

**AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DO RISCO DE CRÉDITO À  
HABITAÇÃO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE  
NATUREZA IDIOSSINCRÁTICA**

Vanessa Isabel Gomes Pereira

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

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

Fevereiro 2017

**AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DO RISCO DE CRÉDITO À  
HABITAÇÃO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE  
NATUREZA IDIOSSINCRÁTICA**

Vanessa Isabel Gomes Pereira

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

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

Fevereiro 2017

## AGRADECIMENTOS

Para a elaboração da presente dissertação, revelou-se fundamental o apoio e o contributo de muitas pessoas que me acompanharam ao longo deste percurso. Assim, em primeiro lugar, quero agradecer à minha família, nomeadamente aos meus pais, à minha irmã e ao meu namorado, por todo o apoio que demonstraram e, essencialmente, pelo incentivo incondicional na superação das dificuldades que surgiram ao longo do desenvolvimento deste processo.

Um profundo agradecimento, pela disponibilidade, participação e colaboração, aos membros do painel de decisores: Alexandre Tendinha, Fernando Chau, Miguel Cafum, Rute Marreiros e Teresa Pires. Agradeço também à Conceição Mendes e ao Marco Almeida, que prontamente se revelaram disponíveis para participar nas sessões iniciais.

Aos meus colegas de curso, agradeço a partilha de conhecimentos e a discussão de ideias.

Por último, dirijo um profundo agradecimento ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, pela disponibilidade, conhecimento e dedicação durante todo este percurso.

A todos,  
Muito Obrigada!

# AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DO RISCO DE CRÉDITO À HABITAÇÃO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE NATUREZA IDIOSSINCRÁTICA

## RESUMO

O crédito à habitação fortalece a economia dos países, contribuindo para o seu desenvolvimento e para o seu crescimento económico. Para que tal ocorra, porém, é necessário um compromisso financeiro entre a instituição de crédito que cede o montante e o indivíduo que o solicita. Essa relação é normalmente suportada por ferramentas de análise e avaliação de risco, que visam antecipar o sucesso ou o fracasso da cedência do crédito e proteger ambas as partes. Dada a crescente solicitação de sistemas de avaliação do risco de crédito mais realistas e informados, a presente dissertação visa a criação de um modelo multicritério de avaliação do risco de crédito à habitação com recurso a mapas cognitivos e à abordagem *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH). Apesar da natureza idiossincrática do estudo, os resultados revelam que esta opção metodológica permite a obtenção de sistemas de avaliação do risco de crédito mais transparentes e realistas. As vantagens e as limitações da proposta aqui apresentada são também objeto de análise e discussão.

**Palavras-Chave:** Apoio à Tomada de Decisão; Análise Multicritério; Crédito à Habitação; MACBETH; Mapas Cognitivos.

# A MULTIPLE CRITERIA FRAMEWORK FOR RISK ANALYSIS OF MORTGAGE LOANS

## ABSTRACT

**M**ortgage lending strengthens the economies of countries, contributing to their development and economic growth. For this to occur, a financial commitment is required between the credit institution that transfers the credit and the individual who requests it. This relationship is usually supported by risk analysis and assessment tools that aim to anticipate the success or failure of credit lending and protect both parties. Given the growing demand for more realistic and informed credit risk assessment mechanisms, the present study aims to create a multiple criteria credit risk assessment system for mortgage loans, using cognitive maps and the Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH). Despite the idiosyncratic nature of the study, the results show that this methodological combination allows for more transparent and realistic credit risk assessment systems. The advantages and limitations of our proposal are also discussed.

**Keywords:** Constructivist Decision-making; Risk Evaluation of Mortgage Loans; Cognitive Maps; MACBETH; Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA).

## SUMÁRIO EXECUTIVO

A presente dissertação aborda o crédito à habitação, tendo por objetivo a criação de um sistema de avaliação do risco de crédito à habitação. Tal estudo revela-se importante, na medida em que o crédito à habitação contribui para o desenvolvimento do país e, face às atuais alterações na economia mundial, é determinante deter um sistema que permita às instituições de crédito avaliar o risco dos mutuários, de forma a concluir se o crédito será cedido ou não, bem como em que condições. Para a elaboração da presente dissertação, recorreu-se à análise do estudo de diversos autores que estudam o crédito à habitação e a criação de sistemas de apoio à tomada de decisão. Com efeito, recorreu-se ao uso integrado das abordagens *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH). A metodologia SODA tem possibilitado uma evolução nos processos de apoio à tomada de decisão, na medida em que permite representações gráficas de problemas complexos, permitindo aos decisores compreender melhor as situações de decisão e, em sequência, resolvê-las. Tal abordagem permite, assim, observar, estruturar e sistematizar ideias e perspectivas distintas, recorrendo ao uso de mapas cognitivos. Relativamente à abordagem MACBETH, esta permite conceber um modelo de valores baseado em julgamentos qualitativos sobre as diferenças de atratividade entre alternativas. Com efeito, através de escalas semânticas de diferença de atratividade e da aplicação da programação linear, oferece um suporte sólido que permite considerar critérios quantitativos e qualitativos no processo de decisão. Combinadas, as abordagens SODA e MACBETH permitem tornar os processos de tomada de decisão mais informados e transparentes.

