversas. Por fim, será feita uma revisão geral do atual cenário português, reforçando a necessidade de modelos de avaliação adequados às novas exigências e que reforcem a necessidade de maiores cautelas no processo de análise e concessão de créditos.

1.1. Breve Caracterização da Tipologia de Crédito Empresarial

Segundo a definição da *Enterprise Europe Network* (cf. EEN, 2003), o conceito de PME congrega duas categorias de empresas: as médias e as pequenas. As médias empresas apresentam uma empregabilidade entre 50 e 250 trabalhadores e o seu volume de negócios anual oscila entre 10 e 50 milhões de euros. Na categoria das pequenas empresas, encontram-se aquelas cuja empregabilidade é inferior a 50 trabalhadores e em que o volume de negócios anual não ultrapassa os 10 milhões de euros. Apesar de representarem atualmente a maior quota de negócio à escala mundial, as PMEs não escaparam à grave crise financeira pela qual a atual conjuntura mundial está a atravessar (cf. Alcarva, 2011). Para muitas PMEs, a sobrevivência no mercado em que estão inseridas só é possível graças à concessão de crédito, que vai suportando o seu financiamento e possibilita a aposta em novos projetos que poderão ser determinantes para ultrapassar situações económicas adversas. O *Crédito Empresarial*, denominação dada ao crédito concedido às PMEs, pode ser concedido através de duas tipologias: (1) *crédito a médio prazo*; e (2) *crédito a curto prazo*. O crédito empresarial de médio

prazo é uma subdivisão do crédito a longo prazo e é utilizado em situações de necessidades específicas, situando-se os seus limites temporais, normalmente, entre 2 anos e 5 ou 7 anos. Nesta tipologia de crédito empresarial destacam-se: (1) *empréstimos a prazo fixo*, que consistem em financiar as empresas com um perfil específico e que nos seus projetos de investimento existe a possibilidade de disponibilização de fundos de forma faseada ao longo do tempo (cf. BPI, 2012); e (2) *leasing*, que se traduz numa modalidade de financiamento através da qual o locador (empresa de *leasing*), de acordo com as instruções do seu cliente, cede a disponibilização temporária de um bem, móvel ou imóvel, mediante o pagamento de uma quantia periódica, por um determinado prazo (cf. Portal da Empresa, 2009). O crédito empresarial de curto prazo, por seu turno, é utilizado em situações de necessidades de consumo, com especial destaque para capitais circulantes ou de tesouraria das empresas, dando assim segurança ao ciclo de produção e venda. Os seus limites temporais vão de alguns dias até 2 anos e, nesta tipologia, podemos destacar as seguintes modalidades: (i) *conta-corrente* que, tal como referido no artigo 344º do *Código das Sociedades Comerciais* (cf. BES, 2012), ocorre quando duas pessoas, tendo de entregar valores uma à outra, se obrigam a transformar os seus créditos em artigos para que o saldo final resultante da sua liquidação seja exigível; (ii) *desconto comercial* que traduz um contrato em que um banco adquire a propriedade de uma letra de um cliente, mediante pagamento do seu valor nominal e cobrança de comissões e juros (cf. BES, 2012); e (iii) *factoring* que é uma atividade que consiste na tomada de créditos a curto prazo por uma instituição financeira, que os fornecedores de bens ou serviços constituem sobre os seus clientes devedores (cf. IAPMEI, 2001). Em conformidade com esta exposição, a *Tabela 1* especifica a tipologia acima referida.

TIPOLOGIA DE CRÉDITO	MODALIDADE	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
Crédito a Médio e Longo Prazo	Empréstimos a Prazo Fixo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flexibilidade, com possibilidade de ajustar o financiamento às necessidades da empresa; ▪ Possibilidade de adequar a disponibilização dos fundos e o plano de amortização às características do projeto; ▪ Taxas de juro competitivas.
	<i>Leasing</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O proprietário do equipamento autoriza o utilizador a dispor do equipamento em troca de pagamentos periódicos, que incluem capital e juros; ▪ Findo o prazo de vigência do contrato, o locador pode adquirir o equipamento objeto do contrato, mediante o pagamento de um valor residual pré-estabelecido.
Crédito a Curto Prazo	Conta-Corrente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de renovação das operações; ▪ Flexibilidade na utilização dos fundos; ▪ Apoio de tesouraria assegurado.
	Desconto Comercial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Financiamento a taxas de juro competitivas; ▪ Possibilidade de negociação de um <i>plafond</i> para desconto comercial; ▪ Obtenção pontual de recursos de forma fácil e rápida; ▪ Para empresas com atividade sazonal, permite a distribuição temporal das receitas.
	<i>Factoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrumento de cobertura das necessidades de curto prazo; ▪ Cedência dos créditos da empresa a uma sociedade especializada que se responsabilizará pela cobrança desse crédito; ▪ Realiza os seus créditos sem estar dependente do prazo de pagamento dos clientes; ▪ Reduz a rentabilidade das vendas.

Tabela 1: Tipologias de Crédito Empresarial

Fonte: BPI (2012, adap.); Portal da Empresa (2009, adap.); PME Portugal (2012, adap.).

Em conformidade com Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras (RGICSF), em Portugal operam diferentes instituições de crédito, as quais são responsáveis pela concessão dos diferentes tipos de crédito anteriormente definidos. Em termos empresariais, é da responsabilidade dessas instituições de crédito (bancárias) financiar a economia e gerar um ambiente de confiança que permita atingir os seguintes propósitos: (1) aumentar o nível de atividade empresarial; (2) influenciar a procura e estimular o consumo; e (3) facilitar a execução de projetos para os quais as empresas

não dispõem de recursos próprios suficientes (*cf.* Alcarva, 2011). Neste plano, salienta-se o facto da competição entre as instituições de crédito bancárias ter aumentado, o que motivou o recurso a fontes alternativas de financiamento, que, por sua vez, contribuiu para uma maior agressividade comercial entre os bancos no mercado de crédito. Não obstante, tanto nas PME's como nos clientes individuais, a atividade bancária continua, em termos de concessão de crédito, a ser a principal fonte de financiamento existente.

1.2. A Relevância do Crédito a PME's para a Economia de um País

A atual crise financeira não atingiu só as economias menos desenvolvidas. Com efeito, também as economias mais desenvolvidas, principalmente na União Europeia (UE), foram rapidamente influenciadas pela crise, tendo estas tentado responder com o intuito de minimizar os seus efeitos. Nesse sentido, o crédito surge como um facilitador da atividade económica e promotor da geração de crescimento económico (*cf.* Costa, 2004b). Sem crédito, tanto o crescimento como o desenvolvimento das sociedades seria muito menor. Todavia, para funcionar como alavanca de uma economia, é necessário que a concessão de crédito seja acessível, transparente e fiável.

As PME's são os gigantes da economia portuguesa e europeia (*cf.* Alcarva, 2011). Segundo informação do Boletim *Análise Setorial das Sociedades Não-Financeiras em Portugal 2011/2012*, emitido pelo Banco de Portugal (2012a), em Portugal existem cerca de 360 mil PME's, o que representa 99.7% da totalidade das sociedades do sector não-financeiro e cerca de 59% do volume de negócios e do valor acrescentado por ano. Um outro ponto de elevada importância, que revela a crescente importância do crédito a PME's para a economia de um país é, segundo Costa (2004b), o comportamento mais agressivo observado, derivado do aumento de competição entre bancos, o que conduziu a um aumento do risco de concessão de crédito. Neste plano, os bancos desempenham um papel essencial nos sistemas de financiamento da economia, sendo um deles a concessão de crédito às PME's. Por conseguinte, a tomada de decisão no momento da concessão de crédito é determinante, nomeadamente na luta contra a grave crise financeira que atravessamos. Em sintonia com Doumpos *et al.* (2002: 392), “*credit risk assessment is a significant area of financial management which is of major interest to practitioners, financial and credit analysts*”. Em termos práticos, o recurso ao crédito permite às PME's proceder/aceder a: (1) *reestruturações financeiras e/ou consolidações*

de crédito vivo; (2) *operações* destinadas a liquidar ou substituir, de forma direta ou indireta, financiamentos anteriormente acordados com as instituições bancárias; e (3) *aquisição* de ativos financeiros, terrenos, imóveis, bens em estado de uso, viaturas ligeiras que não assumam o carácter de “meio de produção” e veículos de transporte rodoviário de mercadorias adquiridas por transportadores rodoviários de mercadorias por conta de terceiros (*cf.* CGD, 2012). Neste sentido, a eficácia da parceria entre bancos e PME, sendo estas consideradas a “espinha-dorsal” da economia de um país, poderá ser a “chave” para eventuais recuperações económicas. Após este breve enquadramento do crédito empresarial como um elemento fundamental para o crescimento de uma economia, e com o intuito de complementar a discussão da temática, no próximo ponto será efetuada uma revisão do atual cenário em Portugal.

1.3. Revisão do Atual Cenário Português

Segundo Ferreira (2003), o período anterior à adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia (CEE), em 1986, ficou marcado por um sistema mais direcionado para as empresas públicas e com pouca margem de manobra para o financiamento da iniciativa privada. Contudo, após a adesão, assistiu-se a um período de liberalização progressiva da banca, que permitiu um crescimento sustentado da economia (em muito influenciado pela atividade bancária da altura). Neste sentido, e dado que as PME representam a grande quota do negócio nacional, sendo mesmo referenciadas como a maior fonte de crescimento e emprego, parece evidente a necessidade de maior colaboração entre bancos e PME, numa lógica de recuperação de confiança mútua (*cf.* Alcarva, 2011). Com efeito, em Portugal, a parte mais significativa da atividade empresarial é financiada, direta ou indiretamente, pelo setor bancário, sendo a eficácia dessa parceria entendida como essencial para o desenvolvimento económico e social do País. Segundo o Relatório de Estabilidade Financeira, emitido pelo Banco de Portugal (2012b), os números dos novos empréstimos vencidos e de cobrança duvidosa atingiram, em 2012, os valores mais elevados desde o início da Área Euro, com incidência nos setores da *construção, atividades imobiliárias e comércio por grosso e a retalho*. Este aumento generalizado foi particularmente notório em empresas de menor dimensão (*i.e.* PME) (ver *Tabela 2 e Gráfico 1*).

	SOCIEDADES NÃO-FINANCEIRAS			PARTICULARES	
	Pequenas e Médias Empresas	Grandes Empresas	Empresas Exportadoras	Habituação	Consumo e Outros Fins
1º T - 2011	5.4	1.0	1.5	1.9	8.5
2º T - 2011	7.4	1.4	2.2	2.0	10.0
3º T - 2011	8.1	1.6	2.6	2.0	10.5
4º T - 2011	12.7	2.3	4.2	2.2	11.9
1º T - 2012	12.4	2.4	4.3	2.2	11.4

Tabela 2: Rácio de Crédito Vencido (%)

Fonte: Banco de Portugal (2012b).

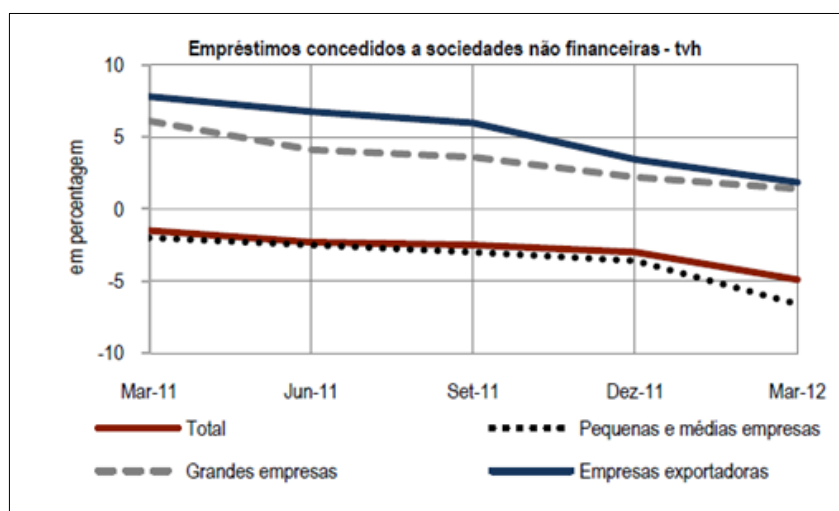


Gráfico 1: Empréstimos Concedidos a Sociedades Não-Financeiras

Fonte: Banco de Portugal (2012b).

A *Tabela 2* permite analisar as alterações verificadas ao nível do crédito vencido das sociedades não-financeiras e, por sua vez, o *Gráfico 1* espelha bem o decréscimo do número de empréstimos concedidos que se têm verificado ao nível das PME's. A grave crise financeira pela qual Portugal está a atravessar tem conduzido a um aumento generalizado do risco de crédito, em que as taxas de crescimento de crédito total apresentam valores negativos agravados para as PME's. Entre outros motivos, este aumento do risco está associado à grande falta de confiança existente entre bancos e PME's. Com a entrada em vigor dos acordos de Basileia (*cf.* IAPMEI, 2007), foram

definidos fatores que são importantes na avaliação do risco de crédito nas empresas, com especial destaque para as PMEs. A *Tabela 3* apresenta alguns desses fatores.

COMPORTAMENTO	SITUAÇÃO ECONÓMICA E FINANCEIRA
Relacionamento entre empresa e banco	Fiabilidade e transparência dos elementos contabilísticos
Cumprimento atempado	Estabilidade dos critérios contabilísticos
Movimentação não cristalizada	Nível de endividamento ajustado
Alocação correta e direta dos fundos recebidos	Adequado nível de capitalização
Sem incidentes registados	Volume de Negócios e resultados recorrentes
Disponibilidade	Apresentação das justificações para evoluções menos favoráveis das contas
Acesso a várias fontes de financiamento alternativas	Análise da estrutura organizativa da empresa

Tabela 3: Fatores Importantes na Avaliação do Risco de Crédito nas Empresas

Fonte: Millenium BCP (2010).


Num contexto recessivo, parece não haver lugar a grandes dúvidas de que os protagonistas da recuperação da economia nacional são as PMEs (*cf.* Vasquez, 2012). Elas representam o futuro da nossa economia, pelo que os bancos e as PMEs necessitam de colaborar de uma forma construtiva e recuperar a confiança mútua. Neste sentido, parece fundamental proceder-se a um ajuste nos modelos de avaliação de crédito, para que a decisão de concessão (ou não) dos pedidos de crédito seja mais realista e eficaz.

SINOPSE DO CAPÍTULO 1

O crédito empresarial, com especial destaque para o crédito a pequenas e médias empresas (PMEs), tem hoje um papel preponderante no crédito concedido, tanto em Portugal como à escala mundial. Apesar de (e talvez por) representarem atualmente a maior quota de negócio à escala mundial, as PMEs não escaparam à grave crise financeira pela qual a grande maioria dos países está a atravessar. Perante este enquadramento inicial, o presente capítulo procurou evidenciar o facto de que, para muitas PMEs, a sobrevivência no mercado em que estão inseridas só é possível graças à concessão de crédito, que vai suportando o seu financiamento e possibilitando a aposta em novos projetos que poderão ser determinantes para ultrapassar situações económicas adversas. Na prática, como discutido neste capítulo, o crédito surge como um facilitador da atividade económica, promovendo a geração de crescimento económico. Por conseguinte, salientou-se igualmente o aumento de competição entre as instituições de crédito bancárias, o que conduziu ao recurso a fontes alternativas de financiamento, as quais, por sua vez, contribuíram para uma maior agressividade comercial entre os bancos no mercado de crédito. Neste primeiro capítulo da dissertação foi também evidenciado que o crédito empresarial pode ser classificado em duas grandes tipologias: (1) *crédito a médio e longo prazo*; e (2) *crédito a curto prazo*. Porém, para que o crédito empresarial possa funcionar como alavanca da economia, é necessário que a sua concessão seja acessível, transparente e fiável. Num contexto recessivo, parece não haver lugar a grandes dúvidas de que os protagonistas da recuperação da economia nacional são as PMEs. Elas representam o futuro da nossa economia, pelo que os bancos e as PMEs necessitam de colaborar de uma forma construtiva e recuperar a confiança mútua. Seguindo esta linha de raciocínio, parece fundamental proceder-se a um ajuste nos modelos de avaliação de crédito, para que a decisão de concessão (ou não) dos pedidos seja tendencialmente mais realista e eficaz. Face ao exposto, e perante as muitas dificuldades encontradas, o capítulo que agora termina evidenciou a crescente necessidade de uma correta avaliação dos pedidos de créditos, como forma de respeitar as diretrizes de risco expressas nos acordos de Basileia e, também, como forma de melhorar o processo de apoio à tomada de decisão na concessão desses mesmos créditos, o qual deverá contemplar a possibilidade de ajustamento a uma conjuntura particularmente adversa. No próximo capítulo serão apresentados alguns fundamentos e abordagens que justificam uma análise cuidada da avaliação do risco de crédito a PMEs.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO A PMES: FUNDAMENTOS E ABORDAGENS

 avaliação do risco de crédito é vista como uma área de grande interesse no âmbito da gestão financeira, nomeadamente por analistas financeiros e analistas de crédito. Com efeito, face à conjuntura atual, a avaliação do risco de crédito torna-se vital no que diz respeito à atividade bancária, pois a escassez de liquidez e as inerentes dificuldades de acesso aos mercados de dívida têm obrigado os bancos a ser mais rigorosos na avaliação dos pedidos de crédito que lhes são dirigidos. Nesta lógica, este segundo capítulo visa explorar os fundamentos que sustentam a avaliação dos pedidos de crédito por parte das PMEs, bem como discutir os contributos e as limitações existentes nos atuais métodos de avaliação. Serão igualmente apresentadas as limitações metodológicas gerais existentes, no sentido de encontrar espaço para o modelo a desenvolver.

2.1. Fundamentos para a Avaliação de Pedido de Crédito a PMEs

Perante a conjuntura atual, a avaliação de pedidos de crédito torna-se vital no que diz respeito à atividade bancária (*cf.* Costa, 2004b). Nesse sentido, as instituições financeiras têm vindo a ser mais cautelosas na análise dos pressupostos que sustentam cada pedido de crédito por parte das PMEs, preocupando-se, igualmente, em analisar as implicações que a concessão desses créditos poderá acarretar (Ferreira *et al.*, 2012). Decidir a quem conceder crédito, o seu valor, a duração temporal do reembolso ou as garantias associadas são variáveis essenciais no processo de concessão de crédito. Em termos práticos, a concessão de crédito traduz-se na disponibilização de um valor mediante uma promessa de pagamento desse mesmo valor no futuro, que pressupõe a confiança na solvabilidade do devedor, isto é, de que o mesmo irá honrar os seus compromissos nas datas acordadas previamente. No processo de decisão da concessão (ou não) do crédito aparece associado o risco de crédito, que, de forma sucinta, é o risco de perda que se incorre quando há incapacidade de uma contrapartida numa operação de concessão de crédito. Este risco está intimamente relacionado com fatores internos e externos à empresa, que podem prejudicar o reembolso do montante concedido.

Em sintonia com Altman e Saunders (1998), existem três forças que influenciam o risco de crédito a PMEs: (1) aumento, à escala mundial, do número de falências; (2) margens mais competitivas em empréstimos; e (3) desvalorização dos ativos reais em muitos mercados. Apesar do aumento generalizado do risco de crédito, este pode ser determinado com maior ou menor exatidão, através das avaliações dos pedidos. A avaliação dos pedidos de crédito exige, por parte das instituições financeiras, uma análise cuidada dos pressupostos que sustentam esses mesmos pedidos, bem como das implicações que a eventual concessão do crédito possa acarretar. Estas avaliações podem ser mais ou menos detalhadas, em função da atividade em questão e do peso do crédito concedido no total da faturação da empresa.

Um dos primeiros passos do processo de avaliação de pedidos de crédito deverá ser a análise pormenorizada da existência de condições para a concessão do crédito, ou seja, tem de ser verificada a existência de uma base sólida de confiança entre a PME e a instituição financeira a quem o pedido de crédito é dirigido. Não obstante, para se trilhar este caminho, é necessário criar condições de suporte ou de confiança para conceder esse mesmo crédito e é nesta lógica que se considera necessário desenvolver sistemas de avaliação que permitam a quem concede crédito efetuar decisões coerentes.