Para a aplicação das metodologias abordadas e consequente elaboração do modelo de avaliação do risco de crédito à habitação, realizaram-se três sessões presenciais com especialistas no crédito à habitação, provenientes de diferentes instituições de crédito a operar em Portugal. Na primeira sessão, foi aplicada a metodologia SODA, tendo os trabalhos tido início com a apresentação da seguinte *trigger question*: “Com base na sua experiência profissional, quais são os critérios que considera relevantes para a avaliação de um pedido de crédito à habitação?”. De seguida, foi utilizada a “técnica dos *post-its*”, que consistiu no preenchimento de diversos *post-its* com os critérios que o painel de decisores considerou relevantes para a avaliação dos pedidos de crédito à habitação. Tais critérios foram, de seguida, agrupados em cinco Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e

hierarquizados. Na segunda sessão, foram construídos os descritores e os respetivos níveis de impacto, no sentido de operacionalizar os PVFs e permitir avaliações parciais dos diferentes pedidos de crédito à habitação. Na terceira e última sessão, foi solicitado aos decisores que aplicassem a técnica MACBETH, fazendo uso das suas categorias semânticas de diferença de atratividade: *nula; muito fraca; fraca; moderada; forte; muito forte; e extrema*. De seguida, foram ordenados os PVFs e calculados os respetivos ponderadores (*i.e. trade-offs*). Por fim, fazendo uso de uma amostra de pedidos de crédito, realizaram-se análises de sensibilidade e de robustez, de forma a validar o sistema de avaliação desenvolvido. Os resultados alcançados permitem concluir que: (1) ao combinar mapas cognitivos com a abordagem MACBETH, é possível conceber um modelo de avaliação de risco de crédito à habitação mais informado e transparente; e (2) o modelo permite aperfeiçoar o procedimento de avaliação de risco de crédito.

## ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas .....	XII
Introdução .....	1
A. Enquadramento Geral .....	1
B. Principais Objetivos .....	2
C. Metodologia de Investigação .....	2
D. Estrutura .....	3
E. Principais Resultados Esperados .....	3
<b>PARTE I – ENQUADRAMENTO DA TEMÁTICA .....</b>	<b>5</b>
Capítulo 1 – Enquadramento da Avaliação do Risco de Crédito à Habitação .....	6
1.1. Breve Caracterização da Tipologia de Crédito Imobiliário .....	6
1.2. A Relevância do Crédito à Habitação para a Economia de um País .....	10
1.3. Revisão do Atual Cenário Português .....	11
<i>Sinopse do Capítulo 1</i> .....	15
Capítulo 2 – Avaliação do Risco de Crédito: Fundamentos e Metodologias .....	16
2.1. Fundamentos para a Avaliação de Pedidos de Crédito à Habitação .....	16
2.2. Métodos de Avaliação do Risco de Crédito: Contributos e Limitações ....	18
2.3. Limitações Metodológicas Gerais .....	23
<i>Sinopse do Capítulo 2</i> .....	26
Capítulo 3 – A Abordagem Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão .....	27
3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão .....	27
3.2. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério .....	29
3.3. Paradigmas e Convicções Fundamentais .....	31
3.4. Contributos da Análise Multicritério para a Avaliação do Risco de Crédito .....	32
<i>Sinopse do Capítulo 3</i> .....	34



Capítulo 4 – A Metodologia SODA e a Estruturação de Problemas Complexos .....	35
4.1. A Metodologia SODA .....	35
4.2. Cognição Humana e Mapas Cognitivos .....	36
4.3. Estruturação por Pontos de Vista .....	38
<i>Sinopse do Capítulo 4</i> .....	40
Capítulo 5 – A Avaliação Multicritério e a Abordagem MACBETH .....	41
5.1. Enquadramento da Avaliação Multicritério .....	41
5.2. Construção de Escalas Cardinais de Valor .....	43
5.3. A Metodologia MACBETH .....	44
5.4. Vantagens e Limitações da Abordagem MACBETH .....	48
<i>Sinopse do Capítulo 5</i> .....	50
<b>PARTE II – CONCEPÇÃO DE UM “NOVO” MODELO DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO À HABITAÇÃO .....</b>	<b>51</b>
Capítulo 6 – Definição e Estruturação do Problema .....	52
6.1. Fase de Estruturação .....	52
6.2. Elaboração do Mapa Cognitivo de Grupo .....	53
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. Análises de Sensibilidade, Robustez e Dominância .....	70
7.3. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações .....	75
<i>Sinopse do Capítulo 7</i> .....	76
Conclusão Geral .....	77
A. Principais Resultados e Limitações da Aplicação .....	77
B. Síntese dos Principais Contributos da Investigação .....	79
C. Perspetivas de Futura Investigação .....	79

Referências Bibliográficas .....	81
Legislação Consultada .....	89

## ÍNDICES DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

### ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: Tipologias de Crédito Imobiliário e Respetivas Finalidades .....	7
Ilustração 2: Evolução do Montante de Empréstimos à Habitação Concedidos .	14
Ilustração 3: Exemplo de Mapa Cognitivo .....	37
Ilustração 4: Fases do Processo de Tomada de Decisão .....	42
Ilustração 5: Categorias de Diferença de Atratividade .....	46
Ilustração 6: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo (Técnica dos <i>post-its</i> ) .	54
Ilustração 7: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo (Hierarquização) .....	54
Ilustração 8: Mapa Cognitivo de Grupo .....	56
Ilustração 9: Árvore de PVFs .....	57
Ilustração 10: Descritores e Níveis de Impacto do PVF <sub>1</sub> .....	59
Ilustração 11: Descritores e Níveis de Impacto do PVF <sub>2</sub> .....	59
Ilustração 12: Descritores e Níveis de Impacto do PVF <sub>3</sub> .....	60
Ilustração 13: Descritores e Níveis de Impacto do PVF <sub>4</sub> .....	60
Ilustração 14: Descritores e Níveis de Impacto do PVF <sub>5</sub> .....	61
Ilustração 15: Instantâneos da Terceira Sessão de Grupo .....	63
Ilustração 16: Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF <sub>1</sub> .....	65
Ilustração 17: Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF <sub>2</sub> .....	66
Ilustração 18: Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF <sub>3</sub> .....	67
Ilustração 19: Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF <sub>4</sub> .....	67
Ilustração 20: Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF <sub>5</sub> .....	68
Ilustração 21: Matriz de Juízos para Obtenção dos Ponderadores dos PVFs .....	69
Ilustração 22: Valores de Atratividade Obtidos pelos Pedidos de Crédito à Habitação .....	71
Ilustração 23: Análise de Sensibilidade ao PVF <sub>1</sub> .....	72
Ilustração 24: Análise de Robustez .....	73
Ilustração 25: Posição dos Pedidos de Crédito à Habitação .....	74

## TABELAS

Tabela 1: Valores TAEG .....	9
Tabela 2: PIB e Principais Componentes (Valores em %) .....	12
Tabela 3: Modelos de Avaliação de Risco de Crédito (Objetivos, Contribuições e Limitações) .....	19
Tabela 4: Características Principais das Abordagens MCDM e MCDA .....	28
Tabela 5: Classificação e Caracterização dos Principais Atores do Processo de Tomada Decisão .....	30
Tabela 6: Características e Implicações no Processo de Tomada Decisão do Paradigma <i>Soft</i> .....	31
Tabela 7: Matriz de Ordenação dos PVFs .....	69
Tabela 8: Níveis de Atratividade nos Pedidos de Crédito à Habitação .....	70
Tabela 9: Avaliações Globais e Respetivos <i>Spreads</i> .....	74

## PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AHP	– <i>Analytic Hierarchy Process</i>
APV	– Árvore de Pontos de Vista
CAE	– Código de Atividade Económica
CPV	– <i>Credit Portfolio View</i>
DBI	– <i>Default Barrier Intensity</i>
DM	– <i>Decision Maker</i>
FIN	– Ficha Informação Normalizada
KMV	– <i>Kealhofer, McQuown and Vasicek</i>
MACBETH	– <i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MAVF	– <i>Multi-Attribute Value Function</i>
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	– <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
PAPRIKA	– <i>Potentially All Pairwise Rankings of all Possible Alternatives</i>
PIB	– Produto Interno Bruto
PV	– Ponto de Vista
PVE	– Ponto de Vista Elementar
PVF	– Ponto de Vista Fundamental
RGICSF	– Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras
SFI	– Sistema de Financiamento Imobiliário
SODA	– <i>Strategic Options Development and Analysis</i>
TAE	– Taxa Anual Efetiva
TAEG	– Taxa Anual de Encargos Efetiva Global
TAER	– Taxa Anual Efetiva Revista
TAN	– Taxa Anual Nominal
TOPSIS	– <i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
VVI	– Valor de Venda Imediata

# INTRODUÇÃO

## A. Enquadramento Geral

O recente período de crise financeira, que caracteriza o atual cenário económico mundial, tem dificultado o crescimento económico e fomentado a instabilidade a diversos níveis, algo que incentiva a poupança e, em simultâneo, desincentiva novos compromissos de crédito. Com efeito, as instituições de crédito têm vindo a adaptar-se ao recente panorama financeiro, através da redução das taxas de juros dos créditos concedidos, por forma a tornar os produtos mais apelativos e evitar a redução da procura de crédito (*cf.* Banco de Portugal, 2015b). Ainda assim, os créditos à habitação concedidos têm vindo a diminuir gradualmente ao longo do tempo, situação que é parcialmente explicada pelo incremento do número de casos de sobre-endividamento no cenário nacional (Laureano e Soares, 2008; Banco de Portugal, 2015a). Não obstante, face à atual instabilidade financeira, importa ter em conta que o crédito à habitação estimula a economia dos países, potenciando o crescimento da economia a vários níveis e a expansão dos serviços financeiros e das atividades comerciais associadas ao sector imobiliário (Ferreira *et al.*, 2014a). De facto, em cenários de recessão económica, é comum ocorrerem limitações impostas na disponibilização de crédito, tornando os impactos do risco de crédito cada vez mais significativos (Hu *et al.*, 2015). Face à magnitude do crédito à habitação, a análise do risco de crédito assume contornos de relevância crescente na atual conjuntura económica. Por conseguinte, a problemática de investigação a tratar no âmbito da presente dissertação resulta da necessidade de aprofundar os mecanismos de avaliação dos pedidos de crédito, no sentido de tornar as decisões de concessão o mais informadas possível. Importa ainda ressaltar que estamos perante uma proposta de modelo idiossincrática, na medida em que as características económicas, sociais e legais do nosso País são únicas, não fazendo grande sentido recorrer exatamente aos mesmos modelos de avaliação de risco de crédito à habitação utilizados nos restantes países. Os principais objetivos da presente dissertação serão desenvolvidos na seção seguinte.

## **B. Principais Objetivos**

Na sequência do enquadramento geral apresentado, o principal objetivo da presente dissertação prende-se com o *desenvolvimento de um sistema de avaliação multicritério do risco de crédito à habitação*, com recurso ao uso integrado de mapas cognitivos, seguindo a abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), com a técnica *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH), tendo por base uma natureza epistemológica construtivista. Ao elaborar um modelo de avaliação do crédito à habitação, o propósito essencial passa pela obtenção de processos de avaliação mais informados, transparentes e ajustados à realidade, contribuindo assim para o desenvolvimento da atividade creditícia, nomeadamente do crédito à habitação.

Como objetivos mais específicos destaca-se: (1) revisão de literatura, que irá permitir obter uma melhorada assimilação do contexto económico atual e sustentar o modelo através da base teórica dos autores e respetivos modelos tidos por referência; (2) compreensão dos diversos processos aplicados, através da análise dos últimos desenvolvimentos científicos sobre modelos de risco de crédito; (3) análise das limitações, por forma a proporcionar a criação de modelos mais informados; (4) ultrapassar as limitações existentes dos modelos existentes; (5) validação do modelo, através da realização de análises e testes complementares; e (6) identificar as limitações do modelo concebido e definir recomendações. Espera-se, deste modo, que a dissertação contribua para o desenvolvimento de modelos que possibilitem alavancar positivamente a análise do risco de crédito à habitação, numa ótica de complementaridade aos modelos já existentes e auxiliando os tomadores de decisão no momento da cedência do crédito.