A avaliação de pedidos de crédito tem sido aperfeiçoada nos últimos anos, nomeadamente com o desenvolvimento de vários sistemas de avaliação. Estes sistemas de avaliação, vulgarmente conhecidos por *credit scoring systems* permitem, a quem concede o crédito, tomar decisões mais fundamentadas e assertivas. Na prática, o *credit scoring* consiste numa análise estatística à qualidade de crédito, ou seja, é uma medição do risco associado a um determinado pedido de crédito. Segundo Blatt (1999), a aplicação de modelos de *credit scoring* e outras ferramentas para análises de crédito tiveram o seu início na década de 30. Porém, a sua aplicação em instituições financeiras apenas ocorreu na década de 60 (*cf.* Vasconcellos, 2002). Segundo Blatt (1999), a partir do histórico de concessões de crédito efetuadas por uma instituição de crédito, é possível, através de técnicas estatísticas, identificar as variáveis socioeconómicas que influenciam a capacidade do cliente de pagar o crédito. Normalmente, os métodos de *credit scoring* são baseados na classificação dos candidatos ao crédito em grupos, de acordo com seus prováveis comportamentos de pagamento. Para Vasconcellos (2002), a probabilidade de um candidato gerar ou não um risco à organização deve ser estimada com base nas informações fornecidas na data do pedido de concessão; e a estimativa servirá como fundamento para a decisão de aprovação ou não desse crédito. Nesse

sentido, e em sintonia com Zerbini (2000), os modelos de *credit scoring* são ferramentas valiosas para decisões de aprovação ou não de pedidos de crédito. A ideia principal dos modelos de *credit scoring* é identificar os fatores-chave inerentes ao pedido, permitindo assim a classificação dos mesmos em grupos distintos e, como consequência, a decisão sobre a aceitação ou não do pedido de crédito em análise. Este tipo de modelo pode ser aplicado tanto à análise de crédito de pessoas físicas como a empresas (*cf.* Vasconcellos, 2002), pois, segundo Chaia (2003), o *credit scoring* pode trazer benefícios significativos à instituição quando são adequadamente desenvolvidos e utilizados. Wang *et al.* (2011: 223) permitem reforçar esta ideia, referindo que o “*credit scoring has become one of the primary ways for financial institutions to assess credit risk, improve cash flow, reduce possible risks and make managerial decisions*”. No entanto, importa considerar que estes sistemas também possuem limitações, precisando de ser bem avaliados antes da sua implementação.

A avaliação dos pedidos de crédito é considerado um dos momentos mais críticos e decisivos do processo, podendo mesmo determinar a concessão ou não desse crédito. Face ao exposto, parece evidente que é necessário melhorar a avaliação e, como referido por Costa (2004b: 1096), “*um maior afinamento da avaliação do risco de crédito com a inclusão de indicadores qualitativos a par dos quantitativos poderá levar a uma atenuação do risco não obstante o grau de exposição dos bancos*”. Com efeito, o aperfeiçoamento dos sistemas de avaliação de crédito contribui para que as decisões tomadas tenham um maior grau de precisão e, conseqüentemente, que o risco associado ao crédito concedido seja mais reduzido. Parece assim consensual que a avaliação do risco de crédito se assumiu como uma condição fulcral no âmbito da atual conjuntura económica. No próximo ponto, serão apresentados alguns dos métodos de avaliação do risco de crédito até agora desenvolvidos.

2.2. Métodos de Avaliação do Risco de Crédito: Contributos e Limitações

Os últimos anos têm sido marcados por uma intensificação da competição bancária, expressa numa redução das margens financeiras e numa maior diversificação dos instrumentos financeiros, quer a nível da poupança quer ao nível do crédito às empresas (*cf.* Costa, 2004a). Perante esta situação, a necessidade de avaliação do risco de crédito a PME's tornou-se essencial. Diversos contributos têm sido dados com recurso a técnicas

cada vez mais inovadoras. Como referido por Costa (2004b), “*relativamente ao risco de crédito, os bancos avaliam o risco e a qualidade do crédito através de indicadores quantitativos e qualitativos. Os indicadores quantitativos são os mais utilizados pelos bancos mas os indicadores qualitativos têm ganho importância na avaliação do risco de crédito, não obstante as novas tecnologias fazerem pressupor que o acesso à informação esteja atualmente mais facilitada*”. Nesta perspetiva, a *Tabela 4* apresenta alguns dos principais contributos no âmbito da avaliação do risco de crédito. Tal contributo é importante para que se percebam as principais vantagens e limitações adjacentes às práticas comuns.

AUTOR	MÉTODO	CONTRIBUIÇÃO	LIMITAÇÕES RECONHECIDAS PELOS AUTORES
Altman & Saunders (1998)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Fixed Income Portfolio Analysis</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abordagem cuja gestão do risco de crédito tem um papel fundamental no processo, e em que é estimada a composição ótima do <i>portfolio</i> de títulos de empréstimos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foi utilizada uma amostra reduzida e, tal como referido pelos autores, o estudo necessita de ser aprofundado para se poderem obter resultados mais assertivos.
Lopez & Saidenberg (2000)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação de modelos de risco de crédito através da simulação <i>cross-sectional</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudo sobre métodos qualitativos que demonstra a sua importância na avaliação dos modelos de risco de crédito, e serviu de base para uma nova área de estudos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A redução do horizonte temporal de análise faz com que o método seja influenciado pelo ciclo macroeconómico. ▪ Performance do modelo estática, devido a ter por base uma amostra de dados de portfólios de crédito existentes.
Doumpos <i>et al.</i> (2002)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M.H.DIS – <i>Multi-group Hierarchical DIScrimination</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise de variáveis qualitativas com base nos julgamentos de valor dos decisores. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A utilização de programação “<i>mixed-integer</i>” pode ser trabalhosa e dispendiosa.
Costa (2004b)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A influência dos aspetos qualitativos ao nível das implementações das decisões de crédito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foi comprovado que os indicadores qualitativos contribuem para atenuar o risco de exposição ao risco. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A eficácia deste método depende do comportamento anterior dos agentes. ▪ Os critérios utilizados, para a medição do nível de confiança de parte a parte, necessitam de critérios subjetivos.

Yu <i>et al.</i> (2009)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Group Decision Making</i>, utilizando técnicas avançadas de computação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método com grande potencial ao nível da sua aplicação em problemas financeiros multicritério. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A abordagem deste modelo não dá perceção da lógica do processo de decisão.
Twala (2010)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilização de <i>supervised learning classifiers</i> para lidar com o ruído. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registaram-se melhores resultados nos cinco classificadores estáticos paralelos e do agrupamento dos classificadores (2 a 2). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os dados utilizados para testar o modelo são escassos, indisponíveis e/ou incompletos. ▪ A maioria das instituições financeiras não partilha dados. ▪ Os resultados são dependentes da magnitude do ruído. ▪ Nenhum classificador foi tido como 'ótimo'.
Wang <i>et al.</i> (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método <i>Bagging</i>. ▪ Método <i>Boosting</i>. ▪ Método <i>Stacking</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilização conjunta de três métodos que apresentou melhorias significativas, face à utilização de cada método de forma individual. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os testes e resultados da análise são de difícil entendimento.

Tabela 4: Métodos de Avaliação do Risco de Crédito

A informação contemplada na *Tabela 4* traduz uma ínfima parte da relevância que as técnicas de avaliação do risco de crédito tem vindo a assumir nos últimos anos. Todavia, como parece perceptível, há limitações em todos os modelos e/ou abordagens, sendo algumas dessas limitações comuns à maioria dos modelos desenvolvidos.

2.3. Limitações Metodológicas Gerais

Como exposto, os sistemas de avaliação do risco de crédito desenvolvidos até à data não estão isentos de limitações. Segundo Costa (2004a), muitas dessas limitações resultam de um problema comum: a informação não ser fornecida na sua totalidade. De facto, como confirma Wang *et al.* (2011), nem todos os agentes envolvidos no processo conhecem (ou conhecem apenas de maneira imperfeita) os procedimentos seguidos no processo de avaliação do risco de crédito.

Outra limitação a ter em conta está relacionada com o cálculo da ponderação entre os vários critérios de avaliação incluídos no processo de apreciação do risco. Este ponto apresenta-se, de resto, como extremamente sensível no contexto da avaliação dos pedidos de crédito por parte das PME's, pois um peso excessivo ou muito diminuto de determinado critério pode enviesar os resultados e comprometer a análise em questão (*cf.* Dias, 2012).

Face ao exposto, e apesar dos desenvolvimentos verificados nos últimos anos, certo parece ser o facto que as limitações metodológicas gerais no âmbito da avaliação do risco de crédito a PME's bifurcam em duas linhas principais. Por um lado, na forma como os critérios de avaliação são escolhidos e articulados no processo de avaliação e, por outro lado, no modo como são calculados os *trade-offs* (*i.e.* pesos ou compensações) entre os critérios que, na prática, incorporam os sistemas de avaliação do risco de crédito. Lopez e Saidenberg (2000: 152) permitem reforçar esta premissa ao referir que *“these limitations create a serious difficulty for users’ own validation of credit risk models and for validation by third parties, such as external auditors or bank regulators”* (ver Ferreira *et al.* (2011b) e Dias (2012) para mais desenvolvimentos). Por conseguinte, parece necessário proceder-se ao desenvolvimento/adoção de novos modelos, técnicas e/ou abordagens que contribuam para ultrapassar as limitações gerais apresentadas pelos modelos de avaliação analisados neste estudo.

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

O presente capítulo começou por evidenciar que, com o aumento da competição bancária registada nos últimos anos, observou-se uma redução das margens financeiras, bem como uma maior diversificação dos instrumentos financeiros ao nível do crédito às empresas. A avaliação de pedidos de crédito tem vindo a ser aperfeiçoada nos últimos anos, nomeadamente com o desenvolvimento de vários sistemas de avaliação. Estes sistemas de avaliação, vulgarmente conhecidos por *credit scoring systems* permitem tomar decisões mais fundamentadas e assertivas. A principal ideia dos modelos de *credit scoring* consiste em identificar os fatores-chave, permitindo assim a classificação dos mesmos em grupos distintos e, como consequência, a decisão sobre a aceitação ou não do pedido de crédito em análise. O aperfeiçoamento dos sistemas de avaliação de crédito contribui assim para que as decisões tomadas tenham um maior grau de precisão e, conseqüentemente, que o risco associado ao crédito concedido seja tendencialmente mais reduzido. Parece assim consensual que a avaliação do risco de crédito se assumiu como uma condição fulcral no âmbito da atual conjuntura económica. Muitas foram (e continuam a ser) as metodologias utilizadas para a medição do risco de crédito, mas nenhuma é considerada totalmente eficaz. Na prática, como exposto neste segundo capítulo, todas as metodologias apresentam limitações, que poderão conduzir a erros no momento da decisão da concessão (ou não) de crédito. Uma das principais limitações identificadas, e também uma das mais comuns, é a qualidade da informação fornecida, tanto da parte das empresas como das instituições bancárias que concedem o crédito, facto esse que faz com que a confiança necessária para a concessão do crédito diminua. Com efeito, quanto menor for a confiança de parte a parte, maior será o risco de crédito. Perante esta situação, a necessidade de avaliação do risco de crédito a PMEs torna-se mais evidente. Como referido neste capítulo, muitos têm sido os contributos dados, no sentido de garantir que os modelos de avaliação de risco de crédito se adaptem às necessidades conjunturais. Como tal, é de todo o interesse desenvolver novos modelos/técnicas que permitam ultrapassar as limitações apresentadas pelos principais modelos de avaliação de crédito empresarial até à data existentes. Nesse sentido, a resposta mais sensata está, talvez, na complementaridade de métodos, que permite ultrapassar muitas das limitações gerais identificadas. No próximo capítulo, será apresentada a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, entendida como um elemento de base no âmbito da presente dissertação.

Com o decorrer dos anos, a sociedade tem sido confrontada com problemas de crescente grau de complexidade, não sendo fácil encontrar respostas imediatas para esses mesmos problemas. Ora foi precisamente com intuito de colmatar esta dificuldade que surgiram novos paradigmas de análise, no âmbito da denominada Investigação Operacional (ou *Operational Research* (OR), na terminologia anglo-saxónica). Neste capítulo, será apresentada a evolução da OR, bem como expostos alguns conceitos, paradigmas e convicções fundamentais associados à vertente *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA). Serão ainda apresentados alguns dos potenciais contributos desta análise para a avaliação do risco de crédito a PMEs.

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

Com origem formal no ano de 1935, com o comité para a defesa aérea dos Estados Unidos da América, a OR teve um papel decisivo no decorrer da II Guerra Mundial, com particular destaque para o período 1945-1951 (*cf.* Ferreira *et al.*, 2011a). Este período ficou marcado pelo aparecimento de novas abordagens (*e.g.* linear, não linear, programação dinâmica) na resolução dos problemas, podendo afirmar-se que, “até aos anos 60, a investigação operacional foi dominada pelo paradigma de procura do óptimo e a incessante busca por uma decisão óptima tornou-se a principal justificação para o desenvolvimento de novos métodos e abordagens, na medida em que a busca de uma solução óptima levava à consideração de que qualquer outra solução fosse pior, ou no máximo equivalente, resultando no descarte de outras soluções” (Ferreira, 2011: 68). Esta abordagem inicial da OR é, em sintonia com Roy (1985), caracterizada por: (1) presença de um conjunto bem definido de alternativas viáveis; (2) existência de uma função de valor que reflete as preferências do decisor; e (3) existência de um modelo matemático bem formulado. Ainda segundo o mesmo autor, estas três características demarcam bem a principal preocupação da *abordagem clássica* na busca de soluções ótimas para os problemas. Contudo, revela igualmente as suas limitações no tratamento de problemas de grande complexidade e subjetividade. Por conseguinte, esta abordagem

foi progressivamente substituída por outras, que reconhecem a necessidade de lidar com múltiplos critérios no apoio à tomada de decisão.

Em conformidade com Roy e Vanderpoorten (1996) e Belton e Stewart (2002), essa nova abordagem é denominada *análise multicritério*, sendo comum proceder-se à distinção entre: (1) *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM); e (2) *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA). Em termos gerais, poder-se-á afirmar que esta distinção radica no carácter determinístico do ramo MCDM, que continua fortemente vinculado ao *ótimo matemático*. Conforme referem Ferreira *et al.* (2011a: 117), “*it can be assumed that this approach [MCDM] is still characterized by a deterministic nature, since it has its scope restricted to the comparative study of the relationship between alternatives for defining optimal alternatives*”. Por seu turno, a vertente MCDA parte de uma base epistemológica diferente, considerando três convicções principais: (i) *aprendizagem pela participação*, segundo a qual o processo de decisão é enriquecido pela participação dos intervenientes e pela constante aprendizagem que ocorre ao longo do processo; (ii) *construtivismo*, em que existe uma procura de hipóteses de trabalho para fazer recomendações, admitindo que a solução do problema é encontrada de forma progressiva (*cf.* Ferreira, 2011); e (iii) *inseparabilidade entre aspetos objetivos e aspetos subjetivos*, que realça a inseparabilidade existente entre os elementos de natureza objetiva (*i.e.* próprios dos sistemas das ações/alternativas), e os elementos de natureza subjetiva (*i.e.* próprios aos sistemas de valores dos intervenientes no processo de decisão) (*cf.* Bana e Costa, 1993a). Na *Figura 1* é apresentado o enquadramento da abordagem MCDA, sendo particularmente focada a inseparabilidade entre os aspetos objetivos e subjetivos característicos do processo de decisão.

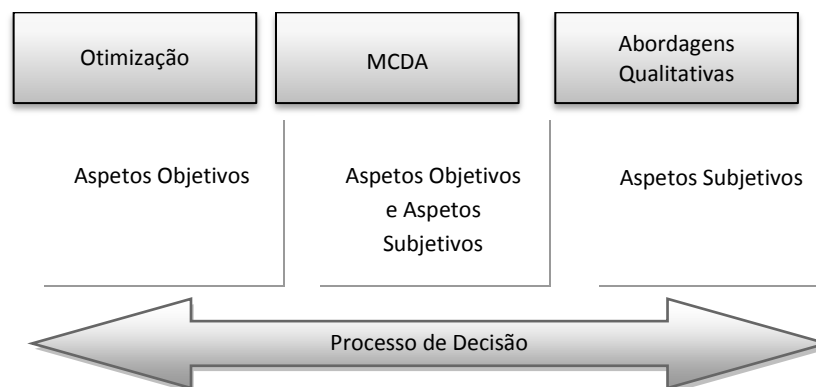


Figura 1: Enquadramento Concetual da Abordagem MCDA

Fonte: Ferreira et al. (2011a: 117, adap.).

Na prática, uma das principais distinções entre as abordagens MCDM e MCDA é o reconhecimento, por parte desta última, dos limites da objetividade. Neste contexto, Roy e Vanderpooten (1996) apresentam cinco aspetos que devem ser levados em conta quando se aborda a vertente MCDA: (1) a fronteira entre o que é ou não é facto é vaga; (2) o decisor é a pessoa (ou grupo de pessoas) para quem ou em nome de quem o apoio à decisão é fornecido; (3) as preferências do decisor raramente são bem formuladas; (4) as informações (*e.g.* avaliações ou performances) são normalmente imprecisas, incertas ou mal determinadas; e (5) de um modo geral, é impossível dizer se a decisão é boa ou não com base numa simples formulação matemática. Ainda segundo estes autores, os aspetos organizacionais, culturais e pedagógicos do processo de decisão também contribuem para a qualidade e sucesso da decisão. Nesta lógica, a abordagem MCDA reconhece que a objetividade tem limites e, ao ajudar os decisores a modelar e a transformar as suas preferências de acordo com os seus próprios valores, tem como principal objetivo a construção de algo que não pré-exista. A *Tabela 5* apresenta as principais características de cada uma das abordagens anteriormente descritas.

MCDM	MCDA
Considera múltiplos objetivos	Força-se na integração de aspetos objetivos com aspetos subjetivos
Ligado à otimização	Não visa a otimização
Necessita de algo pré-existente para chegar à melhor solução	Tem por objetivo a construção de algo que não pré-exista
Revela pouca preocupação em garantir a compreensão por parte do decisor	Ajuda a compreender o comportamento dos decisores, fortalecendo ou enfraquecendo as suas convicções.
Elevada necessidade de dados	Necessidade reduzida de dados
Consenso prévio	Simplicidade e transparência
Decisão única	Planeamento <i>Bottom Up</i>
Atitude passiva	Atitude ativa
Abolição da incerteza	Aceitação da incerteza

Tabela 5: Principais Características das Abordagens MCDM e MCDA

Fonte: Ferreira (2011, adap.).

Face ao exposto, parece evidente a necessidade de considerar múltiplos critérios quando lidamos com problemas complexos, bem como com a subjetividade inerente ao processo. Seguindo esta lógica, é possível afirmar que a abordagem MCDA é um campo

de investigação aberto (cf. Bana e Costa *et al.*, 1997) e, tendo por referência a informação presente na *Tabela 5*, que reconhece, entre outras coisas, os limites do ótimo matemático, tendo por objetivo a construção de algo que não pré-exista, *i.e.*, algo que permita trabalhar com as convicções, sistemas de valores e objetivos dos próprios decisores. Deste modo, e para uma correta compreensão desta abordagem, torna-se necessário dominar alguns dos seus conceitos fundamentais.

3.2. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério

Quando se fala em processo de decisão, tal como referido por Ferreira (2011), estamos perante uma atividade que interpreta a ação como sendo uma escolha racional que assume que o processo de decisão é baseado na consequência das ações e nas preferências dos atores intervenientes. As ações decorrentes no processo de decisão são classificadas como sendo: (1) *realistas*, ações que pertencem a um projeto cuja execução possa ser considerada como muito razoável; e (2) *irrealistas*, ações que correspondem a objetivos não compatíveis com o problema em análise mas que podem mesmo assim servir como fonte para novas alternativas (cf. Roy, 1985). Um outro conceito a ter em atenção na análise multicritério é o de *ator*, uma vez que o processo de tomada de decisão é composto por pessoas, que, direta ou indiretamente, intervêm na decisão. Os atores estão sujeitos ao seu sistema de valores, bem como aos sistemas de valores dos restantes atores com quem interagem. A *Tabela 6* apresenta os diferentes tipos de atores que podemos encontrar num processo de tomada de decisão.

TIPO DE ATOR	POSICIONAMENTO NO PROCESSO DE DECISÃO	RELACIONAMENTO COM A DECISÃO
Agidos	Possuem voz ativa no processo de apoio à decisão, apesar de poderem influenciá-la indiretamente.	Sofrem as consequências da decisão de uma forma passiva.
Intervenientes	Têm um lugar na mesa de negociações.	São todos os indivíduos, corpos constituídos ou coletividades que, por sua intervenção direta e em função do seu sistema de valores, condicionam a decisão.
Decisores	Aqueles a quem o processo de decisão se destina. São igualmente <i>atores intervenientes</i> .	Têm o poder e a responsabilidade de ratificar a decisão, assumindo as consequências da mesma.
Facilitador (<i>L'homme d'étude</i>)	Especialista externo que é considerado como interveniente no processo. A sua atividade deverá ser pautada pela clareza, transparência e honestidade intelectual.	Contribui para melhorar a comunicação e a procura de uma solução de <i>compromisso</i> entre os diversos atores.
"Demandeur"	Surge pontualmente, como um intermediário no relacionamento direto entre o <i>decisor</i> e o <i>facilitador</i> .	Este ator existe, por exemplo, quando o decisor é um ministro de Estado. Dado o seu difícil acesso, um assessor direto do ministro pode atuar como intermediário no processo de apoio à decisão.

Tabela 6: Classificação e Caracterização dos Atores

Fonte: Ferreira (2011: 83).

Na sequência da informação apresentada na *Tabela 6*, é de todo o interesse proceder a uma análise das diversas etapas do processo de apoio à decisão. Neste domínio, e segundo Bana e Costa *et al.* (1999), Ferreira (2011) e Dias (2012), o processo de decisão divide-se em três grandes etapas: *estruturação*, *avaliação* e *elaboração de recomendações*. A fase da estruturação, segundo Bana e Costa *et al.* (1997), é uma fase essencial do processo de decisão, uma vez que fornece aos atores envolvidos numa situação problemática, uma linguagem comum para o seu debate e aprendizagem, bem como o fornecimento de informações claras sobre os impactos plausíveis das ações sobre os diferentes pontos de vista, tornando assim mais explícito os sistemas de valores dos atores. Ainda segundo Bana e Costa *et al.* (1997), esta fase cria as bases que servem de suporte para a identificação de oportunidades de decisão, para a construção de novas alternativas, bem como para as ações ditas de avaliação. Segundo Keeney (1994: 33), *"the greatest benefits of value-focused thinking are being able to generate better alternatives for any decision problem and being able to identify decision situations that are more appealing than the decision problems that confront you"*. Quanto à estruturação centrada nas características das ações, Keeney (1996: 537)

refere que “*typically, the decision maker concentrates first on alternatives and only afterwards addresses the objectives or criteria to evaluate the alternatives*”. Deste modo, parece lógico aceitar-se a complementaridade e total interação entre ambos os subsistemas. No que diz respeito à fase de avaliação, e de acordo com Ferreira (2011: 110), “*existem três atividades que deverão ser desenvolvidas para se poderem alcançar os resultados globais do processo de tomada de decisão*”: (1) construção de um modelo de preferências locais, que permita a avaliação parcial das ações; (2) determinação das taxas de substituição (constantes de escala, pesos ou *trade-offs*); e (3) determinação dos impactos das ações. No que respeita à elaboração de recomendações, “*não é objecto de procedimentos científicos definidos pois depende do facilitador e do problema que está a ser analisado*” (Ferreira, 2011: 111). Porém, a sua importância no processo não deve ser descurada.

Um outro conceito de elevada importância mas que poderá causar alguma confusão é a definição de critério. Em conformidade com Bana e Costa *et al.* (1997) e Dias (2012), um critério é uma ferramenta que permite avaliar as ações tendo por base um determinado ponto de vista. Esta definição incorpora duas orientações: (1) *proactiva*, que deriva dos objetivos a serem alcançados; e (2) *analítica*, que tem por base as características das ações que mais afetam a sua atratividade. É nesta linha de raciocínio que se conclui que a análise multicritério se caracteriza pela construção de vários critérios segundo vários pontos de vista. Com efeito, e em comparação com as abordagens monocritério, a principal vantagem introduzida pela análise multicritério reside, precisamente, no facto de não se basear na construção de um único critério pois um critério acaba por não refletir plenamente a problemática em análise. Em todo o caso, importa ter presente que a correta compreensão dos principais conceitos associados à análise multicritério de apoio à tomada de decisão requer igualmente uma correta assimilação de alguns paradigmas e convicções fundamentais ao longo do processo de apoio à tomada de decisão.

3.3. Paradigmas e Convicções Fundamentais

No seguimento do referido no ponto anterior, a obtenção de soluções ótimas conduz-nos a um primeiro paradigma denominado *hard*, que foi sendo progressivamente compensado/complementado pelo desenvolvimento das novas abordagens denominadas

soft. Este novo paradigma criou as condições necessárias para o desenvolvimento de diversas abordagens das quais se destaca a utilização de múltiplos critérios na tomada de decisão. Ferreira (2011: 71) reforça ainda que “apesar da orientação de complementaridade (e não de mútua exclusividade), esta nova corrente do pensamento realçou a limitada aplicabilidade dos métodos mais tradicionais (ou ortodoxos) e gerou, como consequência lógica, o desenvolvimento das designadas abordagens *soft*”. Outras características associadas a este novo paradigma são, segundo Ferreira (2011) e Dias (2012): (1) a *não-otimização*, em que a procura pela solução ótima é substituída por uma solução de compromisso/negociação aceitável em outras dimensões; (2) *necessidade reduzida de dados*, motivada pela interação existente entre dados quantitativos, qualitativos e julgamentos subjetivos; e (3) *simplicidade e transparência*, que facilita a compreensão do problema em análise e torna as situações de conflito mais claras. Neste seguimento, são apresentadas na *Tabela 7* as principais características que diferenciam o paradigma *hard* do paradigma *soft*.

PARADIGMA HARD	PARADIGMA SOFT
Único objetivo – Otimização	Não otimização
Expressiva quantidade de dados	Necessidade reduzida de dados
Consenso <i>à priori</i>	Simplicidade e Transparência
Atitude passiva das pessoas	Atitude ativa das pessoas
Decisor único	Planeamento <i>Bottom-Up</i>
Abolição das incertezas	Aceitação das incertezas

Tabela 7: Confronto de Características entre Paradigmas

Fonte: Ferreira (2011: 71).

Para além dos paradigmas referidos anteriormente, existem três convicções a ter em atenção quando se fala no processo de apoio à tomada de decisão: (1) *interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e sua inseparabilidade*; (2) *aprendizagem pela participação*; e (3) *construtivismo* (cf. Roy, 1985; Bana e Costa *et al.*, 1997; Belton e Stewart, 2002). É importante destacar que a participação, o diálogo e a discussão potenciam a aprendizagem, a qual terá um papel determinante em todo o processo de apoio à decisão. Ao falar-se de inseparabilidade entre aspetos objetivos e aspetos

subjetivos, destaca-se que um processo de decisão engloba relações entre elementos de natureza objetiva e elementos de natureza subjetiva, e que ambos são indivisíveis, não havendo como negligenciar um ou outro (cf. Bana e Costa, 1993a). Assim, a intervenção do facilitador não pode ser regida por um desejo de descrição de uma realidade totalmente objetiva, supostamente desligada do sistema de valores dos atores envolvidos (cf. Corrêa, 1996). Segundo Bana e Costa (1993a), quando se fala em aprendizagem pela participação, o processo de apoio à decisão é enriquecido pela participação dos intervenientes, das ações e pela constante aprendizagem que ocorre ao longo do processo. Por fim, tal como referido por Dias (2012), na convicção do construtivismo há que considerar a não utilização de modelos pré-estabelecidos, salientando a criação estruturada de modelos relativos à elaboração e projeção de preferências ou julgamentos de valor, ou seja, consiste em considerar os conceitos, modelos, procedimentos e resultados como ferramentas úteis para o desenvolvimento e evolução das convicções, não sendo assumida uma visão pré-determinista, mas sim uma visão evolutiva e construtivista a partir da qual se chega a soluções consensuais. Com efeito, numa lógica de construtivismo, não são procuradas soluções ótimas, visando-se antes que os agentes envolvidos no processo aprendam sobre o problema em estudo. No ponto seguinte será discutido o potencial contributo da análise multicritério no âmbito de avaliação do risco de crédito a PMEs.

3.4. Contributo da Análise Multicritério para a Avaliação do Risco de Crédito

O momento da avaliação do risco de crédito a PMEs é um dos momentos fundamentais aquando da formalização de um determinado pedido de crédito. Técnicas da área de otimização, processos estocásticos, simulação, previsão, sistemas de apoio à decisão, MCDA, são hoje em dia consideradas como ferramentas valiosas para a tomada de decisão financeira (cf. Zopounidis e Doumpos, 2002). Os riscos mais graves são, por norma, os riscos financeiros, que se devem, essencialmente, a alterações no ambiente económico (e.g. taxas de juros, taxas de câmbio, inflação) e ao funcionamento das entidades com as quais a empresa estabeleceu alguma forma de cooperação. De acordo com Doumpos e Zopounidis (2001: 97), *“although financial researchers have already determined that the financial risks constitute the underlying basis of every financial decision problem, the management of such risks still remains a challenging issue”*.

Neste sentido, têm surgido inúmeros contributos oriundos da análise multicritério, sendo necessário realçar que *“these techniques allow actors to solve those problems which are impossible to solve by applying common optimization models”* (Zavadskas e Turskis, 2011: 411).

O crédito empresarial, com especial destaque para o crédito a PME, tem hoje um papel preponderante no crédito concedido, tanto em Portugal como à escala mundial, mas a diminuição da confiança existente entre instituições bancárias e PME, bem como o aumento do crédito vencido, têm conduzido a um aumento da procura de novas respostas face aos modelos de avaliação de crédito até agora existentes. Perante a situação de crescente interdependência e complexidade dos critérios a utilizar, a análise multicritério surge como uma oportunidade de melhorar/complementar os resultados até aqui obtidos. Esta abordagem não procura um pré-resultado desejado, mas antes compreender os problemas e, depois, aplicar as suas metodologias para que o resultado final surja como o *output* de um processo evolutivo, mais explícito e racional (*cf.* Dias, 2012). Tal como defendido por Zopounidis e Doumpos (2002: 167), *“within this new context the importance of making efficient financial decisions has increased, and the complexity of the financial decision making process has also increased. This complexity is clearly evident in the existing variety and volume of new financial products and services”*. Perante o cenário da atual conjuntura, e face à insegurança no momento da decisão da concessão (ou não) de crédito às PME, a abordagem MCDA potencia decisões coerentes e tendencialmente mais informadas. Por conseguinte, num momento em que as restrições ao crédito são cada vez maiores, os pressupostos mencionados são reveladores do interesse da utilização desta abordagem no plano da presente dissertação.

SINOPSE DO CAPÍTULO 3

Concebida para apoiar a tomada de decisão, a OR foi sofrendo alterações com o passar dos anos, aperfeiçoando técnicas e criando outras mais inovadoras. Ao longo deste terceiro capítulo, foi apresentada, em traços gerais, a passagem de um paradigma *hard*, normalmente associado a uma visão mais tradicional do apoio à tomada de decisão, para um paradigma *soft*, que reflete as novas exigências na análise de problemas complexos, bem como o confronto entre as características mais importantes de ambos. Perante esta situação de crescente interdependência e complexidade, a análise multicritério surge como uma oportunidade. Com efeito, é de realçar a sua capacidade de conciliar objetividade e subjetividade, materializando a complexidade dos problemas. De seguida, foram apresentadas as abordagens MCDM e MCDA, por reconhecerem a presença de critérios múltiplos no processo de apoio à tomada de decisão. A abordagem MCDM continua fortemente vinculada à procura de um ótimo matemático, ao passo que a abordagem MCDA associa-se a uma visão construtivista, em que o ótimo não é uma preocupação de base. Após a apresentação dessas abordagens, o presente capítulo expôs alguns dos conceitos fundamentais para uma correta compreensão da vertente MCDA, (*e.g. atores, ações e critérios*), sendo igualmente apresentadas as três etapas principais do processo de decisão: *estruturação, avaliação e elaboração de recomendações*. Após esta análise, foi esclarecido que a compreensão dos conceitos deve ser cimentada pela assimilação de paradigmas e convicções fundamentais, tais como: (1) *interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e sua inseparabilidade*; (2) *aprendizagem pela participação*; e (3) *construtivismo*. Voltando ao risco de crédito a PMEs, o capítulo salientou que o momento da avaliação do risco é um dos momentos fundamentais aquando da formalização de um determinado pedido de crédito. Os riscos mais graves são os riscos financeiros que se devem, essencialmente, a alterações no ambiente económico (*e.g. taxas de juros, taxas de câmbio, inflação*) e sobre o funcionamento das entidades com as quais a empresa estabeleceu alguma forma de cooperação. Esta visão é extremamente enriquecedora na análise de variadíssimos problemas de decisão, bem como nos potenciais contributos que a análise MCDA pode trazer para a avaliação de créditos a PMEs. No próximo capítulo será analisada, em detalhe, a metodologia SODA, cujos princípios orientadores são utilizados na componente empírica da presente dissertação.

Este capítulo que agora se inicia irá centra-se na estruturação de problemas complexos e, em particular, nos procedimentos da metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA). Uma das ferramentas essenciais da metodologia SODA, também conhecida por *JOURNEY Making*, são os mapas cognitivos, que serão apresentados como uma ferramenta metacognitiva de apoio à estruturação de problemas complexos. Na parte final deste quarto capítulo será também discutida a estruturação por pontos de vistas, entendida como uma abordagem complementar da metodologia SODA. A análise de todos estes pontos será importante para fundamentar a pertinência da utilização da metodologia SODA no âmbito da presente dissertação.

4.1. A Metodologia SODA

A metodologia SODA é um dos mais populares métodos *soft* utilizados na estruturação de problemas complexos. Esta abordagem foi inicialmente desenvolvida por Colin Eden, cujo intuito inicial consistiu em auxiliar decisores e facilitadores envolvidos em problemas não estruturados, e onde o recurso a mapas cognitivos fosse entendido como um potencial instrumento de estruturação (Ferreira, 2011). O recurso a esta metodologia é fundamentado pelo facto de permitir: (1) lidar com fatores qualitativos; (2) estruturar situações difíceis; (3) servir de suporte ao trabalho em grupo; e (4) ser útil na projeção de orientações estratégicas.

Segundo Eden (1994) e Ackermann e Eden (2001), a abordagem SODA apoia a estruturação de problemas complexos de diferentes modos, nomeadamente: (1) atua como mediador eficaz em discussões para a tomada de decisão; e (2) auxilia a construção de um modelo que pertença ao grupo como um todo, mas que contenha as considerações individuais de cada ator. Esta metodologia centra-se no indivíduo e na psicologia do processo de tomada de decisão, encontrando fundamento na *Teoria da Idealização Pessoal* ou dos *Conceitos Pessoais – Theory of Personal Constructs* – desenvolvida por George Kelly. Ferreira (2011: 126) reforça ainda que “a sua filosofia

assenta num construtivismo cognitivo” e, nesta perspetiva, Eden e Ackermann (2001) defendem que um facilitador só poderá utilizar a metodologia SODA se, pelo menos, algumas das premissas apresentadas na *Tabela 8* forem verdadeiras.

PREMISSAS
O facilitador está particularmente interessado nos aspetos práticos da psicologia social e cognitiva de um determinado processo de apoio à tomada de decisão.
O facilitador mantém um relacionamento pessoal com, apenas, um pequeno grupo de pessoas “significativas” dentro do contexto do problema.
O facilitador visa aplicar o método de forma cíclica e contingente, precedendo de forma flexível e deixando as definições em aberto até ao último momento.
O facilitador interessa-se mais pela identificação e estruturação de problemas práticos, do que pesquisa e análise de características.

Tabela 8: Premissas da Metodologia SODA

Fonte: Ferreira (2011, adap.).

A ferramenta essencial da abordagem SODA são os mapas cognitivos. Porém, os mapas podem ser complementares de outras técnicas mais tradicionais (*e.g.* processo de divagação, entrevistas, listagem de objetivos e valores dos decisores), que auxiliam a compreensão do problema (*cf.* Ferreira, 2011). Nesta sequência, importa ter presente que a abordagem SODA e a construção de mapas cognitivos fundamentam-se na crença do subjetivismo inerente ao processo de apoio à tomada de decisão e, como tal, parece relevante abordar o conceito de cognição humana e de mapas cognitivos, bem como o seu potencial contributo metodológico para a avaliação do risco de crédito a PMEs.

4.2. Cognição Humana e Mapas Cognitivos

Para Ferreira (2011), o processo de decisão a nível estratégico depende das convicções pessoais e da interpretação que é feita do meio envolvente em que se insere a problemática em questão. Parece ser assim perceptível que existem dois campos diferentes que influenciam o comportamento humano: (1) o *campo intrapessoal*, caracterizado pelos mecanismos internos relacionados com processos cognitivos (*e.g.* atenção, perceção, memória); e (2) o *campo interpessoal*, que enfatiza os processos decorrentes do contacto social (*cf.* Ferreira, 2011). Quando se fala de cognição humana,

Ferreira (2011: 123) refere que “*é um processo complexo que resulta da interação entre o sistema sensorio-motor e as estruturas neurológicas responsáveis pelo sistema cognitivo de um indivíduo, [...] como o sistema sensorio-motor está tendencialmente associado à quantidade de informação e o sistema cognitivo está inclinado para a qualidade dessa mesma informação, é através da interação verificada entre esses dois sistemas que o indivíduo tenta relacionar as imagens do mundo real com aquelas criadas na sua própria mente, no sentido de dar algum significado às coisas que o rodeiam*”. Assim, uma das características da cognição humana é a subjetividade, uma vez que esta é fundamental para justificar a variedade de respostas possíveis perante um determinado estímulo ambiental (cf. Monteiro e Barrias, 2002; Ferreira, 2011). Neste sentido, Gärling e Golledge (1993) e Posner (2000), entre outros, afirmam existir evidências empíricas de que a representação cognitiva do ambiente é construída, tornando-se possível criar representações mentais de factos externos perceptíveis, como por exemplo: semânticos, sensoriais e afetivos.

Segundo Ackermann e Eden (2001), Mackenzie *et al.* (2006) e Ferreira (2011), existem dois procedimentos que são habituais no início de um processo de decisão que envolva um grupo de pessoas: (1) ou se inicia o processo com entrevistas individuais com cada elemento do grupo; ou (2) procede-se diretamente a uma reunião geral, onde o facilitador é colocado ao corrente da situação problemática e onde cada elemento apresenta as suas ideias aos demais participantes. De seguida, procede-se à estruturação do problema que se torna, assim e possivelmente, na fase mais importante num processo de apoio à tomada de decisão (cf. Bana e Costa *et al.*, 1997).

A literatura da especialidade apresenta os mapas cognitivos como uma ferramenta possível no âmbito da estruturação de problemas complexos devido à sua interatividade, versatilidade e simplicidade (cf. Bana e Costa *et al.*, 1997; Ackermann e Eden, 2001 e Eden e Ackermann, 2004). Os mapas cognitivos podem ser utilizados para: (1) promover a discussão entre os tomadores de decisão envolvidos; (2) reduzir a taxa de omissão de critérios importantes; e (3) conduzir a um aumento da aprendizagem baseada numa compreensão mais profunda das relações causais entre os critérios. Na prática, os problemas e as soluções não são elementos pré-existentes que possam ser objetivamente considerados; estes podem ser entendidos como relacionamentos entre a realidade e as preferências de um determinado ator, bem como definidos como situações onde alguém deseja que alguma coisa seja diferente daquilo que realmente é, não havendo certezas de como obtê-la (cf. Eden *et al.*, 1983). Nesta lógica, segundo Jardim

(2001), os problemas pertencem às pessoas e são construções que os indivíduos fazem sobre as ações. A *Figura 2* representa o processo cognitivo de articulação e pensamento, do qual resultam os mapas cognitivos.

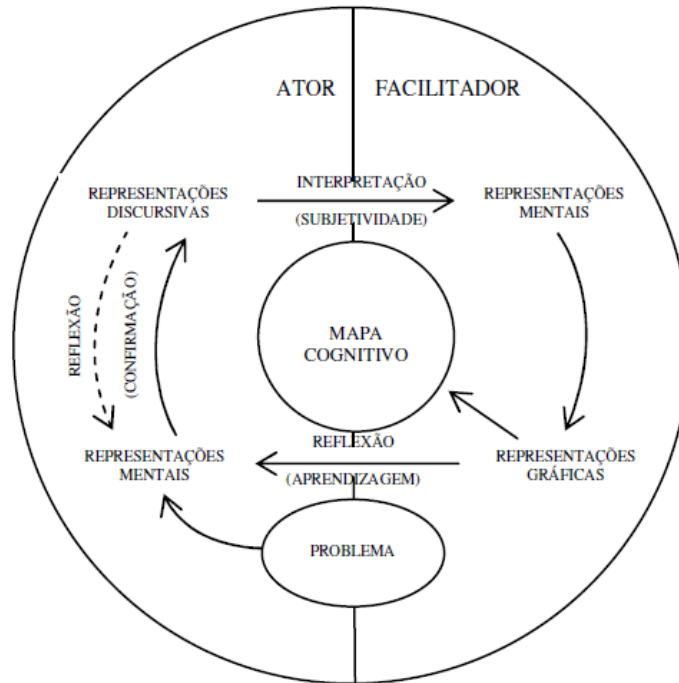


Figura 2: Processo Cognitivo de Articulação e Pensamento

Fonte: Jardim (2001: 91).