## **C. Metodologia de Investigação**

Como referido, o principal objetivo desta dissertação prende-se com a formulação de um modelo multicritério de avaliação do risco de crédito à habitação, com recurso ao uso integrado de mapas cognitivos com a técnica MACBETH. Para tal, proceder-se-á à realização de sessões de grupo presenciais com especialistas na área do crédito à habitação. As sessões de grupos irão permitir a elaboração de um mapa cognitivo de grupo, criando as bases para uma Árvore de Pontos de Vista que, por sua vez, irá auxiliar

a identificação de referenciais de avaliação e a parte operacional do sistema a construir. Na prática, assumindo uma lógica epistemológica construtivista e de complementaridade, a abordagem SODA permitirá estruturar o problema de decisão, possibilitando assim a organização das ideias apresentadas. A abordagem MACBETH, por seu turno, permitirá definir os ponderadores do modelo de avaliação a desenvolver.

#### **D. Estrutura**

O presente documento encontra-se dividido em duas partes, nomeadamente uma primeira parte referente ao enquadramento teórico, seguida de uma segunda parte referente à conceção de um modelo de avaliação do risco de crédito à habitação. A primeira parte é composta por cinco capítulos, sendo realizado, primeiramente, um enquadramento do risco de crédito à habitação, seguido da apresentação dos fundamentos e das metodologias da avaliação que lhe estão associadas. Na sequência dos contributos e das limitações das metodologias analisadas, o terceiro capítulo procede ao enquadramento da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, abordando as suas origens, principais conceitos, paradigmas e convicções epistemológicas. Os dois últimos capítulos da primeira parte dedicam-se ao estudo das abordagens que serão utilizadas na construção do modelo (*i.e.* metodologia SODA e a abordagem MACBETH). A segunda parte do documento, dedicada à conceção do modelo, inicia-se com a definição e estruturação do problema, onde se elabora um mapa cognitivo de grupo, é definida uma Árvore de Pontos de Vista e procede-se à construção de descritores e dos respetivos níveis de impacto. No último capítulo, é descrita a fase de avaliação e a fase de recomendações, sendo realçadas as análises de sensibilidade e de robustez que estão na base da validação do modelo concebido. O documento termina com uma conclusão geral, onde são apresentados os principais resultados, contributos e perspetivas de futura investigação.

#### **E. Principais Resultados Esperados**

O principal resultado esperado com a presente dissertação prende-se com a construção de um modelo multicritério que auxilie as instituições bancárias a avaliar pedidos de crédito à habitação. Para que tal suceda, é esperada a participação direta de um painel de decisores



especializados no crédito à habitação, que irão contribuir para a criação do modelo com base nas abordagens metodológicas escolhidas.

Com a conceção do modelo de avaliação do risco de crédito à habitação, pretende-se aperfeiçoar os modelos de avaliação já existentes, tornando-os mais transparentes e informados e proporcionando, deste modo, maiores benefícios para as instituições de crédito e para os próprios analistas, resultando assim numa mais-valia para toda a atividade creditícia.

**PARTE I**  
ENQUADRAMENTO TEMÁTICO E METODOLÓGICO

## CAPÍTULO 1

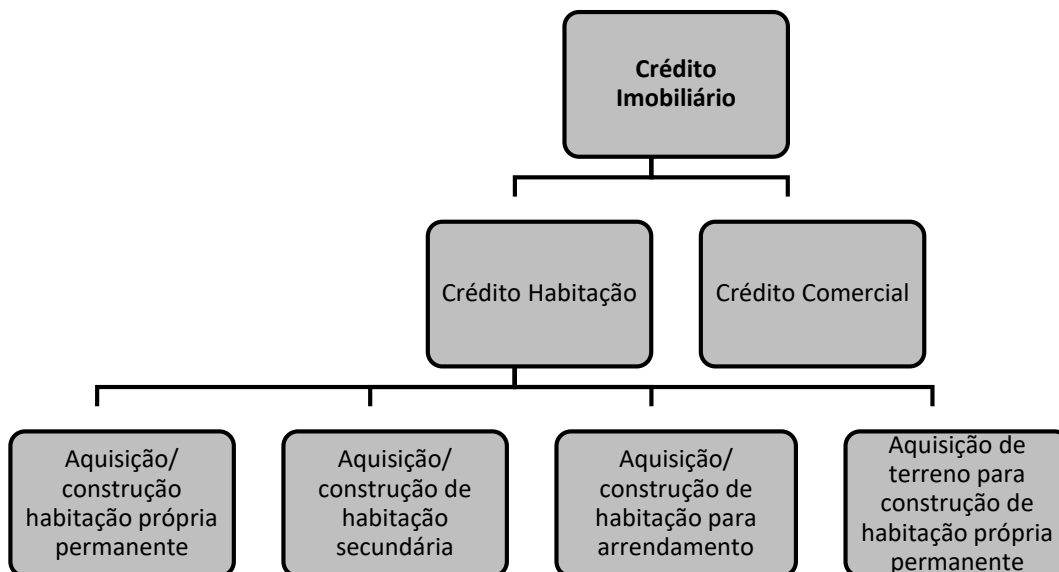
### ENQUADRAMENTO DA AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO À HABITAÇÃO

**A**s recentes alterações da economia mundial, fruto da época de crise financeira em que vivemos, impediram o crescimento económico generalizado e alimentaram a instabilidade a vários níveis, surgindo assim a necessidade de adequação das organizações ao recente panorama financeiro. Por conseguinte, as instituições financeiras que concedem crédito, tanto a empresas como a particulares, ajustaram-se à atual conjuntura económica, de forma a tornar os produtos mais apelativos e, assim, evitar a redução da procura de crédito. Neste contexto, este primeiro capítulo apresenta um breve enquadramento da avaliação do risco de crédito à habitação, através da caracterização da tipologia do crédito imobiliário, bem como uma análise da relevância deste tipo de crédito para a economia de um país. Para efeitos de enquadramento, é também feita a caracterização do atual cenário português.