Com base na *Figura 2*, é possível verificar que na abordagem cognitiva é estabelecido um processo de negociação sobre uma situação problemática, em que o facilitador e o ator/decisor se comprometem a construir uma definição do problema, aceitando a interferência da subjetividade e os mecanismos de aprendizagem. Após a análise do problema, é possível construir um mapa cognitivo, tendo por base as representações concebidas pelo decisor, com o apoio do facilitador. Neste contexto, importa ter plena consciência que o papel do facilitador nunca é neutro, uma vez que ele também interpreta e constrói os eventos que compõem o problema a partir do seu sistema de valores e da sua própria visão subjetiva. Contudo, ele deve assumir uma postura de *honestidade intelectual*, que permita viabilizar a estruturação do problema (*cf.* Bana e Costa, 1992). Os mapas cognitivos são dotados de grande flexibilidade, que aumenta o seu interesse como instrumentos de estruturação (*cf.* Montibeller e Belton 2006; Ferreira, 2011), sendo que é mediante a expressão oral ou escrita do pensamento do decisor que o facilitador determina os conceitos (e respectivas ligações) necessários à

elaboração de um mapa cognitivo. Deste modo torna-se pertinente saber em que medida poderá haver ligações lógicas e adequadas entre as representações discursivas e as representações cognitivas. Ferreira (2011) reforça ainda que não parece correto afirmar que facilitador, ao elaborar um mapa cognitivo, se restrinja a esquematizar os pensamentos do decisor, uma vez que existem diferenças entre o que está presente nesse mapa e o que está presente na mente do decisor. Os mapas cognitivos podem ser classificados, segundo Fiol e Huff (1992), em três grandes grupos, conforme o exposto na *Tabela 9*.

TIPOS DE MAPA	CARACTERÍSTICAS E OBJETIVOS
Mapas de Identidade	Visam estabelecer uma forma de identificar os elementos chave do problema, permitindo saber quais os atores, eventos e processos a ter em consideração no desenvolvimento de um modelo de apoio à tomada de decisão.
Mapas de Categorização	Procuram obter informação sobre o problema através do desenvolvimento de um processo de categorização, ou seja, visam conduzir os atores a classificar os eventos e as situações com base nas suas diferenças e semelhanças.
Mapas Causais e de Argumentação	Visam gerar um entendimento sobre as ligações existentes entre um evento no tempo e qualquer outro evento que ocorra num momento diferente. Estes mapas, para além de identificarem caminhos entre dois eventos, proporcionam as evidências necessárias sobre as afirmações e/ou suposições que os atores fazem no processo de construção.

Tabela 9: Classificação de Mapas Cognitivos

Fonte: Ferreira (2011: 133).

No seguimento do exposto na *Tabela 9*, importa acrescentar que a construção de mapas cognitivos é um processo que gera importantes índices de aprendizagem entre os atores envolvidos (*cf.* Ferreira, 2011) e, após a sua construção, é comum dar-se sequência ao processo de estruturação com base no conceito de *Ponto de Vista* (PV).

4.3. Estruturação por Pontos de Vista

Durante a fase de estruturação do problema, as características das ações e os objetivos dos atores interagem dando origem a *Pontos de Vista* (*cf.* Bana e Costa, 1992). Na prática, um PV representa o aspeto da realidade no momento da decisão e que os atores consideram como muito importante para a construção do modelo de avaliação das ações (*cf.* Bana e Costa, 1993b). De um modo geral, um PV é a representação de um valor

considerado importante o suficiente pelos atores para ser levado em consideração explicitamente no processo de avaliação. No entanto, a simples identificação de PVs não é suficiente para a construção de um modelo de avaliação. Tal como referido por Bana e Costa (1993b: 24), “*um ponto de vista representa todo o aspeto da decisão real percebido como importante para a construção de um modelo de avaliação de ações existentes ou a criar. Um tal aspeto decorre do sistema de valores e ou da estratégia de intervenção de um ator no processo de decisão e agrupa elementos que interferem de forma indissociável na formação das preferências desse decisor*”.

Nesse sentido, Bana e Costa (1992) faz a distinção entre: *Ponto de Vista Fundamental* (PVF) e *Ponto de Vista Elementar* (PVE). O autor define um PVF com sendo um fim em si mesmo, ou seja, reflete um valor fundamental, em que o ponto de vista *é importante porque é importante*. Um PVF é também conhecido como sendo um *critério*, apesar do autor associar o conceito de critério a um modelo de preferências sobre o conjunto de ações potenciais. Para que um PV seja efetivamente considerado PVF, deve obedecer às seguintes propriedades: (1) *consensualidade*; (2) *operacionalidade*; (3) *inteligibilidade*; e (4) *isolabilidade* (ver Ferreira (2011) para maiores detalhes). Por seu turno, os PVs que não foram considerados fundamentais são chamados PVEs. Os PVEs são meios utilizados para alcançar os PVFs, ou seja, diversos PVEs formam um PVF, sendo que este PVF representa um fim comum para o qual contribuem diversos valores mais elementares. Importa referir, porém, que a simples identificação dos PVFs que constituem o modelo de avaliação das ações não garante, por si só, o sucesso da estruturação do problema. Numa abordagem multicritério existe um conjunto de PVFs que vão ser utilizados para avaliar as ações existentes, sendo que devem obedecer a um conjunto de propriedades denominada por *Família de Pontos de Vista* (FPV). Tal como referido por Corrêa (1996), uma FPV é um conjunto de PVs que respeita certas propriedades exigidas pela metodologia, propriedades essas que vão tornar possível a agregação de todas as avaliações parciais numa única avaliação global das ações. É então que surge o conceito de árvore de pontos de vista que, segundo Bana e Costa *et al.* (2003), se baseia no conceito de “*estrutura arborescente*” que é uma forma de estruturação hierárquica de informação com uma abordagem *top-down*, e que recorre à metáfora de uma árvore como forma de clarificar a perceção do problema, bem como as suas interações.

Com o intuito de dar uma resposta às limitações metodológicas anteriormente identificadas, a *Estruturação por Pontos de Vista* vincula a preocupação de integrar


contributos que facilitam o processo de aprendizagem sobre o meio onde a problemática está inserida, bem como a definição de relações entre os elementos constituintes do processo de decisão, apresentando-se assim como uma alternativa plausível para dar continuidade ao processo de decisão (*cf.* Ferreira, 2011). No próximo capítulo será analisado, em pormenor, a técnica TODIM, cujos princípios são também utilizados na componente empírica da presente dissertação.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

Ao longo deste capítulo, foi apresentada a metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), que é considerada como um dos mais populares métodos *soft* utilizados na estruturação de problemas complexos. A metodologia SODA apoia o/s decisor/es e o facilitador no desenvolvimento de dois tipos de habilidades na estruturação de problemas complexos, nomeadamente: (1) atuar como mediador nas discussões para a tomada de decisão; e (2) auxiliar a construção de um modelo que pertença ao grupo como um todo, mas que contenha as considerações individuais de cada ator. Associado a esta metodologia surge o conceito de cognição humana, que, de um modo geral, abarca diferentes formas de conhecimento, tais como: percepção, raciocínio e julgamento. Uma das ferramentas essenciais da metodologia SODA são os *mapas cognitivos*, que, de forma sucinta, são o resultado da interpretação mental que o facilitador faz a partir da representação discursiva feita pelo ator sobre um determinado problema. O facilitador nunca é neutro, porque ele também interpreta e constrói as ações que compõem o problema a partir do seu sistema de valores e da sua própria visão subjetiva do problema real. Porém, conforme exposto, ele deve assumir uma postura de *honestidade intelectual*, que permita viabilizar a estruturação dos problemas. Os mapas cognitivos servem assim como um instrumento de negociação, em que também se deve considerar a falta (ou excesso) de informações, a influência do ambiente externo ao contexto de decisão e o conflito de interesses. Durante a fase de estruturação do problema, as características das ações e os objetivos dos atores interagem, dando assim origem aos denominados *Pontos de Vista* (PV). Um ponto de vista representa o aspeto da realidade no momento da decisão que os atores consideram como muito importante para a construção do modelo de avaliação das ações, em que são agrupados elementos primários, sejam eles características das ações ou objetivos dos atores. Porém, a simples identificação de pontos de vista não é suficiente para a construção de um modelo de avaliação, sendo necessário fazer a distinção entre *Ponto de Vista Fundamental* (PVF), e *Ponto de Vista Elementar* (PVE). Numa abordagem multicritério existe um conjunto de PVFs que vão ser utilizados para avaliar as ações existentes, e que devem obedecer a um conjunto de propriedades por forma a constituir aquilo que é denominado por *Família de Pontos de Vista* (FPV). No próximo capítulo, será abordada a temática da avaliação multicritério, entendida como um elemento de base no âmbito da presente dissertação, e na qual se insere a técnica TODIM.

CAPÍTULO 5

A AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO E A TÉCNICA TODIM

 presente capítulo centra-se no âmbito da avaliação multicritério e na apresentação da *Tomada de Decisão Interativa Multicritério* (TODIM), a qual será aplicada na componente empírica da presente dissertação. Neste sentido, este quinto capítulo procede à análise dos principais princípios que norteiam a avaliação multicritério, nomeadamente em termos de construção de escalas cardinais de valor, bem como na exposição conceptual e matemática do método TODIM. Dado não existirem métodos e/ou abordagens isentos de limitações, serão igualmente apresentadas as principais vantagens e limitações desta metodologia. Esta análise é importante para fundamentar o recurso ao método TODIM no âmbito da presente dissertação.

5.1. Enquadramento da Avaliação Multicritério

No seguimento do que foi referido anteriormente, a literatura da especialidade defende que o processo de apoio à tomada de decisão deve ser dividido em três grandes etapas: *estruturação, avaliação e elaboração de recomendações* (cf. Bana e Costa *et al.*, 1999; Belton e Stewart, 2002; Ferreira, 2011; Dias, 2012). Apesar da referência a estas três etapas, é importante que o seu papel seja analisado de forma conjunta e não de forma isolada. Devido à inter-relação entre as elas, deverá existir grande cuidado na sua análise e execução, na medida em que lacunas numa poderão enviesar o resultado final e prejudicar o processo de tomada de decisão. Reforçando a inter-relação entre estas três fases do processo de apoio à tomada de decisão, a *Figura 3* apresenta o processo metodológico seguido no âmbito da presente dissertação.

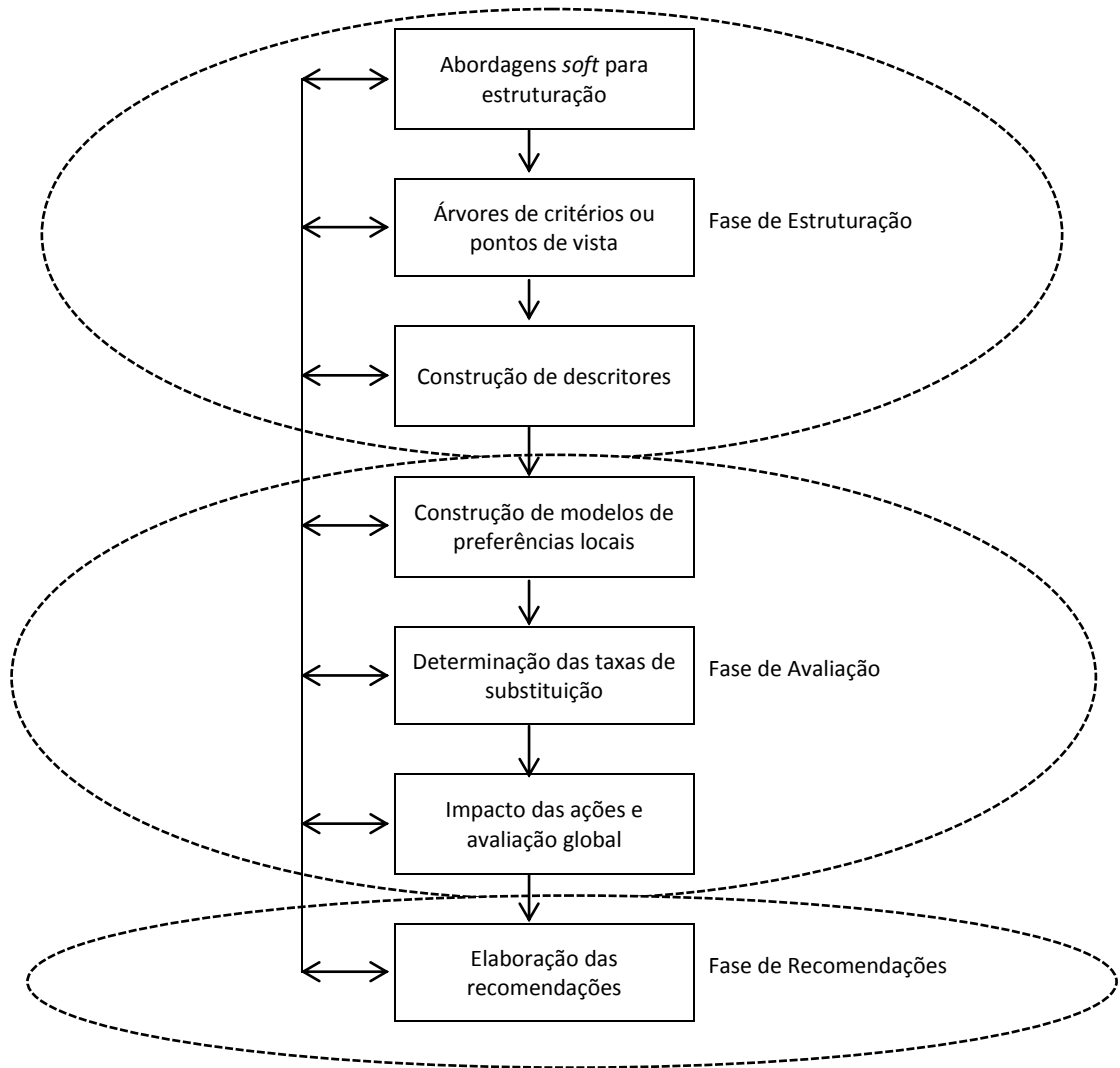


Figura 3: Processo Cíclico da Tomada de Decisão

Fonte: Thomaz (2000, adap.).

Com efeito, após a *fase de estruturação*, segue-se a *fase de avaliação*, que engloba três grandes atividades. Esta fase inicia-se com a construção de um modelo de preferências locais para ser possível efetuar a avaliação parcial das ações (ou alternativas de escolha). Após esta atividade, dever-se-á determinar as taxas de substituição (*i.e.* constantes de escala, pesos ou *trade-offs*), que fornecem uma noção da importância relativa de cada critério ou PV. Finalmente, dever-se-á proceder à determinação dos impactos das ações segundo cada critério. A fase final do processo é denominada por *fase de recomendações*, que, em sintonia com Bana e Costa e Thomaz (2000) e Ferreira (2011), não é objeto de procedimentos cientificamente definidos, uma vez que depende do facilitador e do problema que está a ser analisado. Porém, todo o processo é de grande importância, na medida em que estes procedimentos visam

alcançar resultados que fundamentem determinada tomada de decisão. No âmbito do presente capítulo, que se centra na fase de avaliação, são conhecidos diferentes métodos que permitem a construção de escalas cardinais de valor, necessárias à mensuração/operacionalização das performances das alternativas a avaliar (ver Ferreira (2011) para mais desenvolvimentos).

5.2. Construção de Escalas Cardinais de Valor

A atividade de construção de escalas de valor cardinal possibilita a avaliação das ações potenciais (*cf.* Bana e Costa e Vansnick, 1994; Ferreira, 2011) e compreende as seguintes fases: (1) construção de um modelo de preferências locais, para cada um dos PVFs; e (2) agregação dos julgamentos de preferência local num modelo de avaliação global. Um aspeto que se deve ter em atenção é que a construção de escalas de valor, bem como qualquer uma das suas subfases, requer o domínio de alguns conceitos de base, tais como: *noção de função de valor*; *noção de escala*; e *noção de diferença de atratividade ou preferência* (*cf.* Ferreira, 2011).

Uma função de valor, tal como referido por Roy (1985), Keeney (1992), Bana e Costa e Thomaz (2000) e Ferreira (2011), pode ser definida como uma representação matemática de julgamentos humanos que, visando proporcionar uma descrição analítica do/s sistema/s de valor do/s indivíduo/s envolvido/s no processo de decisão, tem por objetivo a representação numérica dos componentes de julgamento envolvidos no processo de decisão. Nesta sequência, e segundo Bana e Costa e Vansnick (1994) e Ferreira (2011), é possível afirmar que uma escala traduz a representação numérica de uma função de valor. Isto é, traduz o quanto uma ação é preferível face a outra. No domínio das metodologias multicritério de apoio à decisão, uma escala pode ser: (1) *ordinal*; (2) *de intervalos*; ou (3) *de razão*. Segundo Ferreira (2011: 186), uma escala “*permite a conversão das performances das ações em valores numéricos que, baseados em níveis de referência, permitam refletir o grau com que um determinado objetivo é alcançado*”. Representa ainda numericamente o grau de atratividade de cada nível de impacto num determinado critério, com recurso a uma escala estabelecida com base em níveis previamente definidos. A construção de uma função de valor (e da respetiva escala) só é possível aplicando alguns métodos e técnicas que permitam determinar o

peso de cada critério, sendo o método TODIM apenas um exemplo, o qual será utilizado na componente empírica da presente dissertação.

5.3. A Técnica TODIM

A técnica TODIM, concebida no início dos anos 90 por Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes, é uma técnica de avaliação multicritério fundamentada na *Teoria dos Prospectos* (cf. Gomes e Lima, 1991; Rangel e Gomes, 2007; Gomes e Rangel, 2009; Ribeiro *et al.*, 2012). A *Teoria dos Prospectos*, desenvolvida por Kahneman e Tversky, procura modelar o comportamento do ser humano relativamente a situações de tomada de decisão face ao risco (cf. Silva *et al.*, 2011). Através de diversas pesquisas, observou-se que o ser humano apresenta uma maior aversão ao risco em situações de ganho, adotando assim uma postura mais conservadora. Já em situações com risco de perda, o ser humano apresenta uma certa inclinação para o risco (cf. Rangel e Gomes, 2007; Fernandes *et al.*, 2010). A *Teoria dos Prospectos*, tal como referido por Rangel e Gomes (2007), utiliza a função de valor para explicar a aversão e a propensão ao risco, sendo que esta função assume a forma de “S”, tal como exposto na *Figura 4*.

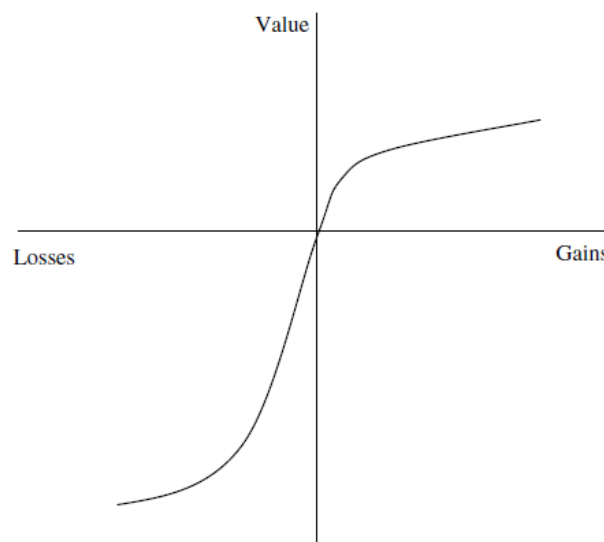


Figura 4: Função de Valor do Método TODIM

Fonte: Gomes e Lima (1992, adap.).

Conforme ilustra a *Figura 4*, o primeiro quadrante, onde estão representados os ganhos, apresenta uma curva côncava, que representa a aversão do decisor face ao risco

de ganho. No terceiro quadrante, onde estão representadas as perdas, é apresentada uma curva convexa e mais íngreme, representando o risco de perda. Enquanto os restantes métodos/técnicas multicritério são baseados na premissa de que quem toma uma decisão procura uma solução que vise maximizar a sua utilidade/valor, a técnica TODIM faz uso da noção de uma medida global de valor calculável pela aplicação do paradigma em que se baseia a *Teoria dos Prospektos*, testando formas específicas de funções de perdas e de ganhos (cf. Gomes e Rangel, 2009). Uma vez validadas empiricamente, estas funções servirão para construir a função de diferença aditiva, a qual fornece medidas de domínio de determinada alternativa face a outra alternativa.