#### 1.1 Breve Caracterização da Tipologia do Crédito Imobiliário

Em conformidade com a Lei N° 9.514, as operações de crédito imobiliário são regulamentadas pelo Sistema de Financiamento Imobiliário (SFI), que têm por objeto a realização de operações de financiamento imobiliário em geral, sendo que poderão operar, no SFI, instituições financeiras e não-financeiras, segundo as condições compatíveis com os fundos respetivos.

O crédito imobiliário detém duas tipologias de crédito subjacentes – o crédito comercial e o crédito à habitação ou residencial –, que possuem finalidades distintas, sendo estes geralmente concedidos por instituições financeiras (Decreto-Lei n° 349/98). Na *Ilustração 1* são evidenciadas as duas tipologias de crédito subjacentes ao crédito imobiliário e as diversas finalidades do crédito à habitação, nomeadamente: (1) *aquisição/construção habitação própria permanente*; (2) *aquisição/construção de habitação secundária*; (3) *aquisição/construção de habitação para arrendamento*; (4) *realização de obras de conservação*; (5) *realização de obras de beneficiação*; e (6) *aquisição de terreno para construção de habitação própria permanente*.



**Ilustração 1. Tipologias de Crédito Imobiliário e Respetivas Finalidades**

*Fonte: Decreto-Lei n° 349/98 (adap.).*

O crédito à habitação assume a forma de um contrato de empréstimo da instituição de crédito ao cliente, por um período de tempo precedentemente determinado, destinado à aquisição de habitação ou de terreno para a construção de habitação própria, bem como à construção ou realização de obras em habitação própria permanente, secundária ou para arrendamento. O crédito à habitação, bem como todas as operações relacionadas, encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei n° 349/98 de 11 de Novembro. De acordo com a informação facultada pelo Banco de Portugal (2009), existem regimes diferentes de crédito à habitação, nomeadamente:

- *Regime geral de crédito*, que se destina aos agregados familiares que contraem empréstimos para aquisição, realização ou construção de obras na sua habitação (Regulamentado no Decreto-Lei N°349/98, de 11 de Novembro);
- *Regime de crédito a deficientes*, o qual define que as pessoas portadoras de deficiência com grau de incapacidade superior a 60% podem celebrar contratos de crédito à habitação abrangidos pelo regime de crédito bonificado para pessoas com deficiência.

Conforme o artigo 2º do Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras (RGICSF), são consideradas instituições de crédito as empresas cuja atividade consiste em receber, por parte do cliente, depósitos ou outros fundos reembolsáveis, a fim de os aplicarem por conta própria, mediante a concessão de crédito,

ou as empresas que detenham por objeto a emissão de meios de pagamento sob a forma de moeda eletrónica. De acordo com o artigo 3º do RGICSF, as instituições de crédito são representadas pelos bancos, caixas económicas, caixa central de crédito agrícola mútuo e caixas de crédito agrícola mútuo, instituições financeiras de crédito e instituições financeiras de crédito hipotecário.

Uma vez tomada a decisão de contrair o crédito, o cliente necessita de selecionar a instituição de crédito cujas condições financeiras se revelam preferencialmente mais vantajosas para si. Assim, é essencial que o mutuário detenha toda a informação necessária e fidedigna sobre o custo total do crédito.

Ao longo do período do contrato, o cliente amortiza as prestações que envolvem uma parte de capital e outra de juros, revelando-se pertinente realizar simulações para apurar o crédito e a amortização preferencialmente benéfica (Laureano e Soares, 2008). Segundo o Banco de Portugal (2010), as prestações definidas no contrato podem ser *constantes*, *progressivas* ou *mistas*. No caso dos créditos concedidos com taxas de juro fixas, o montante de prestação revela-se sempre *constante*. No caso das prestações *progressivas*, o montante aumenta ao longo do período, em função do prazo acordado e do plano previamente definido. Caso o montante da prestação aumente continuamente durante os primeiros períodos do crédito e, posteriormente, a prestação passe a ser constante, a prestação revela-se *mista*.

Aquando da realização do crédito, o cliente não deve ter apenas em conta a taxa de juro, mas sim todos os custos financeiros inerentes, que são refletidos pela Taxa Anual de Encargos Efetiva Global (TAEG), nomeadamente comissões e outros encargos cobrados pela instituição de crédito. De acordo com Laureano e Soares (2008), a TAEG reflete uma taxa que transmite ao mutuário o custo total suportado pela operação de financiamento, permitindo a comparação entre diferentes propostas e a escolha do crédito que lhe trará maiores vantagens, nomeadamente a proposta com a TAEG mais reduzida.

O Banco de Portugal (2010) define que, para que o cliente entenda o custo do crédito com todos os encargos associados, as instituições de crédito são obrigadas a divulgar a Taxa Anual Efetiva (TAE) e, caso seja realizada uma proposta como contrapartida para uma melhoria das condições financeiras do crédito, a instituição de crédito necessita também de informar o cliente acerca da Taxa Anual Efetiva Revista (TAER), que reflete os eventuais custos associadas a outros produtos e serviços financeiros adicionais. Com base nos contratos de crédito celebrados pelas inúmeras instituições financeiras, o Banco de Portugal (2016) apurou a TAEG máxima para os

diferentes tipos de crédito, referente ao 3º trimestre de 2016, conforme ilustrado na *Tabela 1*.

<b>Crédito Pessoal</b>	<b>TAEG Máxima</b>
Finalidade Educação, Saúde, Energias Renováveis e Locação Financeira de Equipamentos	5.5%
Outros Créditos Pessoais	14.4%
Cartões de Crédito, Linhas de Crédito, Contas Correntes bancárias e Facilidades de Descoberto	17.6%

**Tabela 1. Valores TAEG**

*Fonte: Banco de Portugal (2016, adap.).*

Como complemento para possibilitar que os clientes comparem as diferentes opções de financiamento apresentadas pelas instituições de crédito e abordem as características do crédito, é disponibilizado ao cliente a Ficha de Informação Normalizada (FIN), definida pelo Banco de Portugal (Instrução n.º 45/2012), aquando da simulação de uma proposta de crédito, sendo esta constituída pelos seguintes elementos:

- *Condições financeiras do crédito à habitação, conexo ou outro crédito hipotecário*, onde são apresentados os elementos de identificação e observações da instituição de crédito responsável, a descrição das principais características do empréstimo (*e.g.* características do crédito, montante do crédito, garantias e seguros exigidos, reembolso antecipado, prazo e modalidade de reembolso e regime e valor das prestações) e, por último, os custos do empréstimo, nomeadamente a TAN, TAE, TAER, vendas associadas, comissões, despesas e situações que afetam o custo de empréstimo;
- *Planos financeiros*, onde constam o plano financeiro do empréstimo, o plano financeiro do empréstimo com taxa de juro acrescida, o empréstimo à taxa de juro variável e o plano financeiro do empréstimo padrão;
- *Informação geral*, onde devem ser apresentados, de forma sumária, os produtos de crédito à habitação comercializados pela instituição, bem como a documentação imprescindível para a aprovação do crédito e celebração do contrato.

Refletindo que a contratação de um crédito à habitação trata de um compromisso financeiro dos indivíduos, que envolve, por norma, um elevado montante monetário e que o contrato com a instituição de crédito possui uma longa duração, parece importante avaliar a relevância que o crédito à habitação possui para economia de um país.

## **1.2 Relevância do Crédito à Habitação para a Economia de um País**

Antes da discussão sobre a importância do crédito à habitação para a economia de um país, parece oportuno averiguar a essencialidade do sistema financeiro para o funcionamento da atividade económica. De acordo com Allen (2001), é pertinente ter em conta o papel das instituições e dos mercados financeiros, dado que a maioria dos indivíduos detém relações com estas instituições que proporcionam a cedência de empréstimos aos particulares e às empresas.

A relação entre as instituições financeiras e os agentes económicos ocupam um lugar cada vez mais significativo na economia de um país, sendo cada vez mais pertinente que estas instituições, que são autorizadas a conceder crédito, tanto a empresas como cidadãos, detenham a preocupação de salvaguardar os interesses dos intervenientes e a capacidade de dar resposta às imposições do mercado (Laureano e Soares, 2008).

Costa (2004: 1091) refere que as instituições financeiras desenvolvem constantemente novos serviços, “*fornecendo análises e aconselhamento na formação de portefólios, fornecendo produtos bancários novos, gestão de carteiras de investimento, créditos associados a investimentos em bolsa, etc.*”, desempenhando assim um papel central na economia, através da cedência de liquidez e crédito. No entanto, os empréstimos arriscados e os depósitos de curto prazo tornam-nos vulneráveis, sendo pertinente promover a confiança do cliente no banco e diminuir o risco de insolvência (Calem e Little, 2004).

A maioria das famílias não possui capital suficiente para aquisição de uma habitação própria e, como tal, recorrem às instituições financeiras para obter um crédito à habitação. De acordo com Ferreira *et al.* (2014a), o crédito à habitação estimula a economia de um país, na medida em que apoia o desenvolvimento da indústria da construção, o que resulta num crescimento da economia através do aumento do número de empregos e do estímulo ao aumento do consumo das famílias, gerando assim riqueza para o país através do aumento da circulação de dinheiro e contribuindo para o aumento

do Produto Interno Bruto (PIB). É ainda importante referir que o crédito imobiliário, ao apoiar o desenvolvimento da indústria da construção, coopera significativamente para a expansão dos serviços financeiros e das atividades comerciais associadas ao sector da construção (Ferreira *et al.*, 2014a). Parece evidente, desta forma, que as instituições financeiras, ao concederem crédito à habitação, contribuem de forma positiva para o desenvolvimento da economia de um país. Em conformidade com Mari e Renò (2005: 83), “*the market for mortgage loans is of primary importance in any developed country, and its quality is directly connected to the quality of the whole economy*”. Não obstante, o crédito à habitação revela-se um problema complexo com o qual as instituições financeiras necessitam de lidar, dado que estas possuem o objetivo de realizar estratégias de gestão de risco tendo em conta, por exemplo, o risco da taxa de crédito e da taxa de juro. Deste modo, a valorização do crédito à habitação revela-se desafiante, face às condições impostas por um mercado altamente competitivo (Mari e Renò, 2005). Face ao exposto, e tendo em conta o enquadramento da presente dissertação, parece relevante proceder-se a uma revisão do atual cenário português.

### **1.3 Revisão do Atual Cenário Português**

Nos últimos anos, Portugal deparou-se com um clima de instabilidade económica que se traduziu em dificuldades de desenvolvimento do País. Este período de crise teve um elevado impacto na sociedade, não só a nível económico e financeiro, mas também a nível social, político e cultural, contribuindo igualmente para uma maior exposição das fragilidades do mercado imobiliário (Corsi, 2002).

Conforme o Relatório de Estabilidade Financeira, elaborado pelo Banco de Portugal (2015b: 7), o ano de 2014 caracterizou-se pela recuperação da atividade económica em Portugal, o que permitiu “*limitar os prémios de risco e diminuir a exposição global da economia a possíveis alterações do contexto macroeconómico, promovendo um crescimento económico sustentável*”. Após uma queda da atividade económica nos últimos anos, Portugal registou, no ano de 2014, um crescimento moderado de 0.9% do PIB, face ao decréscimo de 4% e 1.6%, nos anos de 2012 e 2013, respetivamente, como consequência da crise financeira instalada em Portugal nesse período (Tabela 2). Tal recuperação tem vindo a contribuir para o crescimento económico



sustentável e, conseqüentemente, para melhorar as condições para a recuperação da rendibilidade do sector financiador de crédito.