Segundo Gomes e Rangel (2009), apesar de parecer complicado ter que testar a validade da aplicação do paradigma à base de dados, na verdade não o é, pois, desde as primeiras aplicações práticas da técnica TODIM, as formas matemáticas têm sido validadas empiricamente com sucesso. A partir da construção da função de diferença aditiva do TODIM, a técnica conduz a uma ordenação global das alternativas. Com efeito, a técnica faz uso de comparações parietárias entre os critérios de decisão, recorrendo a procedimentos tecnicamente simples para eliminar eventuais inconsistências provenientes dessas comparações. Além disso, permite fazer juízos de valor numa escala verbal, utilizar hierarquias de critérios, juízos de valor e fazer uso de relações de interdependência entre as alternativas. Para determinar os pesos dos critérios, a técnica TODIM emprega uma matriz de comparação por pares entre critérios e recorre ao uso de escalas de valor (e.g. escala AHP (Saaty, 1980)). Como em todas as matrizes de comparação podem ocorrer inconsistências, a técnica TODIM possui um recurso que, ao mesmo tempo que respeita os juízos de valor que conduziram a essa matriz inicial, corrige-os de forma sistemática, eliminando eventuais inconsistências. Com a matriz corrigida, a aplicação da técnica TODIM prossegue em busca dos pesos dos critérios, seguindo-se, para isso, as seguintes etapas: (1) somam-se os valores ao longo de cada coluna da matriz corrigida; (2) calculam-se os recíprocos dessas somas; e (3) divide-se cada um desses recíprocos pela soma dos recíprocos, obtendo-se assim os pesos dos critérios. Após a definição dos pesos dos critérios, pede-se ao/s decisor/es que estime/m, para cada um dos critérios qualitativos c , a contribuição de cada alternativa i para o objetivo associado ao critério. Este método requer que os valores das avaliações sejam numéricos e normalizados. Ou seja, os critérios qualitativos são avaliados numa escala verbal e transformados numa escala cardinal. Após a avaliação das alternativas em relação a todos os critérios, obtém-se a *matriz de avaliação*, onde os valores obtidos

são todos numéricos. Faz-se então a normalização dos mesmos, empregando-se, por exemplo, para determinado critério, a divisão do valor de uma alternativa pela soma dos valores de todas as alternativas. Essa normalização é feita para cada critério, obtendo-se assim uma matriz, onde todos os valores estão entre 0 e 1. Essa matriz é denominada *matriz de desejabilidades parciais* $W = [W_{nm}]$ (ver Tabela 10).

ALTERNATIVAS	CRITÉRIOS					
	C ₁	C ₂	...	C _j	...	C _m
A ₁	W ₁₁	W ₁₂	...	W _{1j}	...	W _{1m}
A ₂	W ₂₁	W ₂₂	...	W _{2j}	...	W _{2m}
...
A _i	W _{i1}	W _{i2}	...	W _{ij}	...	W _{im}
...
A _n	W _{n1}	W _{n2}	...	W _{nj}	...	W _{nm}

Tabela 10: Matriz de Desejabilidades Parciais

Fonte: Gomes e Rangel (2009, adap.).

Após a atribuição dos pesos dos critérios e da sua normalização, é necessário calcular as matrizes de dominância parciais e a matriz de dominância final. Admita-se agora que um dos m critérios pode ser considerado como sendo um critério de referência r ; este poderá ser identificado como sendo o critério de maior peso. Assim, a_{rc} representa a taxa de substituição do critério c em análise, em relação ao critério de referência r . A medida de dominância de cada alternativa i sobre cada alternativa j , incorpora a *Teoria dos Prospektos* e é dada pela formulação matemática (1):

$$\partial(i, j) = \sum_{c=1}^m \phi(i, j), \forall(i, j) \quad (1)$$

onde:

$$\phi(i, j) = \begin{cases} \sqrt{\frac{a_{nc}(w_{ic} - w_{jc})}{\sum_{c=1}^m a_c}} \text{ Se } (w_{ic} - w_{jc}) > 0 \text{ (a)} \\ 0 \text{ Se } (w_{ic} - w_{jc}) = 0 \text{ (b)} \\ \frac{-1}{\theta} \sqrt{\frac{(\sum_{c=1}^m a_{rc})(w - w_{ic})}{a_{rc}}} \text{ Se } (w_{ic} - w_{jc}) > 0 \text{ (c)} \end{cases} \quad (2)$$

em que:

- $\partial(i, j)$ representa a medida de dominância da alternativa i sobre a alternativa j ;
- m é o número de critérios;
- c é um critério qualquer, para $c = 1, m$;
- a_{rc} é a taxa de substituição do critério c pelo critério de referência r ;
- w_{ic} e w_{jc} são, respetivamente, os pesos das alternativas i e j em relação a c ;
- θ é o fator de atenuação das perdas.

O fator $\emptyset(i, j)$ representa a contribuição do critério c à função $\partial(i, j)$, quando se compara a alternativa i com a alternativa j . Caso o valor $(w_{ic} - w_{jc})$ seja positivo, representará um ganho para a função $\partial(i, j)$ e, portanto, será usada a expressão de $\emptyset(i, j)$ correspondente, isto é, a equação (2a). Caso $(w_{ic} - w_{jc})$ seja nulo, será atribuído o valor nulo para $\emptyset(i, j)$, isto é, a equação (2b). Caso $(w_{ic} - w_{jc})$ seja negativo, $\emptyset(i, j)$ corresponderá ao valor da equação (2c). Depois de calculadas as diversas matrizes de dominância parciais, uma para cada critério, obtém-se a matriz de dominância final $\emptyset(i, j)$, através da soma dos elementos das diversas matrizes. A matriz de dominância final é então normalizada, usando-se a expressão (3), para obter o valor global de cada alternativa. Cada número calculado deve ser interpretado como uma medida da *desejabilidade* ou *utilidade global*, ou, simplesmente, como o valor de uma alternativa específica. A ordenação das alternativas resulta da ordenação dos seus respetivos valores.

$$\aleph = \frac{\sum_{j=1}^n \partial(i, j) - \min \sum_{j=1}^n \partial(i, j)}{\max \sum_{j=1}^n \partial(i, j) - \min \sum_{j=1}^n \partial(i, j)} \quad (3)$$

Como exposto, a técnica TODIM possui algumas vantagens face a outras técnicas de apoio à tomada de decisão multicritério (*e.g.* contemplação do risco na tomada de decisão). Porém, não está isenta de limitações. No ponto seguinte serão apresentadas as principais vantagens desta técnica, bem como expostas as suas principais limitações.

5.4. Vantagens e Limitações da Técnica TODIM

A técnica TODIM tem sido utilizada com maior incidência nos últimos anos, muito devido a algumas vantagens comparativamente com outras técnicas similares. Em particular, esta técnica tem na sua estrutura diferentes características, sendo a principal delas a sua estruturação baseada no paradigma da *Teoria dos Prospetos*, o que permite ter em conta o risco nos problemas de decisão (cf. Kahneman e Tversky, 1979; Gomes e Rangel, 2009; Silva *et al.*, 2011). Esta constatação é reforçada por Moshkovich *et al.* (2011: 7), que referem que “*the TODIM method, on the other hand, although based both on elements of the European and the American Schools, relies on the use of a multiattribute value function and is founded on a psychological theory on how we human decide in face of risk, i.e. Prospect Theory*”.

De uma forma sucinta, a técnica TODIM possui características relevantes na sua formulação, como a possibilidade de trabalhar explicitamente com as ações dos agentes de decisão perante o risco. Uma outra vantagem referida por Gomes e Rangel (2009: 205), decorre do facto da técnica “*can be used for qualitative as well as quantitative criteria*”. Além disso, o método faz uso de comparações de pares entre os critérios de decisão, utilizando recursos tecnicamente simples para eliminar inconsistências ocasionais decorrentes destas comparações. Segundo Rangel e Gomes (2007), através da sua formulação, torna-se mais fácil resolver os conflitos existentes entre os critérios, uma vez que para se conseguir um bom desempenho num determinado critério de análise, devemos ignorar o desempenho de outro, o que demonstra uma importante relação de troca. Tratando-se de uma metodologia MCDA, os resultados finais devem ser sempre contextualizados, fruto do grau de subjetividade inerente à projeção de julgamentos semânticos. Como em todas as matrizes de comparação podem ocorrer inconsistências, a técnica TODIM possui um recurso que, ao mesmo tempo que respeita os juízos de valor que conduziram a essa matriz inicial, corrige-os de forma sistemática, eliminando eventuais inconsistências (Gomes e Rangel, 2009). A técnica permite também efetuar juízos de valor numa escala verbal, utilizando uma hierarquia de critérios, juízos de valor e fazer uso de relações de interdependência entre alternativas.

Apesar das vantagens referidas, e a exemplo de outros métodos de apoio à tomada de decisão, a técnica TODIM não está isenta de limitações. Segundo Rangel *et al.* (2009), a técnica TODIM é um método não compensatório no sentido de que, só por si, os *trade-offs* não são tratados no processo de modelagem, sendo necessário recorrer a

outras técnicas de análise multicritério (*e.g. Analytic Hierarchy Process (AHP)*).
Todavia, tanto quanto foi possível apurar, existe ainda um grande potencial por explorar relativamente à aplicação desta técnica no domínio específico da presente dissertação.

SINOPSE DO CAPÍTULO 5

Com base no anterior enquadramento da avaliação multicritério, em que se abordaram as três etapas do processo de apoio à tomada de decisão: *estruturação, avaliação e elaboração de recomendações*, este quinto capítulo focou-se na fase de avaliação. Como referido, salientou-se a importância da análise conjunta destas três fases, fruto da sua permanente inter-relação. Após este enquadramento, foi apresentado o modo de construção de *escalas de valor cardinal*. Uma escala traduz a representação numérica de uma função de valor, isto é, traduz o quanto uma ação é preferível face a outra. No domínio das metodologias multicritério de apoio à decisão, uma escala pode ser: (1) *ordinal*; (2) *de intervalos*; ou (3) *de razão*. De seguida, foi apresentada o método TODIM, como técnica de avaliação multicritério a ser utilizada na parte empírica da presente dissertação. Esta técnica faz uso de comparações parietárias entre os critérios de avaliação, possuindo recursos tecnicamente simples para eliminar eventuais inconsistências provenientes da projeção das comparações. Baseada na *Teoria dos Prospeitos*, permite então efetuar juízos de valor numa escala verbal utilizando uma hierarquia de critérios e fazer uso de relações de interdependência entre as alternativas, sendo particularmente útil em processos de decisão onde seja necessário contemplar o risco. Em termos operacionais, após a avaliação das alternativas em relação a todos os critérios, obtém-se a *matriz de avaliação*, onde os valores são todos numéricos. Faz-se então a normalização dos mesmos, empregando-se, por exemplo, para determinado critério, a divisão do valor de uma alternativa pela soma dos valores de todas as alternativas. Essa normalização é feita para cada critério, obtendo-se assim uma matriz, onde todos os valores estão entre 0 e 1. Como referido neste capítulo, esta matriz é denominada *matriz de desejabilidades parciais*. Após a atribuição dos pesos dos critérios e da sua normalização, torna-se necessário calcular as matrizes de dominância parciais e a matriz de dominância final. Tal como outras técnicas de apoio à tomada de decisão, a técnica TODIM não está isenta de limitações. Uma das principais limitações é o facto de ser uma técnica não compensatória no sentido de que, só por si, os *trade-offs* não são tratados no processo de modelagem, sendo necessário recorrer a outras técnicas multicritério (e.g. AHP). Como uma das principais vantagens surge o facto de, através da sua formulação, tornar-se mais fácil resolver os conflitos existentes entre os critérios. Tanto quanto foi possível apurar, existe ainda um grande potencial por explorar relativamente à aplicação desta técnica no domínio da presente dissertação.

PARTE II

IDENTIFICAÇÃO DE MÚLTIPLOS CRITÉRIOS E CÁLCULO DE *TRADE-OFFS*



presente capítulo dá início à segunda parte da presente dissertação, onde é apresentado o trabalho empírico desenvolvido. Recorrendo aos princípios da metodologia SODA e da técnica TODIM, será apresentado o problema de decisão, bem como as bases para a proposta de um novo modelo para avaliação de pedidos de crédito a PMEs. O presente capítulo incide, assim, na primeira fase da análise multicritério (*i.e. fase de estruturação*), recorrendo à metodologia SODA para elaboração de mapas cognitivos e estruturação do problema de decisão. Serão descritos os diferentes passos do processo, os quais culminam com o desenvolvimento dos descritores necessários à *fase de avaliação*.

6.1. Fase de Estruturação

A fase de estruturação do problema que é considerada como uma das mais importantes de todo o processo de apoio à decisão (*cf.* Bana e Costa *et al.*, 1997; Montibeller e Belton, 2006), uma vez que a definição e estruturação do problema são cruciais para o seu entendimento, bem como para o desenvolvimento das fases seguintes (*cf.* Ferreira, 2011). A estruturação do modelo desenvolvido no presente estudo teve como base o recurso a técnicas de cartografia cognitiva, através da abordagem SODA. A aplicação desta abordagem pressupôs a reunião, em sessões presenciais, de um grupo de decisores, que aceitaram colaborar na definição e análise do problema.

Tendo em conta a disponibilidade/dedicação dos especialistas em crédito a PMEs, foi constituído um painel de três decisores (*i.e.* agentes bancários especializados em concessão de crédito a PMEs), tendo sido realizadas duas sessões de grupo com duração aproximada de 6 horas (*i.e.* 4+2). Poder-se-á afirmar, desde já, que um painel de três decisores poderá parecer curto. Porém, como defendem Eden e Ackermann (2001: 22), no âmbito da abordagem SODA, “*the consultant [i.e. facilitador] will relate personally to a small number (say, three to ten persons)*”. Para além dos decisores, participaram também nas sessões de grupo dois facilitadores (*i.e.* investigadores), responsáveis por conduzir o processo de negociação, bem como de registar os resultados alcançados. A

primeira parte da fase de estruturação decorreu na primeira sessão de trabalho em grupo, tendo incidido, essencialmente, na elaboração de mapas cognitivos.

6.2. Elaboração de Mapas Cognitivos e Estratégicos

Esta fase do processo iniciou-se com uma pequena apresentação do objetivo principal do estudo e dos conceitos e/ou procedimentos base da metodologia a utilizar (*i.e.* a metodologia SODA). Após essa breve introdução, e de modo a concentrar o interesse dos decisores relativamente à problemática da concessão de crédito a PME's, foi anunciada a seguinte questão: “*Com base nos seus valores e experiência profissional, quais são os fatores e/ou critérios que influenciam a decisão da concessão ou não de um pedido de crédito por parte de uma PME?*”. Apresentada e clarificada a questão base, procedeu-se à aplicação da “*técnica dos post-its*” que, de um modo sucinto, consiste em escrever em *post-its* os critérios que, na perspetiva de cada decisor, são os mais importantes no âmbito da problemática em questão. Cada *post-it* terá de conter apenas um único critério, sendo assinalado um sinal de menos (-), no canto superior direito, sempre que a relação de causalidade seja negativa (*cf.* Ferreira, 2011). Posteriormente, cada *post-it* é colocado num determinado agrupamento de critérios (*i.e.* *cluster*), permitindo assim identificar grupos de critérios relacionados.

À medida que os critérios iam sendo referidos, os decisores, mediante discussão, partilharam valores e experiências pessoais, que permitiram perceber o porquê da referência desses mesmos critérios e da sua influência no momento da análise de um pedido de crédito. No decurso da aplicação da técnica dos “*post-its*”, surgiu, por parte dos decisores, alguma preocupação em relação à possibilidade de repetição de critérios. Esta situação foi clarificada, explicando-se que, na segunda fase da aplicação da técnica, é possível detetar eventuais duplicações e proceder à eliminação das mesmas (*cf.* Ferreira, 2011). Na *Figura 5* estão registados alguns dos momentos da aplicação da técnica dos *post-its*, a qual teve lugar na parte inicial da primeira sessão de grupo.

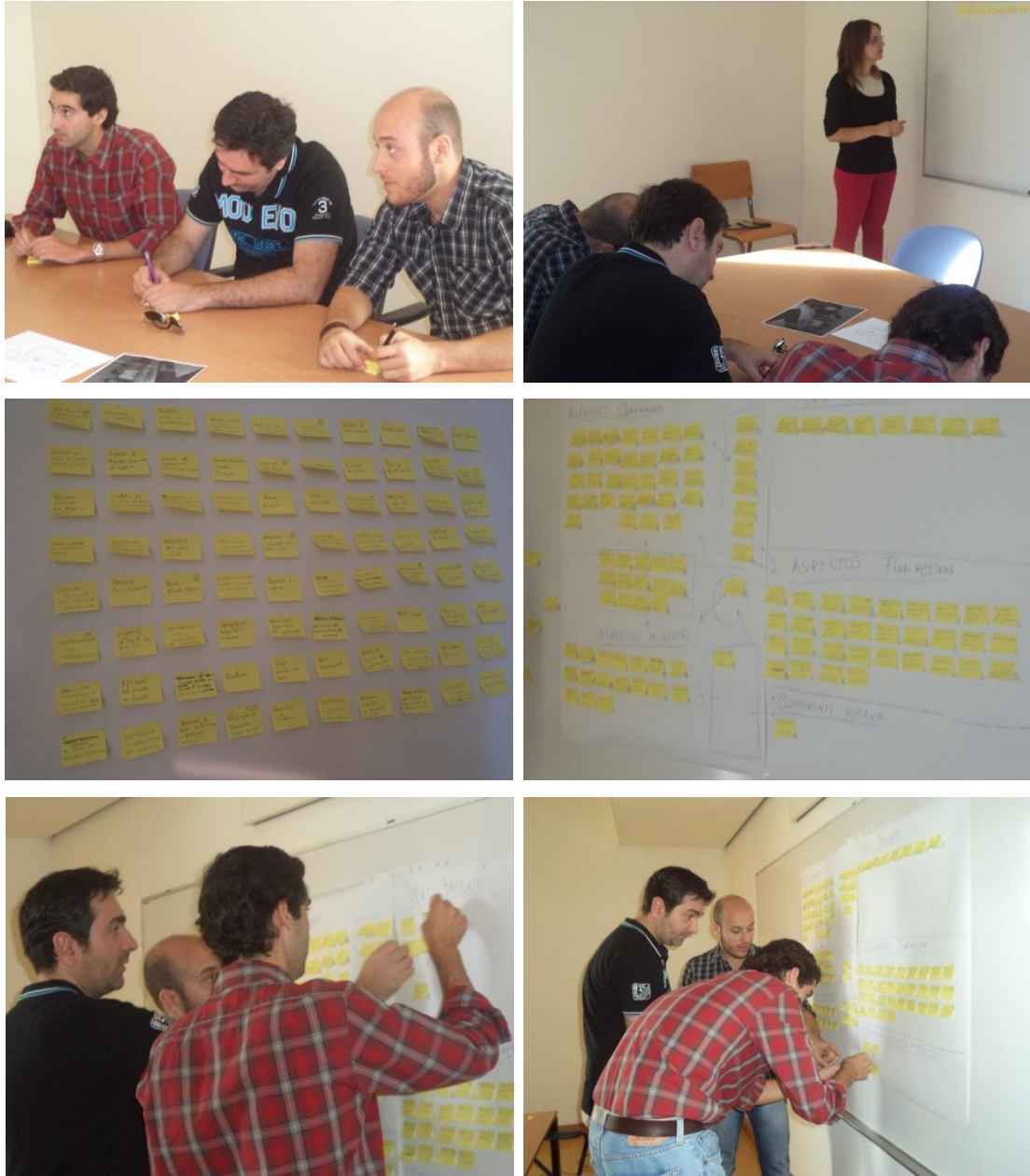


Figura 5: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo

Numa segunda fase da primeira sessão, foi solicitado aos decisores que definissem e agrupassem todos os critérios identificados por áreas de preocupação ou *clusters*, tendo resultado cinco *clusters*. De seguida, foi solicitado aos decisores que se concentrassem em cada *cluster* individualmente e que, mediante discussão, aferissem sobre as relações de influência ou casualidade entre os critérios (*i.e.* que definissem uma hierarquia entre os critérios de cada *cluster*). Concluída esta etapa, e com recurso ao *software Decision Explorer* (<http://www.banxia.com>), foi concebido um mapa cognitivo de grupo, o qual serviu de apoio à fase seguinte da estruturação do problema (*Figura 6*).

Seguindo as orientações descritas em Ferreira (2011), e para finalizar esta fase, foi dada a possibilidade aos decisores, caso discordassem do conteúdo e/ou forma do mapa, de poderem inserir e/ou alterar critérios, reestruturar os *clusters* e/ou recomeçar tudo de novo. A versão final do mapa foi então validada por parte dos membros do painel de decisores. O passo seguinte consistiu na definição da árvore de pontos de vista.

6.3. Definição da Árvore de Pontos de Vista

Considerando as argumentações projetadas pelos decisores, e seguindo as orientações metodológicas de Keeney (1996), foram identificadas as principais áreas de interesse que, posteriormente, deram origem aos CTRs: *Deal Breakers*; *Componente Humana*; *Aspetos Comerciais*; *Aspetos de Gestão*; e *Aspetos Financeiros* (ver Figura 7).