	2012	2013	2014
PIB	-4.0	-1.6	0.9
Procura interna	-7.3	-2.5	2.1
Consumo Privado	-5.5	-1.5	2.1
Consumo Público	-3.3	-2.4	-0.3
Investimento	-18.1	-6.7	5.2
Exportações	3.4	6.4	3.4
Importações	-6.3	3.9	6.4

**Tabela 2. PIB e Principais Componentes (Valores em %)**

*Fonte: Relatório de Estabilidade Financeira (2015b, adap.).*

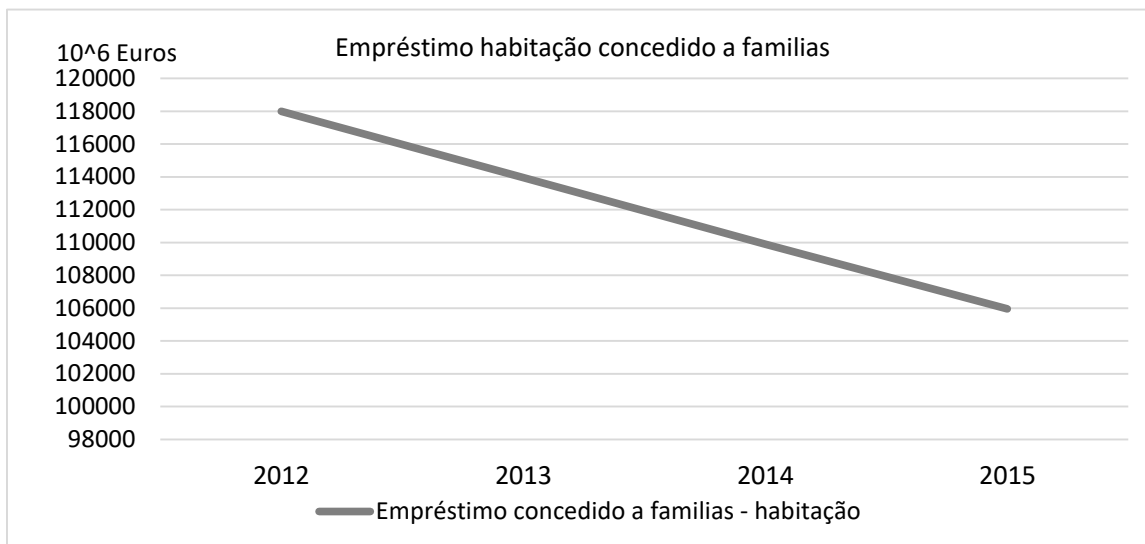
Segundo o Relatório de Estabilidade Financeira (*cf.* Banco de Portugal, 2015b), o crescimento da atividade económica é refletido por uma recuperação do consumo privado, que se justifica pela redução das taxas de juro. Este registo contribui assim para a recuperação dos níveis de confiança dos consumidores e para a redução do serviço de dívida das famílias. Segundo Costa (2004), a confiança que o cliente detém no banco é o principal motivo de escolha para o financiamento de crédito, seguido do preço do crédito, dado que a reputação das instituições financeiras surge através do desenvolvimento de relações de confiança entre o mutuário e a instituição bancária.

Tendo em conta a atual conjuntura económica, que conduz as famílias a contraírem a procura de bens e serviços, as instituições de crédito sentiram a necessidade de reduzir as taxas de juro dos empréstimos (Banco de Portugal, 2015b), de forma a tornar os seus produtos mais apelativos e evitar a redução da procura de crédito por parte das famílias. O decréscimo das taxas de juro contribuiu para a redução da margem financeira do sistema bancário em Portugal e, segundo Costa (2004), este decréscimo resultou num aumento da competitividade no mercado de crédito. Considerando o aumento do grau de competitividade no sector bancário, torna-se cada vez mais pertinente aderir a novas

tecnologias bancárias e disponibilizar novos produtos e serviços financeiros, por forma a criar vantagem competitiva (Ferreira *et al.*, 2011b). Os produtos financeiros detêm uma importância gradual no sucesso da estratégia implementada por cada instituição bancária, particularmente quando ocorre uma interação humana com o cliente e quando este usufrui de conselhos técnicos facultados por parte da instituição (Ferreira *et al.*, 2011b).

Ainda no contexto do cenário nacional, Laureano e Soares (2008: 244) abordam o conceito de sobre-endividamento, afirmando que ocorreu um acentuado crescimento do número de casos de sobre-endividamento em Portugal e que a culpa de tal acontecimento é *“exclusiva dos próprios particulares ou famílias, isto é, as instituições podem e querem continuar a publicitar livremente os seus produtos de crédito e cabe aos particulares utilizá-los de forma correta”*. Com efeito, as instituições de crédito estão constantemente a divulgar novos produtos de crédito, com diferentes características que atraem os consumidores.

O sobre-endividamento provocou efeitos colaterais nos empréstimos concedidos às famílias e aos particulares, na medida em que causou uma diminuição dos empréstimos à habitação concedidos aos mutuários. Na *Ilustração 2*, pode observar-se que o montante de empréstimos à habitação concedido a famílias tem vindo a diminuir gradualmente ao longo dos períodos, registando um valor de 105.948 milhões de euros no primeiro trimestre do ano de 2015 (Banco de Portugal, 2015a).



**Ilustração 2. Evolução do Montante de Empréstimos à Habitação Concedidos**

*Fonte: Banco de Portugal (2015a, adap.).*

Para compensar a queda do montante de empréstimos à habitação concedidos, os contratos elaborados recentemente obtiveram as taxas de crédito à habitação mais reduzidas de sempre, por forma a tentar contribuir para que, futuramente, ocorra uma significativa evolução do crédito à habitação e uma melhoria no equilíbrio das relações entre os clientes e as instituições bancárias (Soares, 2015).