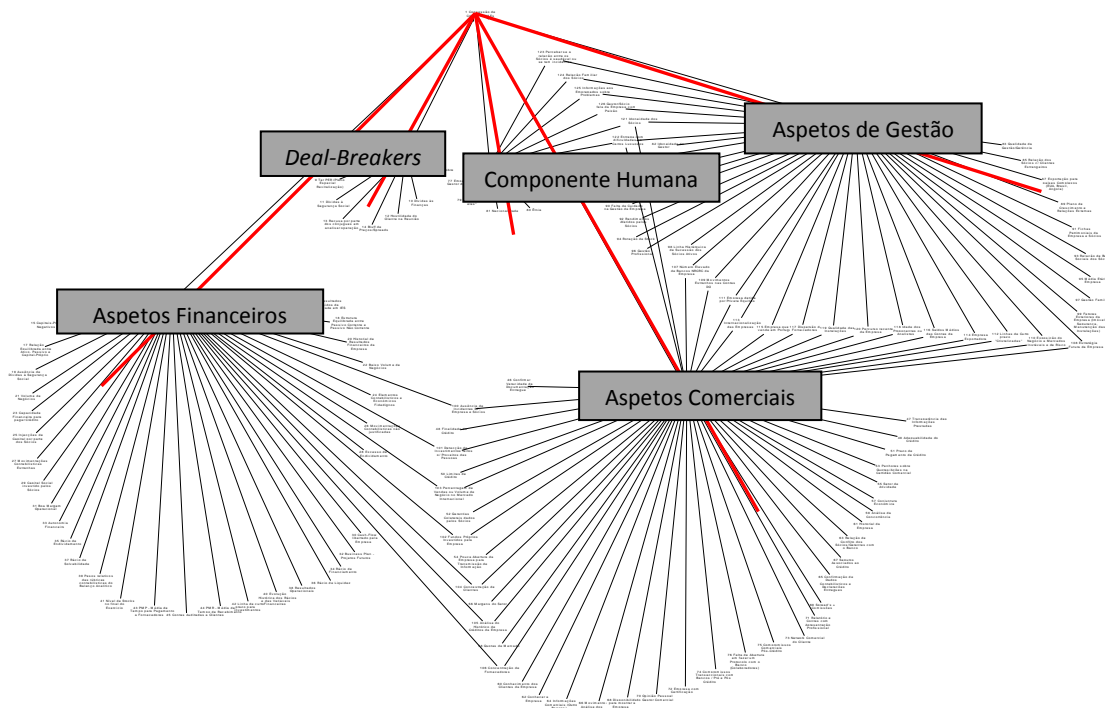


Figura 7: Identificação dos Ramos Cognitivos e das Linhas de Argumentação das Áreas

A *Figura 7* apresenta os fatores tidos como essenciais e revelantes, na perspectiva dos decisores, na definição dos índices a utilizar no momento da decisão da concessão ou não do crédito às PMEs. O próximo passo consistiu na realização de testes de independência preferencial entre os CTRs, no sentido de garantir as propriedades da

estrutura arborescente apresentada na *Figura 8* (ver Ferreira (2011), para maiores detalhes técnicos sobre a elaboração destes testes).



Figura 8: Árvore de Critérios (Pontos de Vista)

Discutida e aprovada a árvore de critérios, o passo seguinte consistiu na construção de um descritor e respetivos níveis de impacto para cada CTR identificado.

6.4. Construção de Descritores e Níveis de Impacto

No sentido de dar continuidade ao processo de estruturação do problema, foi necessário criar descritores para tornar os CTRs operacionais. Todo este processo foi realizado com base nas orientações de Ferreira (2011: 239) e, de um modo sucinto, consistiu nas seguintes fases: (1) “*definição de descritores para os CTRs*”; e (2) “*definição de níveis de impacto para cada descritor*”. Este último ponto, em particular, subdividiu-se nas seguintes subfases: (2.1) “*definição dos limites (inferiores e superiores) dos níveis de impacto*”; (2.2) “*identificação dos níveis de referência a utilizar*” e, por último, (2.3) “*ordenação dos níveis para obtenção das funções de valor por troços*”.

Para a realização deste processo, o grupo de decisores focou toda a sua atenção no mapa cognitivo de grupo e na árvore de pontos de vista e, a partir deles, definiu, para cada critério, um descritor e respetivos níveis de impacto. Em termos práticos, os decisores identificaram, para cada *cluster*, os cinco/seis critérios que, na sua perspetiva, eram os mais relevantes. Posteriormente, e com base numa adaptação da escala de Fiedler (1965; 1967), foram definidos os níveis de performance parcial e os níveis de referência a utilizar em cada descritor. De acordo com Ferreira (2011), os descritores podem ser de cariz qualitativo, quantitativo ou misto, o que facilitou a execução desta operacionalização. Relativamente aos níveis de impacto, o N_I é tido como aquele que

tem melhor performance parcial possível, enquanto o nível N_n traduz a performance menos conseguida. As *Figuras 9 a 13* apresentam os descritores e respetivos níveis de impacto construídos para o problema em análise.

Descritor CRT1			Nível	Descrição
Falsificação de Documentos	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de Falsificação de Documentos	Bom	Índice DB =40
Existência de Penhoras	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de Penhoras	Neutro	Índice DB ∈ [36-39]
Existência de Dívidas às Finanças	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de Dívidas às Finanças	N3	Índice DB ∈ [5-35]
Existência de Dívidas à Segurança Social	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de Dívidas à Segurança Social		
Existência do PER	1 2 3 4 5 6 7 8	Inexistência do PER		

Figura 9: Descritor e Níveis de Impacto do CTR1

Como exposto na *Figura 9*, o CTR1 – *Deal-Breakers* (DB) – foi operacionalizado por um índice DB, que engloba cinco fatores que, do ponto de vista dos decisores, são decisivos para a concessão ou não de um crédito a PMEs (*i.e.* existência de falsificação da documentação, existência de penhoras, existência de dívidas às finanças bem como à Segurança Social e existência de um plano de recuperação económica (PER)). O nível de impacto N_1 representa a melhor performance possível, compreendendo os pedidos de crédito cujo índice apresenta o valor máximo aplicável. Contrariamente, o nível de impacto N_3 traduz uma performance claramente negativa.

O procedimento para o CTR2 – *Características Humanas do Proponente* (CHP) – foi similar ao procedimento utilizado no CTR1, conforme ilustra a *Figura 10*.

Descritor CRT2			Nível	Descrição
Ausência de Empatia	1 2 3 4 5 6 7 8	Total Empatia	N1	Índice CHP ∈ [36-40]
Existência de Ansiedade	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de Ansiedade	Bom	Índice CHP ∈ [25-35]
Desconhecimento	1 2 3 4 5 6 7 8	Conhecimento Pleno	Neutro	Índice CHP ∈ [20-24]
Estigma Étnico	1 2 3 4 5 6 7 8	Sem Estigma Étnico	N4	Índice CHP ∈ [10-19]
Estigma de Nacionalidade	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de Estigma de Nacionalidade	N5	Índice CHP ∈ [5-9]

Figura 10: Descritor e Níveis de Impacto do CTR2

Como representado na *Figura 10*, o CTR2 foi operacionalizado através do índice CHP, que conjuga características humanas do proponente do pedido de crédito, as quais, segundo os decisores, são de extrema relevância na decisão do pedido de crédito.

Relativamente ao CTR3 – *Aspetos Comerciais* (AC) –, a sua operacionalização foi concretizada pelo índice AC, que congrega os aspetos comerciais que, na perspetiva dos decisores, são fundamentais para a análise da situação comercial de uma PME que efetua um pedido de crédito (*Figura 11*).

Descritor CRT3			Nível	Descrição
Finalidade do Crédito Desadequada	1 2 3 4 5 6 7 8	Finalidade do Crédito Totalmente Adequada	N1	Índice AC ∈ [75-80]
Falsidade dos Documentos	1 2 3 4 5 6 7 8	Veracidade dos Documentos	Bom	Índice AC ∈ [68-74]
Garantias Colaterais Insuficientes	1 2 3 4 5 6 7 8	Existência de Garantias Colaterais	N3	Índice AC ∈ [61-67]
Muito Boa Opinião Pessoal do Gestor	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de Opinião Pessoal do Gestor	Neutro	Índice AC ∈ [50-60]
Fragilidade no Setor de Atividade	1 2 3 4 5 6 7 8	Setor de Atividade Forte	N5	Índice AC ∈ [40-49]
Conjuntura Económica Desfavorável	1 2 3 4 5 6 7 8	Conjuntura Económica Favorável	N6	Índice AC ∈ [21-39]
Ausência de Conhecimento da Empresa	1 2 3 4 5 6 7 8	Pleno Conhecimento da Empresa	N7	Índice AC ∈ [10-20]
Fraca Qualidade dos Clientes da Empresa	1 2 3 4 5 6 7 8	Boa Qualidade dos Clientes da Empresa		
Historial da Empresa Desfavorável	1 2 3 4 5 6 7 8	Historial da Empresa Favorável		
Baixo Preço de Operação	1 2 3 4 5 6 7 8	Alto Preço de Operação		

Figura 11: Descritor e Níveis de Impacto do CTR3

Como ilustra a *Figura 11*, as referências tidas em conta são: finalidade do crédito, existência de falsificação na documentação entregue, existência de garantias colaterais, opinião pessoal do gestor, setor de atividade, conjuntura económica, conhecimento sobre a empresa, historial da mesma e preço de operação. Face ao elevado número de subcritérios contemplados, o grupo definiu sete níveis de impacto para este descritor.

O CTR4 – *Aspetos de Gestão* (AG) – foi operacionalizado através de um índice AG, que congrega as referências que, segundo o grupo de decisores, são mais relevantes para análise que é efetuada ao nível da gestão da empresa (*Figura 12*).

Descritor CRT4			Nível	Descrição
Ausência de Idoneidade da Gestão	1 2 3 4 5 6 7 8	Total Idoneidade da Gestão	N1	Índice AG ∈ [43-48]
Péssima Qualidade da Gestão	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente Qualidade da Gestão	Bom	Índice AG ∈ [37-42]
Péssima Estratégia Futura da Empresa	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente Estratégia Futura da Empresa	Neutro	Índice AG ∈ [31-36]
Baixa Exportação/Internacionalização	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevada Exportação/Internacionalização	N4	Índice AG ∈ [19-30]
Elevado Número de Bancos com que a Empresa se Relaciona	1 2 3 4 5 6 7 8	Baixo Número de Bancos com que a Empresa se Relaciona	N5	Índice AG ∈ [6-18]
Baixo Grau de Inovação	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevado Grau de Inovação		

Figura 12: Descritor e Níveis de Impacto do CTR4

Conforme se pode constatar, as referências escolhidas pelos membros do painel de especialistas são: idoneidade da gestão, qualidade da gestão, estratégia futura da empresa, valores de exportação/internacionalização, número de bancos com a qual a empresa se relaciona e o seu grau de inovação.

Por fim, o CTR5 – *Aspetos Financeiros* – foi operacionalizado segundo o índice AF, o qual congrega um conjunto de ocorrências financeiras que, na perspectiva dos decisores, condicionam a avaliação do pedido de crédito. Face ao número de referências em análise, o grupo definiu seis níveis de impacto, conforme ilustra a *Figura 13* (i.e. capacidade financeira da empresa para pagar a dívida, relação entre ativo, passivo e capital próprio, investimentos em fundos próprios, resultados líquidos, volume de negócios, existência ou não de um *business plan* e número de endividamentos).

Descritor CRT5			Nível	Descrição
Fraca Capacidade Financeira para Pagar a Dívida	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente Capacidade Financeira para pagar a Dívida	N1	Índice AF ∈ [57-64]
Relação Completamente Desequilibrada entre Ativo, Passivo e Capital-Próprio	1 2 3 4 5 6 7 8	Relação Completamente Equilibrada entre Ativo, Passivo e Capital-Próprio	Bom	Índice AF ∈ [49-56]
Ausência de Investimento em Fundos Próprios para Empresas	1 2 3 4 5 6 7 8	Investimento Significativo em Fundos Próprios para Empresas	Neutro	Índice AF ∈ [37-48]
Resultados Líquidos Muito Negativos	1 2 3 4 5 6 7 8	Resultados Líquidos Muito Positivos	N4	Índice AF ∈ [25-36]
Completo Desequilíbrio do Passivo	1 2 3 4 5 6 7 8	Total Equilíbrio do Passivos	N5	Índice AF ∈ [17-24]
Volume de Negócios Muito Reduzido	1 2 3 4 5 6 7 8	Volume de Negócios Expressivo	N6	Índice AF ∈ [8-16]
Ausência Total de <i>Business Plan</i> (Planos Futuros)	1 2 3 4 5 6 7 8	<i>Business Plan</i> (Planos Futuros) Bem Estruturado		
Excesso de Endividamento	1 2 3 4 5 6 7 8	Sem Endividamento		

Figura 13: Descritor e Níveis de Impacto do CTR5

Após a definição de descritores para os CTRs do modelo, deu-se por terminada a fase de estruturação do problema. No *Capítulo 7* serão descritos os procedimentos inerentes à fase de avaliação, os quais foram desenvolvidos com recurso à técnica TODIM, assim como definidos os ponderados (i.e. *trade-offs*) entre os diferentes CTRs.

SINOPSE DO CAPÍTULO 6

O capítulo que agora termina materializou a fase de estruturação do problema de decisão em estudo. Foi apresentado todo o mecanismo de aplicação das técnicas de mapeamento cognitivo na estruturação do problema em análise. Tal como referido por alguns autores da área, esta fase é, talvez, a mais importante de todo o processo de apoio à tomada de decisão. Nesse sentido, foi detalhadamente descrito o modo como as técnicas de cartografia foram aplicadas, as quais, seguindo a abordagem SODA, permitiu identificar os critérios a considerar no modelo, bem como definir a árvores de pontos de vista e, também, construir os descritores e os respetivos níveis de impacto. Para alcançar com mais realismo estes resultados, foi necessário reunir, em duas sessões presenciais, um grupo de decisores, que se disponibilizaram a colaborar na análise e definição do problema de decisão. A fase de estruturação decorreu ao longo de uma sessão de quatro horas de trabalho em grupo. Essa sessão teve início com a seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência profissional, quais são os fatores e/ou critérios que influenciam a decisão da concessão ou não de um pedido de crédito por parte de uma PME?”; dando-se, assim, início à discussão e aplicação da “técnica dos *post-its*”. Com esta abordagem, foi possível identificar os critérios que, segundo a perspectiva dos decisores, são os mais importantes numa decisão de concessão ou não concessão de crédito a PMEs, o que contribuiu para a construção de um mapa cognitivo de grupo. Após a aprovação do mapa por parte do grupo de decisores, foi desenvolvida a árvore de pontos de vista. Com base no mapa e na árvore de pontos de vista, numa segunda fase da primeira sessão, procedeu-se à construção de um descritor para cada um dos CTRs definidos, bem como à identificação dos níveis de impacto para cada descritor. A colaboração dos decisores revelou-se preponderante, garantindo realismo, consistência e funcionalidade nos descritores criados. Com a conclusão da definição dos descritores e dos respetivos níveis de impacto para os CTRs, deu-se por concluída a fase de estruturação do problema, estando já reunidas todas as condições para avançar para a fase de avaliação. Ao longo da fase de avaliação serão definidas prioridades e pesos nos níveis de impacto e nos CTRs. Para tal, far-se-á uso da técnica TODIM. Esta sequência de processos será abordada e desenvolvida de forma detalhada no sétimo e último capítulo da presente dissertação.

CAPÍTULO 7

FASE DE AVALIAÇÃO E FASE DE RECOMENDAÇÕES

Após a estruturação do problema de decisão, o presente capítulo foca-se nas fases de avaliação e de recomendações. Nesse sentido, são expostos os procedimentos inerentes à aplicação da técnica TODIM, nomeadamente na criação de escalas de preferência local/parcial e, posteriormente, no cálculo de ponderadores entre os critérios identificados. Serão ainda apresentados e discutidos outros argumentos importantes, com intuito de validar os resultados obtidos e dar sequência à elaboração de recomendações.

7.1. Fase de Avaliação

A fase de avaliação decorreu ao longo da segunda e última sessão de trabalho em grupo. Numa primeira etapa, e após breves esclarecimentos sobre a técnica a aplicar, procedeu-se ao preenchimento de uma matriz de comparações parietárias que permitiu ordenar os CTRs. Para tal, foi solicitado aos decisores que concentrassem a sua atenção nos CTRs e procedessem à sua ordenação com base no seu grau de preferência global, atribuindo o valor “1” sempre que um critério fosse globalmente preferível a outro; e o valor “0” caso contrário. A *Figura 14* ilustra essa etapa da sessão de grupo, onde se procedeu ao preenchimento da matriz com base na negociação estabelecida entre os decisores.

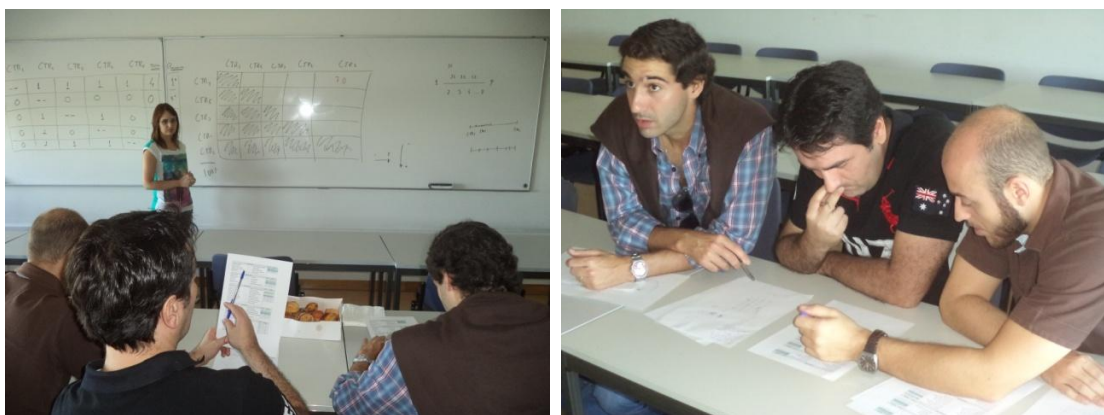


Figura 14: Instantâneos da Segunda Sessão de Grupo

Tecnicamente, e de forma mais específica, o *ranking* de CTRs foi obtido com base no somatório dos valores atribuídos a cada comparação, sendo que, em primeiro lugar, ficou o CTR com o valor de somatório superior e, em último, o CTR com menor valor de somatório registado. Naturalmente, a ordenação final foi analisada e validada pelos membros do painel de especialistas. A matriz final é apresentada na *Tabela 11*.

		CTR1	CTR2	CTR3	CTR4	CTR5	Total	Ranking
<i>Deal Breakers</i>	CTR1		1	1	1	1	4	1
Componente Humana	CTR2	0		0	0	0	0	5
Aspetos Comerciais	CTR3	0	1		1	0	2	3
Aspetos de Gestão	CTR4	0	1	0		0	1	4
Aspetos Financeiros	CTR5	0	1	1	1		3	2

Tabela 11: Matriz de Ordenação dos CTRs

Concluída esta etapa e aprovada a hierarquização dos CTRs, prosseguiu-se para a construção de uma nova matriz de comparações parietárias, cuja finalidade foi a de obter os *trade-offs* (*i.e.* pesos ou taxas de substituição) entre os cinco CTRs. Nesse sentido, foi solicitado ao grupo de decisores que expressassem os seus juízos de valor sobre a diferença preferencial entre os CTRs definidos, aplicando, para isso, a escala adjacente ao método *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, 1980) (*Tabela 12*).

INTENSIDADE	DEFINIÇÃO	COMPARAÇÃO ALTERNATIVA X CRITÉRIO
0	Nenhuma Importância	A alternativa <i>i</i> não contribui para o critério <i>c</i>
1	-	A alternativa <i>i</i> tem muito pouca importância para o critério <i>c</i>
2	-	A importância da alternativa <i>i</i> está entre muito pouca e pouca para o critério <i>c</i>
3	Pouca Importância	A alternativa <i>i</i> tem pouca importância para o critério <i>c</i>
4	Importante	A alternativa <i>i</i> tem alguma importância para o critério <i>c</i>
5	Grande Importância	A alternativa <i>i</i> tem grande importância para o critério <i>c</i>
6	-	A importância da alternativa <i>i</i> está entre forte e muito forte para o critério <i>c</i>
7	Muita Importância	A alternativa <i>i</i> tem muita importância para o critério <i>c</i>
8	-	A importância da alternativa <i>i</i> está entre muita e importância total
9	Importância Total	A alternativa <i>i</i> tem total importância para o critério <i>c</i>

Tabela 12: Escala Fundamental de Saaty

A *Tabela 13* revela as comparações feitas, bem como as ponderações obtidas, as quais foram analisadas, discutidas e validadas pelos decisores.

		CTR1	CTR5	CTR3	CTR4	CTR2	Peso
<i>Deal Breakers</i>	CTR1		3.0	4.0	4.5	7.0	0.47999
Aspetos Financeiros	CTR5			2	3.5	6.0	0.24210
Aspetos Comerciais	CTR3				2.0	5.0	0.14867
Aspetos de Gestão	CTR4					3.0	0.08892
Componente Humana	CTR2						0.04032

Tabela 13: Matriz de Comparações Parietárias e Obtenção de *Trade-offs*

Com o intuito de testar o modelo, foi necessário proceder à sua aplicação prática. Para isso, foi solicitado ao um colaborador bancário externo que, em condições de anonimato e confiança absoluta, facultasse informação histórica sobre alguns pedidos de crédito por parte de PME's, no sentido de apurar o nível de impacto de cada um deles nos CTRs definidos. Nesta fase, os decisores alertaram para o facto de as avaliações de pedidos de crédito divergirem consoante o prazo de crédito. Como tal, a informação solicitada foi dividida em pedidos de curto prazo e pedidos de longo prazo. A avaliação parcial atribuída a cada pedido baseou-se nos níveis de impacto de cada CTR, definidos anteriormente na fase de estruturação. Na *Tabela 14* encontra-se a informação relativa a cinco pedidos de crédito de curto prazo em curso, identificados de Delta 1 a Delta 5.

PMEs com Pedidos de Crédito em Curso (Curto Prazo)					
ID Deltas	CTR1	CTR2	CTR3	CTR4	CTR5
Delta 1	BOM	BOM	NEUTRO	BOM	NEUTRO
Delta 2	BOM	BOM	N3	NEUTRO	NEUTRO
Delta 3	BOM	BOM	N3	BOM	N4
Delta 4	BOM	NEUTRO	BOM	NEUTRO	BOM
Delta 5	BOM	BOM	BOM	N4	BOM
Bom	N1	N2	N2	N2	N2
Neutro	N2	N3	N4	N3	N3

Tabela 14: PME's com Pedidos de Crédito em Curso (Curto Prazo)

Importa esclarecer que as Deltas *Bom* e *Neutro* representam pedidos de crédito fictícios que foram introduzidos no modelo para facilitar comparações cognitivas (ver Ferreira (2011) para detalhes técnicos). Na *Tabela 15* encontra-se a informação relativa a cinco pedidos de crédito de longo prazo em curso, identificados de Delta 6 a Delta 7.

PMEs com Pedidos de Crédito em Curso (Longo Prazo)					
ID Deltas	CTR1	CTR2	CTR3	CTR4	CTR5
Delta 6	BOM	NEUTRO	N5	BOM	N4
Delta 7	BOM	N4	NEUTRO	BOM	N4
Delta 8	BOM	BOM	N3	N4	NEUTRO
Delta 9	BOM	BOM	N3	NEUTRO	BOM
Delta 10	BOM	BOM	BOM	NEUTRO	N4
Bom	N1	N2	N2	N2	N2
Neutro	N2	N3	N4	N3	N3

Tabela 15: PMEs com Pedidos de Crédito em Curso (Longo Prazo)

Recorrendo novamente à escala AHP, o passo seguinte consistiu na análise da importância relativa de cada uma das Deltas nos diversos critérios, atribuindo valores quantitativos que permitiram ordenar as alternativas em cada critério. Na *Tabela 16* está apresentada a matriz de julgamentos proveniente da avaliação feita aos cinco pedidos de crédito de curto prazo em curso.

PMEs com Pedidos de Crédito em Curso (Curto Prazo)					
ID Deltas	CTR1	CTR2	CTR3	CTR4	CTR5
Delta 1	9	7	4	7	4
Delta 2	9	7	3	4	4
Delta 3	9	7	3	7	3
Delta 4	9	4	7	4	7
Delta 5	9	7	7	3	7

Tabela 13: Matriz de Julgamentos de Pedidos de Crédito em Curso (Curto Prazo)

O mesmo exercício foi feito para a avaliação dos cinco pedidos de crédito de longo prazo em curso. A *Tabela 17* apresenta a respetiva matriz de julgamentos.

PMEs com Pedidos de Crédito em Curso (Longo Prazo)					
ID Deltas	CTR1	CTR2	CTR3	CTR4	CTR5
Delta 6	9	4	3	7	3
Delta 7	9	3	4	7	3
Delta 8	9	7	5	3	4
Delta 9	9	7	5	4	7
Delta 10	9	7	7	4	3

Tabela 14: Matriz de Julgamentos de Pedidos de Crédito em Curso (Longo Prazo)

Esta informação serviu de *input* ao *Sapiens TODIM* (www.comp.ime.eb.br/~todima), que procede à aplicação da formulação matemática apresentada no ponto 5.3. A principal vantagem da utilização deste *software* resulta do facto de se poder inserir diretamente os valores da matriz de julgamentos e, com isso, obter os resultados finais de forma muito rápida. A *Tabela 18* apresenta os resultados obtidos relativamente à amostra dos pedidos de crédito de curto prazo, bem como a ordenação final das Deltas.

ID Deltas	Valor Global Normalizado	Ordenação
Delta 5	1.000000	1
Delta 3	0.918726	2
Delta 1	0.875906	3
Delta 2	0.673617	4
Delta 4	0.000000	5

Tabela 15: Valor Global Normalizado e Respetiva Ordenação (Curto Prazo)

Conforme ilustra a *Tabela 18*, a proposta de crédito com menor risco é a Delta 5. As restantes apresentam valores intermédios, decrescendo até ao valor 0, apresentado pela Delta 4 e correspondendo à proposta com maior risco. Uma vez calculados os valores globais normalizados, foi possível verificar que as Deltas 1, 3 e 5 estão dentro dos limites de aceitação de um pedido de crédito. Ou seja, em conformidade com a análise efetuada pelos decisores, todas as propostas que estejam situadas acima do nível de recusa apresentam grande probabilidade de serem aceites em termos de concessão de crédito. Neste plano, e em conformidade com o *Gráfico 2*, importa esclarecer que a zona situada acima da linha verde corresponde a uma “zona de excelência”; a zona situada entre a linha verde e a linha preta é tida como uma “zona boa”; a zona entre a

linha preta e a linha azul é vista como “aceitável”, mediante determinadas garantias; a zona abaixo da linha azul é considerada uma “zona de recusa”. Naturalmente, a identificação destas zonas resultou do processo de discussão e negociação estabelecido entre os decisores e teve como referência as comparações cognitivas anteriormente efetuadas com as Deltas *Bom* e *Neutro*.

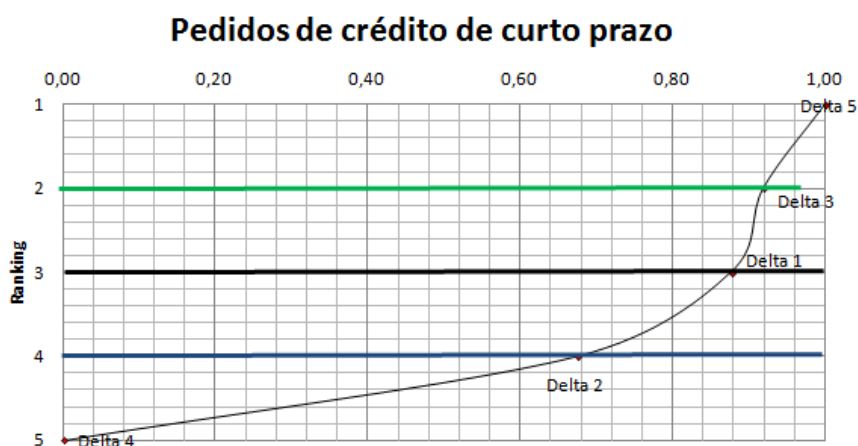


Gráfico 2: Pedidos de Crédito de Curto Prazo

Em termos práticos, o *Gráfico 2* apresenta um sistema de *credit scoring*, o qual foi totalmente construído com base nos julgamentos semânticos de um grupo específico de especialistas em crédito a PMEs. Segundo eles, todos os *spreads* e comissões devem ser definidos numa base “*all-in*”, onde a percentagem aplicada diverge consoante o nível de risco de crédito apresentado por cada proposta. Como se pode verificar, a Delta 5 situa-se na “zona de excelência”, o que possibilitará a concessão do crédito mediante um *spread* entre os 5% e 6%. Já a Delta 3, situa-se na “zona boa”, o que ainda possibilita a concessão do pedido de crédito, apesar de ficar sujeita a um *spread* situado entre 6.1% e 7.5% por ter um maior risco associado. Na zona “aceitável”, aplica-se um *spread* entre 7.6% e 9%, sendo ainda possível conceder crédito. Abaixo do *bound 4*, onde estão as Deltas 2 e 4, ocorrerá recusa do pedido de crédito, uma vez que as propostas apresentam um elevado risco de incumprimento. Uma vez mais, importa lembrar que os *bounds* foram fixados pelos decisores após negociação, sendo o mesmo procedimento utilizado para as propostas de longo prazo, mas com taxas diferentes. Nesse sentido, a *Tabela 19* apresenta os valores e a ordenação relativos aos pedidos de crédito de longo prazo.

ID Deltas	Valor Global Normalizado	Ordenação
Delta 9	1.000000	1
Delta 10	0.882365	2
Delta 8	0.651753	3
Delta 6	0.101294	4
Delta 7	0.000000	5

Tabela 16: Valor Global Normalizado e Respetiva Ordenação (Longo Prazo)

Como se pode verificar, a Delta 9 é a proposta que apresenta menor risco e que, para além dela, apenas as Deltas 10 e 8 se situam dentro do limite de aceitação (*Gráfico 3*). Tal como aconteceu para o curto prazo, todos os valores de *spreads* e comissões são baseados numa lógica “*all-in*”, onde a percentagem aplicada diverge consoante o nível de risco de crédito. Desta forma, por se situar na “zona de excelência”, a Delta 9 terá acesso ao crédito, devendo ser aplicado um *spread* entre 4% e 5%. A Delta 10 está situada na “zona boa”, mas será aplicada um *spread* situado entre 5.1% e 5.5%. Na zona “aceitável” aplicar-se-á um *spread* entre 6.6% e 8%. Abaixo do *bound* 4, onde estão as Deltas 6 e 7, haverá recusa dos pedidos de crédito, uma vez que apresentam um elevado risco de incumprimento.

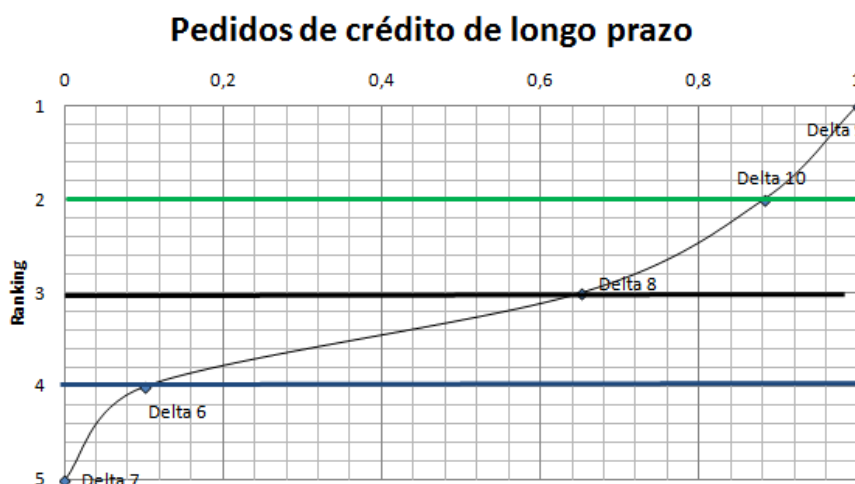


Gráfico 3: Pedidos de Crédito de Longo Prazo

Importa referir que o rigor e a precisão deste modelo tendem a aumentar com a introdução de novas Deltas, uma vez que existirão mais alternativas a comparar e, assim, uma diminuição natural do erro, o que fortalecerá as decisões a tomar. Com base no *feedback* dos decisores, poder-se-á afirmar que o sentimento final de satisfação era

generalizado. Com efeito, o grupo de decisores reconheceu o potencial das técnicas utilizadas, considerando a técnica TODIM como uma boa conselheira na avaliação do risco de crédito.

7.2. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações

Como referido, o modelo desenvolvido no presente estudo permite suportar o apoio à tomada de decisão no âmbito de pedidos de crédito por parte de PME's. Tendo por base um saturado processo de negociação entre os membros do painel de especialistas – colaboradores bancários com experiência prática na análise de pedidos de crédito por parte de PME's –, o sistema desenvolvido permite uma maior estrutura e transparência dos momentos da avaliação, reforçando a pertinência da aplicação do uso integrado de mapas cognitivos com a técnica TODIM.

No decorrer de todo o processo, foram identificadas algumas limitações, nomeadamente inerentes às diferentes abordagens aplicadas (*i.e.* SODA e TODIM). Relativamente à metodologia SODA e à elaboração do mapa cognitivo, as principais dificuldades resultaram da grande disponibilidade e dedicação que é pedida ao grupo de decisores. Os próprios decisores, no decorrer das sessões, depararam-se com algumas limitações, tais como: (1) dificuldade em identificar critérios baseados nas suas ideias e valores; (2) dificuldade em limitar a identificação de um único critério por *post-it*; e (3) dificuldade na hierarquização dos critérios. Na fase de avaliação, e no âmbito da aplicação da técnica TODIM, surgiram outras limitações, nomeadamente: (a) na construção dos descritores, devido a ideias e opiniões divergentes; (b) no facto de alguns descritores serem definidos por vários níveis de impacto, o que tornou o processo muito cansativo; (c) na ordenação dos níveis de impacto; e (d) na definição dos níveis *bom* e *neutro*, uma vez que divergiam consoante a experiência de cada decisor. No entanto, a utilização conjunta de mapas cognitivos com a técnica TODIM permitiu criar um sistema que avalia o risco associado a cada pedido de crédito, sem ser necessário o recurso a dados históricos.

Pese embora a satisfação revelada pelo grupo de decisores, ficou claro que o presente estudo não é vinculativo nem final. Com efeito, o sistema aqui apresentado é idiossincrático e deve ser encarado, primeiramente, como uma ferramenta de apoio, ou até como um “*importante conselheiro*” (nas palavras dos decisores) no momento da

avaliação de risco. Nesse sentido, não dita soluções definitivas nem ótimas e, em função das suas características idiossincráticas, a sua extrapolação a outros contextos não pode ser levada a cabo sem as devidas precauções, nomeadamente com a realização de análises estatísticas que permitam apurar a sensibilidade e robustez dos resultados, algo que não pôde ser levado em consideração neste estudo por falta de informação relativa a mais pedidos de crédito.

7.3. Desenvolvimento da Aplicação *Credit PME*

Ao longo do desenvolvimento do presente estudo, foi perceptível que a informatização do modelo desenvolvido seria uma mais-valia para os agentes bancários, uma vez que permitiria a avaliação do risco associado a um pedido de crédito de forma mais rápida. Nesse sentido, foi desenvolvida uma aplicação *desktop*, que recebeu a denominação de *Credit PME* (Figura 15), e que permite determinar o risco associado a um determinado pedido de crédito por parte de uma PME. Para o desenvolvimento da aplicação recorreu-se ao *Software Microsoft Visual Studio 2010*.



Figura 15: Menu Inicial do Software *Credit PME*

Apesar de ser considerada uma versão experimental, e que requer algumas atualizações e melhorias, esta aplicação foi desenvolvida com intuito de demonstrar as funcionalidades do processo de avaliação do risco de crédito a PMEs desenvolvido no âmbito da presente dissertação. Na prática, o agente bancário, ao aceder à aplicação,

poderá: (1) *avaliar pedidos de crédito*, através do preenchimento de um questionário (o mesmo aplicado no modelo desenvolvido) e, posteriormente, obter o valor normalizado com recurso à técnica TODIM (Figura 16); e (2) *consultar o histórico de avaliações*, onde se poderá consultar outras avaliações realizadas anteriormente (Figura 17).

Identificação do Pedido de Crédito

Título: Delta 1

Tipo de Crédito:

Observações:

Avaliar Cancelar

Deal Breakers | Caract. Humanas | Aspetos Comerciais | Aspetos de Gestão | Aspetos Financeiros

Classifique o pedido de crédito

1 - Quanto aos Deal Breakers

Falsificação Documentos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	Ausência Falsificação Documentos
Existência Penhoras	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	Ausência de Penhoras
Existência Dívidas às Finanças	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	Ausência de Dívidas às Finanças
Existência Dívidas Seg. Social	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	Ausência Dívidas Seg. Social
Existência PER	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	Inexistência PER

Figura 16: Avaliação da Delta 1 no *Credit PME*

Delta 3

Identificação - Delta 3

Tipo de Crédito - Pedido de Crédito de Curto Prazo

Valor Global Normalizado - 0.875906

Resultado - **Aceitável**

Delta 7

Identificação - Delta 7

Tipo de Crédito - Pedido de Crédito de Longo Prazo

Valor Global Normalizado - 0.000000

Resultado - **Recusado**

< Anterior

Seguinte >

Nova Avaliação

Figura 17: Histórico de Avaliações no *Credit PME*

Com a aplicação desenvolvida, é possível ao utilizador determinar de forma mais rápida o risco associado a cada pedido de crédito, apoiando assim à decisão da concessão ou não do crédito.

SINOPSE DO CAPÍTULO 7

Neste sétimo e último capítulo da dissertação, foram apresentadas as fases de avaliação e de recomendações, materializando os resultados alcançados com a aplicação da técnica TODIM na análise de risco de crédito a PMEs. Para atingir essa finalidade, foi solicitado ao grupo de decisores, numa segunda sessão de trabalho em grupo, que concentrassem a sua atenção nos CTRs e procedessem à sua ordenação com base no seu grau de preferência global, procedendo-se ao preenchimento de uma matriz com base na negociação estabelecida entre eles. Naturalmente, e como referido, a ordenação final foi analisada e validada pelos membros do painel de especialistas. Aprovada a hierarquização dos CTRs, prosseguiu-se para a construção de uma nova matriz de comparações parietárias, cuja finalidade foi a de obter os *trade-offs* (i.e. pesos ou taxas de substituição) entre os cinco CTRs. Nesse sentido, foi solicitado ao grupo de decisores que expressassem os seus juízos de valor sobre a diferença preferencial entre os CTRs definidos, aplicando para isso a escala adjacente ao método AHP. O capítulo prosseguiu com o intuito de testar o modelo, sendo necessário solicitar informação dividida em pedidos de curto prazo e pedidos de longo prazo. Recorrendo novamente à escala AHP, o passo seguinte consistiu na análise da importância relativa de cada uma das propostas de crédito nos diversos critérios, atribuindo valores quantitativos que permitiram ordenar as alternativas em estudo. Com esta informação, os *bounds* foram fixados pelos decisores após negociação. Como referido ao longo deste último capítulo, o rigor e a precisão deste modelo tendem a aumentar com a introdução de novas Deltas, uma vez que existirão mais alternativas a comparar e, assim, uma diminuição natural do erro, o que fortalecerá as decisões a tomar. Com base no *feedback* dos decisores, poder-se-á afirmar que o sentimento final de satisfação era generalizado, pese embora ter ficado claro que o presente estudo não é vinculativo nem final. Seguiu-se a apresentação de uma aplicação *desktop*, que foi desenvolvida com o intuito de facilitar a aplicação prática do sistema de avaliação do risco de crédito a PMEs concebido. Em função das características idiossincráticas do sistema apresentado, a extrapolação dos resultados para outros contextos não pode ser levada a cabo sem as devidas precauções, nomeadamente sem a realização de análises estatísticas que permitam apurar a sensibilidade e robustez dos resultados alcançados, algo que não pôde ser levado em consideração neste estudo por falta de informação relativa a mais pedidos de crédito.

CONCLUSÃO GERAL

A. Principais Resultados e Limitações da Aplicação

Com a realização deste estudo, foi possível confirmar que, *com base em técnicas MCDA, é possível desenvolver um sistema multicritério de apoio à avaliação do risco de crédito a PMEs*. Com a finalidade de alcançar este objetivo, a presente dissertação dividiu-se em duas partes, sendo que toda ela seguiu uma lógica construtivista. Na primeira parte – enquadramento teórico – foi feito um enquadramento geral da atual conjuntura económica, bem como dos créditos concedidos em Portugal a PMEs, onde foi possível constatar que a atual conjuntura económica e financeira em muito tem dificultado o acesso ao crédito, uma vez que existe um aumento substancial do incumprimento bancário. Para além disso, contactou-se também que o universo das PMEs apresenta ausência de transparência no momento da avaliação dos pedidos de crédito, tanto do proponente como das agências bancárias, o que sustenta a necessidade de formular novos modelos de avaliações de risco de crédito a PMEs. Com efeito, num contexto recessivo, parece não haver lugar a grandes dúvidas de que os protagonistas da recuperação da economia nacional são as PMEs, mas para isso o processo de concessão de crédito tem de ser transparente, assertivo e robusto. Todas estas constatações, associadas à análise de diversos modelos de avaliação já desenvolvidos, permitiram reconhecer esta problemática como sendo um problema complexo, cuja resolução passa por uma estruturação prévia do mesmo. Com isto sustentou-se a base de fundamentação da abordagem MCDA, mais precisamente o uso de mapas cognitivos, que possibilitam uma melhor estruturação e/ou organização de ideias e reduzir critérios omitidos ao longo do processo de decisão. Com uma análise mais pormenorizada dos princípios base da abordagem multicritério, reforçou-se ainda a convicção da existência de um grande potencial de investigação por explorar no âmbito da temática da avaliação de risco de crédito a PMEs. Para além deste enquadramento inicial, foram descritas as técnicas a serem aplicadas na componente empírica, nomeadamente: a abordagem SODA e a técnica TODIM. Como estamos perante uma avaliação de risco, o recurso à técnica TODIM foi facilmente justificada, uma vez que esta é particularmente orientada para situações de avaliação de risco. Na segunda parte – componente empírica – procedeu-se à definição, estruturação e avaliação do problema

de decisão, recorrendo para isso a técnicas de cartografia cognitiva (utilizada para a identificação dos critérios) e à técnica TODIM. Para a utilização conjunta destas duas técnicas foi necessário realizar reuniões presenciais com um grupo de especialistas na área da concessão de crédito a PMEs. No decorrer das sessões de grupo, foi apresentada a metodologia a utilizar, bem como algumas aplicações práticas da mesma. Após esta introdução, solicitou-se aos decisores que efetuassem juízos de valor entre os critérios de avaliação. Com base nos resultados obtidos, numa primeira parte, foi possível obter a hierarquização dos critérios e, posteriormente, preencher uma matriz de comparações parietárias conducentes ao cálculo dos ponderadores. Nestas sessões, foram igualmente realizados testes de consistência, dando aos decisores a possibilidade de ajustarem os resultados finais obtidos para assim obter uma visão geral dos seus julgamentos de valor. Verificada a consistência do modelo desenvolvido, foi consensual entre os decisores que o processo metodológico seguido nesta dissertação permite aumentar a clareza e simplicidade do processo de decisão, apesar de este não ser isenta de limitações. Nesse sentido, importa referir algumas limitações associadas à aplicação das metodologias em estudo. Uma primeira dificuldade encontrada foi a seleção do painel de decisores, uma vez que requeria um elevado grau de disponibilidade e dedicação por parte dos decisores. Foi muito difícil encontrar agentes bancários com experiência e com disponibilidade para participar nesta investigação. Esta dificuldade foi acrescida pela necessidade de reunir todos num mesmo local e à mesma hora, o que condicionou ainda mais a constituição do grupo de decisores. Houve algumas limitações no decorrer das sessões presenciais, mais concretamente: (1) indecisão na identificação dos critérios com base nas ideias e crenças dos decisores; (2) dificuldade em escrever um único critério por *post-it*; (3) insegurança na hierarquização dos critérios; (4) construção dos descritores, devido a divergências de opinião; e (5) variação das diferenças preferenciais, influenciadas pela experiência de cada decisor. Face ao exposto, importa referir que um dos maiores contributos do sistema desenvolvido é a possibilidade de refletir sobre as avaliações de risco de pedidos de crédito a PMEs. Com isto, parece evidente que o modelo criado facilita a decisão da concessão (ou não) de um dado pedido de crédito e, conseqüentemente, torna a avaliação de risco de crédito a PMEs mais informada e transparente. Apesar disto, importa focar que o sistema desenvolvido no presente estudo assume características idiossincráticas, pelo que os resultados não devem ser extrapolados sem a devida precaução. É importante referir que não foi objetivo da presente dissertação alcançar um modelo de otimização, mas sim contribuir

para a promoção de novas metodologias, que desenvolvidas com base em discussões entre especialistas permitam melhorar o processo de decisão ao nível da avaliação de crédito a PME's. Com isto, parece ter ficado bem evidente o potencial das metodologias multicritério no apoio à avaliação de pedidos de crédito a PME's.

B. Síntese dos Principais Contributos da Investigação

Um dos principais pontos a destacar com a realização da presente dissertação é o facto de se ter confirmado a importância que as PME's têm no desenvolvimento socioeconómico de um país, bem como o seu elevado potencial no campo da investigação. Hoje em dia, existem alguns métodos utilizados para a medição do risco da concessão de crédito a PME's; contudo, a sua aplicação e interpretação é feita de forma pouco transparente e pouco fidedigna, tanto da parte dos proponentes como das próprias agências bancárias. Estas situações comprovam que não existem métodos perfeitos; e que as aplicações correntes permitem apenas atenuar algumas das limitações detetadas. O presente estudo serviu como confirmação de que é possível desenvolver, com recurso às metodologias MCDA, um sistema de multicritério de apoio à decisão da concessão (ou não) de crédito a PME's, com características simples mas robustas; e tendencialmente mais transparente. A presente dissertação é exclusivamente focada na avaliação de risco de crédito a PME's e, com isto, permite uma reflexão maior e mais cuidada por parte dos agentes bancários responsáveis por analisar os pedidos de crédito, analisando mais pormenorizadamente a empresa proponente e focando os seus pontos fortes e fracos. Importa igualmente referir o pioneirismo da opção metodológica apresentada nesta dissertação, que integra mapas cognitivos com a técnica TODIM no âmbito da avaliação de pedidos de crédito de PME's. No final das sessões, os decisores manifestaram a sua opinião relativamente à técnica TODIM, ficando desde logo demonstrado o seu potencial prático de aplicação. Reforçaram ainda que irá permitir sistematizar o que se faz na prática sem formalização em papel. E que, apesar de não ser totalmente decisivo, é um “importante conselheiro” na análise de pedidos de crédito. Os testes realizados permitiram solidificar as convicções da investigação. Face ao exposto, parece ter ficado bem expressa a convicção de que as metodologias multicritério são importantes ferramentas para a construção de modelos de avaliação mais realistas e que

contribuem positivamente tanto para o desenvolvimento da atividade bancária, ao nível das agências bancárias, como para a economia no seu todo.

C. Perspetivas de Futura Investigação

Tendo como referência os resultados obtidos no âmbito do presente estudo, parece evidente que as metodologias multicritério apresentam um elevado potencial no desenvolvimento de modelos de avaliação mais robustos, transparentes e realistas. Seguindo esta linha de raciocínio, conclui-se que podem dar um importante contributo para a avaliação do risco de crédito a PME's, tanto para os agentes bancários, como para as próprias PME's e, conseqüentemente, para a economia de um país. Não obstante, e em função das limitações identificadas, realça-se o interesse, como perspetiva de futura investigação, da realização de estudos semelhantes, com recurso a outros métodos multicritério, ou até a realização de estudos comparativos. Importa ter em atenção a natureza idiossincrática deste sistema, que recomenda alguma precaução na análise dos resultados obtidos quando aplicado em diferentes domínios. Apesar disso, é de todo o interesse alargar a abordagem metodológica adotada neste estudo a outros contextos, bem como na melhoria do sistema desenvolvido ou mesmo na implementação de uma aplicação informática mais robusta que facilite a aplicação dos processos seguidos. Na verdade, qualquer que seja a vertente de progresso, será sempre um avanço saudável na aplicação das metodologias de apoio à decisão, parecendo evidente que este é um campo que possui grande potencial por explorar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, F. & Eden, C. (2001), SODA – Journey Making and Mapping in Practice, in Rosenhead, J. & J. Mingers (eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, John Wiley & Sons, Chichester, 43-60.
- Alcarva, P. (2011), *O Guia Completo sobre a Banca e as PME*, Vida Económica Editorial, Porto.
- Altman, E. & Saunders, A. (1998), Credit Risk Measurement: Developments Over the Last 20 Years, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 21(11/12), 1721-1742.
- Bana e Costa, C., De Corte, J. & Vansnick, J. (2003), MACBETH, *Working Paper LSEOR 03.61 2003*, London School of Economics, London.
- Bana e Costa, C. & Thomaz, J. (2000), Locating Centres of Information and Recruitment of Volunteers for the Portuguese Armed Forces: A Decision-Analysis Case Study, *Proceedings of the 42nd Annual Conference of the International Military Testing Association*, Edinburgh, United Kingdom, 173-180.
- Bana e Costa, C. & Vansnick, J. (1994), Uma Nova Abordagem ao problema da Construção de uma Função de Valor Cardinal: MACBETH, *Avaliação de Projetos e Decisão Pública*, Fascículo VI, AEIST/UTL.
- Bana e Costa, C. (1992), *Structuration, Construction et Exploitation d'un Modèle Multicritère d'Aide à la Décision*, Thèse de doctorat, Universidade Técnica de Lisboa.
- Bana e Costa, C. (1993a), Três Convicções Fundamentais na Prática de Apoio à Decisão, *Pesquisa Operacional*, Vol. 13(1), 9-20.
- Bana e Costa, C. (1993b), Processo de Apoio à Decisão: Atores e Ações, *Avaliação de Projetos e Decisão Pública*, Fascículo II, AEIST/UTL.
- Bana e Costa, C.; Ensslin, L.; Corrêa, E. & Vansnick, J. (1999), Decision Support Systems in Action: Integrated Application in a Multicriteria Decision Aid Process, *European Journal of Operational Research*, Vol. 113(2), 315-335.
- Bana e Costa, C; Stewart, T & Vansnick, J. (1997), Multicriteria Decision Analysis: Some Thoughts Based on the Tutorial and Discussion Sessions of the ESIGMA Meetings, *European Journal of Operational Research*, Vol. 99(1), 28-37.

- Banco de Portugal (2012a), *Análise Setorial das Sociedades Não-Financeiras em Portugal 2011/2012* – Estudos da Central de Balanços.
- Banco de Portugal (2012b), *Relatório de Estabilidade Financeira*.
- Belton, V. & Stewart, T. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- BES – Banco Espírito Santo (2012), *Desconto Comercial*, disponível online em <http://www.bes.pt/iipl.asp?srv=1100&ctxnav=24165> [Fevereiro 2013].
- Blatt, A. (1999), *Avaliação de Risco e Decisão de Crédito: Um Enfoque Prático*, São Paulo: Nobel.
- BPI – Banco Português de Investimento (2012), *Empréstimo a Prazo Fixo*, disponível online em <http://www.bancobpi.pt/pagina.asp?s=2&a=7&f=317&e=632&opt=e> [Fevereiro 2013].
- CGD – Caixa Geral de Depósitos (2012), *PME Crescimento*, disponível online em <https://www.cgd.pt/Empresas/Investimento/Pages/PME-Crescimento.aspx> [Fevereiro 2013].
- Chaia, J. (2003), *Modelos de Gestão de Risco de Crédito e a sua Aplicabilidade ao Mercado Brasileiro*, Dissertação de Mestrado em Administração, Universidade de São Paulo.
- Corrêa, E. (1996), *Construção de um Modelo Multicritério de Apoio ao Processo Decisório*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
- Costa, C. (2004a), *Estratégias Bancárias e a Avaliação do Risco de Crédito*, *Actas das Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica*, Açores, 1090-1097.
- Costa, C. (2004b), *Métodos Qualitativos na Análise de Risco de Crédito: Confiança e Credibilidade na Relação entre Bancos e Empresas*, disponível online em <http://www1.eeg.uminho.pt/economia/caac/pagina%20pessoal/papers/WPC2A-QUALIT.PDF> [Maio 2013].
- Dias, V. (2012), *Definição de (Novos) Ponderadores em Sistemas de Ranking Internos de Avaliação de Créditos Imobiliários com Recurso à Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão*, Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças, Instituto Politécnico de Santarém.
- Doumpos, M. & Zopounidis, C. (2001), *Assessing Financial Risks Using a Multicriteria Sorting Procedure: The Case of Country Risk Assessment*, *Omega*, Vol. 29(1), 97-109.

- Doumpos, M.; Kosmidou, K.; Baourakis, G. & Zopounidis, C. (2002), Credit Risk Assessment Using a Multicriteria Hierarchical Discrimination Approach: A Comparative Analysis, *European Journal of Operational Research*, Vol. 138(2), 392-412.
- Eden, C. & Ackermann, F. (2001), SODA – The principles, in Rosenhead, J. & Mingers, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, John Wiley & Sons, Chichester, 21-41.
- Eden, C. & Ackermann, F. (2004), Cognitive Mapping Expert Views for Policy Analysis in the Public Sector, *European Journal of Operational Research*, Vol. 152(3), 615-630.
- Eden, C. (1994), Cognitive Mapping and Problem Structuring for System Dynamics Model Building, *System Dynamics Review*, Vol. 10(3), 257-276.
- Eden, C.; Jones, S. & Sims, D. (1983), *Messing About in Problems*, Pergamon.
- EEN – Enterprise Europe Network (2003), disponível *online* em <http://www.enterpriseeuropenetwork.pt> [Janeiro 2013].
- Fernandes, A.; Moreira, D. & Silva, R. (2010), Utilização de uma Rede Neural Artificial e Análise Multicritério para Determinação do Valor de Aluguel de Apartamentos, *VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, Vol. 1, 1-15.
- Ferreira, F. (2003), *Inovação Tecnológica do Sistema Financeiro Português: Evolução e Perspectivas*, 1.^a Edição, Pé de Página Editores, Coimbra.
- Ferreira, F. (2011), *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*, 1^a Edição, Universidade do Algarve, Faro.
- Ferreira, F.; Santos, S. & Rodrigues, P. (2011a), From Traditional Operational Research to Multiple Criteria Decision Analysis: Basic Ideas on an Evolving Field, *Problems and Perspectives in Management*, Vol. 9(3), 114-121.
- Ferreira, F.; Santos, S. & Rodrigues, P. (2011b), Adding Value to Bank Branch Performance Evaluation Using Cognitive Maps and MCDA: A Case Study, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 62(7), 1320-1333.
- Ferreira, F.; Spahr, R.; Santos, S. & Rodrigues, P. (2012), A Multiple Criteria Framework to Evaluate Bank Branch Potential Attractiveness, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 16(3), 254-276.

- Fiedler, F. (1965), Engineer the Job to fit the Manager, *Harvard Business Review*, Vol. 43(5), 115-122.
- Fiedler, F. (1967), *A Theory of Leadership Effectiveness*, New York: McGraw-Hill.
- Fiol, M. & Huff, A. (1992), Maps for Managers: Where Are We? Where Do We Go From Here?, *Journal of Management Studies*, Vol. 29(3), 267-285.
- Gärling, T. & Golledge, R.G. (1993), *Behaviour and Environment: Psychological and Geographical Approaches*, Elsevier Science Publishers.
- Gomes, F. & Rangel, L. (2009), An Application of the TODIM Method to the Multicriteria Rental Evaluation of Residential Properties, *European Journal of Operational Research*, Vol. 193(1), 204-211.
- Gomes, L. & Lima, M. (1991), TODIM: Basics and Application to Multicriteria Ranking of Projects with Environmental Impacts, *Foundations of Computing and Decision Science*, Vol. 16(4), 113-127.
- Gomes, L. & Lima, M. (1992), From Modelling Individual Preferences to Multicriteria Ranking of Discrete Alternatives: A Look at Prospect Theory and the Additive Difference Model, *Foundations of Computing and Decision Science*, Vol. 17(3), 171-184.
- IAPMEI (2001), *Factoring*, disponível online em <http://www.iapmei.pt/iapmei-art-03.php?id=812> [Fevereiro 2013].
- IAPMEI (2007), *O Novo Acordo Basileia*, disponível online em http://www.iapmei.pt/iapmedia/mai07/O_novo_acordo_de_Basileia.pdf [Maio 2013].
- Jardim, S. (2001), Mapas Cognitivos: Um Caminho para Construir Estratégias, *Revista Académica da Face Pucrs Porto Alegre*, Vol. 12, 89-115.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979), Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk, *Econometrica*, Vol. 47(2), 263-292.
- Keeney, R. (1992), *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking*, Harvard: Harvard University Press.
- Keeney, R. (1994), Creativity in Decision Making with Value-Focused Thinking, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 35(4), 33-41
- Keeney, R. (1996), Value-Focused Thinking: Identifying Decision Opportunities and Creating Alternatives, *European Journal of Operational Research*, Vol. 92(3), 537-549.

- Lopez, J. & Saidenberg, M. (2000), Evaluating Credit Risk Models, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 24(1), 151-165.
- Mackenzie, A.; Pidd, M.; Rooksby, J.; Sommerville, I.; Warren, I. & Westcombe, M. (2006), Wisdom, Decision Support and Paradigms of Decision Making, *European Journal of Operational Research*, Vol. 170(1), 156-171.
- Millenium BCP (2010), *Acesso ao Crédito pelas Empresas*, disponível online em http://corp.millenniumbcp.pt/pt/public/InformacaoeGestao/Documents/eventos/2_Acesso_ao_Credito_pelas_Empresas.pdf [Novembro 2012].
- Monteiro, I. & Barrias, J. (2002), *Cognição Espacial, Tempo e Ambiente*, I Colóquio de Psicologia, Espaço e Ambiente, Universidade de Évora, CD ROM Edition.
- Montibeller, G. & Belton, V. (2006), Causal Maps and the Evaluation of Decision Options: A Review, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 57(7), 779-791.
- Moshkovich, H.; Gomes, L. & Mechitov, A. (2011), An Integrated Multicriteria Decision-Making Approach to Real Estate Evaluation: Case of the TODIM Method, *Pesquisa Operacional*, Vol. 31(3), 3-20.
- PME Portugal (2012), *As Mil e Uma Formas de Financiar a Sua Empresa*, disponível online em http://www.pmeportugal.com.pt/PMENAHORA/Conhecimento/_Financiamento.aspx [Fevereiro 2013].
- Portal da Empresa (2009), *O que é o Leasing?*, disponível online em http://www.portaldaempresa.pt/CVE/pt/FerramentasdeApoio/Guiao/listagem_gui_expans%C3%A3o/gui_leasing_compra_de_viaturas.htm?Stage=1 [Fevereiro 2013].
- Posner, M. (2000), Exploiting Cognitive Brain, *Brain and Cognition*, Vol. 42, 64-67.
- Rangel, L. & Gomes, L. (2007), Determinação do Valor de Referência do Aluguel de Imóveis Residenciais Empregando o Método TODIM, *Pesquisa Operacional*, Vol. 27(2), 357-372.
- Rangel, L.; Gomes, L. & Moreira, R. (2009), Decision Theory with Multiple Criteria: An Application of ELECTRE IV and TODIM to Sebrae/RJ, *Pesquisa Operacional*, Vol. 29(3), 577-590.
- RGICSF – Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras, Decreto-Lei n.º 298/92, de 31 de Dezembro.

- Ribeiro, L.; Passos, A. & Teixeira, M. (2012), Seleção de Tecnologias de Comunicações no Exército Brasileiro utilizando os Métodos Multicritério de Análise Hierárquica, TODIM e *Software Sapiens*, *Produção*, Vol. 32(1), 132-141.
- Roy, B. & Vanderpooten, D. (1996), The European School of MCDA: Emergence, Basic Features and Current Works, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, Vol. 5, 22-38.
- Roy, B. (1985), *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*, Paris, Economica.
- Saaty, T. (1980) *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, New York: McGraw-Hill.
- Silva, R.; Brandalise, N. & Carneiro, C. (2011), Utilizando o Método TODIM para Avaliar as Melhores Empresas para Trabalhar, *Independent Journal of a Management & Production*, Vol. 2(1), 1-7.
- Thomaz, J. (2000), *Concepção de um Modelo Multicritério de Apoio à Decisão para a Determinação da Localização, a Nível Nacional, do Centro de Informação, e Recrutamento de Voluntários para as Forças Armadas*, Dissertação de Mestrado, Universidade Lusíada, Lisboa.
- Twala, B. (2010), Multiple Classifier Application to Credit Risk Assessment, *Expert Systems with Applications*, Vol. 37(4), 3326-3336.
- Vasconcellos, M. (2002), *Proposta de Método para Análise de Concessões de Crédito a Pessoas Físicas*, Dissertação de Mestrado em Estatística, Universidade de São Paulo.
- Vasquez, M. (2012), As Grandes, Médias e Pequenas Empresas na Crise, *Associate Director Msearch*.
- Wang, G.; Hao, J; Ma, J. & Jiang, H. (2011), A Comparative Assessment of Ensemble Learning for Credit Scoring, *Expert Systems with Applications*, Vol. 38(1), 223-230.
- Yu, L.; Wang, S. & Lai, K. (2009), An Intelligent-Agent-Based Fuzzy Group Decision Making Model for Financial Multicriteria Decision Support: The Case of Credit Scoring, *European Journal of Operational Research*, Vol. 195(3), 942-959.
- Zavadskas, E. & Turkis, Z. (2011), Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Methods in Economics: An Overview, *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 17(2), 397-427.
- Zerbini, M. (2000), *Três Ensaios sobre Crédito*, Tese de Doutorado, Departamento de Economia, Universidade de São Paulo.

Zopounidis, C. & Doumpos, M. (2002), Multi-criteria Decision aid in Financial Decision Making: Methodologies and Literature Review, *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*, Vol. 11(4/5), 167-186.