Atendendo à crise económica e financeira que Portugal atravessou nos últimos anos, constata-se que, atualmente, o País encontra-se em recuperação. Apesar disso, no que respeita às instituições financeiras de crédito, para que estas obtivessem um aumento da rentabilidade do negócio, foi necessário reduzir as taxas de juro dos créditos, por forma a ampliar a procura por parte do cliente, no sentido de contrariar a tendência dos últimos tempos. Dado que o risco de crédito detém uma elevada importância para as organizações financeiras, estas recorrem a análises cuidadas do risco de crédito dos mutuários. Neste sentido, a avaliação do risco de crédito é pertinente na tomada de decisão, existindo diversos métodos que merecem ser analisados.

## ***SINOPSE DO CAPÍTULO 1***

O crédito imobiliário permite ao cliente adquirir ou construir um imóvel residencial ou comercial, através de uma instituição financeira que disponibiliza recursos ao mutuário para que este realize o investimento. Assim, e conforme apurado neste *Capítulo I*, as instituições financeiras detêm um papel preponderante na concessão do crédito imobiliário, sendo essencial que partilhem com o mutuário toda a informação necessária e fidedigna acerca do crédito. Relativamente ao crédito imobiliário, este possui duas tipologias subjacentes: *crédito à habitação* e *crédito comercial*. Como visto, o crédito à habitação possui finalidades distintas consoante o objetivo do consumidor, nomeadamente: aquisição/construção de habitação própria permanente; aquisição/construção de habitação secundária; aquisição/construção de habitação para arrendamento; realização de obras de conservação; realização de obras de beneficiação; e aquisição de terreno para construção de habitação própria permanente. A contratação do crédito à habitação traduz um compromisso financeiro entre a instituição e o indivíduo, envolvendo elevados montantes monetários que contribuem para o desenvolvimento da economia de um país, na medida em que a qualidade do mercado de financiamentos imobiliários encontra-se diretamente relacionada com a qualidade de toda a economia. Neste pressuposto, tornou-se pertinente analisar a situação em Portugal. Nos últimos anos, Portugal tem vindo a sofrer uma queda gradual da atividade económica, apesar de o ano de 2014 se ter revelado um ano de recuperação, que promoveu um crescimento económico sustentável acompanhado por uma melhoria das condições para a recuperação da rendibilidade do sector financiador de crédito. No entanto, o poder de compra das famílias portuguesas contraiu-se cada vez mais, ocorrendo o fenómeno de sobre-endividamento, que provocou efeitos colaterais nos empréstimos concedidos aos mutuários. O crédito à habitação concedido às famílias diminuiu gradualmente com o passar dos anos, revelando-se pertinente que as instituições de crédito se adaptem à atual conjuntura. Por forma a ampliar a procura de crédito por parte do cliente, as instituições de crédito carecem de divulgar constantemente produtos inovadores, com características atrativas, bem como focar-se em desenvolver relações de confiança. Com efeito, as instituições requerem igualmente a realização de análises cuidadas do risco de crédito dos mutuários para apoiar a sua tomada de decisão. No *Capítulo II* será abordada a avaliação do risco de crédito, sendo analisados diferentes fundamentos e metodologias.

## CAPÍTULO 2

### *AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS*

**A** avaliação do risco de crédito é primordial aquando da tomada de decisão da concessão de crédito, permitindo, tanto ao mutuário como à instituição financeira, minimizar os riscos inerentes à cedência do empréstimo. Neste sentido, este segundo capítulo visa analisar os fundamentos para a avaliação de pedidos de crédito à habitação e os principais métodos de avaliação do risco de crédito, averiguando os respetivos contributos e limitações. No último ponto do capítulo, serão ainda analisadas as limitações metodológicas gerais.

#### **2.1 Fundamentos para a Avaliação de Pedidos de Crédito à Habitação**

O risco de crédito revela uma importância única no setor bancário, sendo pertinente deter ferramentas de análise e avaliação do risco de incumprimento que potenciem o sucesso do empréstimo. Segundo Yurdakul (2014), o risco controlado revela-se um instrumento crucial que permite o aumento da rentabilidade do banco. De acordo com Elhiwi (2014), o risco traduz-se na incapacidade de pagar os débitos na maturidade, sendo relevante realizar uma análise de risco de crédito, que *“consiste na avaliação dos riscos que podem ter impacto na capacidade futura dos clientes (grandes empresas, pequenas e médias empresas, pequenos negócios, particulares e instituições financeiras), para fazer face aos compromissos assumidos perante o banco”* (Gaspar, 2014: 41).

O setor bancário tem registado enormes alterações, fruto da atual conjuntura do País, que obrigam o setor a adaptar-se às novas alterações de mercado. A globalização dos mercados financeiros e a gradual complexidade dos produtos financeiros tornam os impactos do risco de crédito cada vez mais significativos (Hu *et al.*, 2015). Estes impactos de risco de crédito tornam-se ainda mais pertinentes em cenários de turbulência e de recessão económica, devido, principalmente, às limitações impostas na disponibilidade de crédito, e que resultam num acesso reduzido ao dinheiro e aos mercados de financiamento (Ferreira *et al.*, 2014a).

Ferreira *et al.* (2011b) referem que o setor bancário, nomeadamente as agências bancárias, tem sido submetido a um processo de evolução muito exigente com o objetivo

de alcançar vantagens competitivas ou apenas resistir no mercado. Nesse sentido, Costa (2004: 1090) alerta para o facto de que a atividade bancária registou alterações significativas devido ao processo de liberalização, que “*contribuiu para um aumento da competitividade bancária observado pelo aumento de produtos bancários e diversificação da atividade bancária*”, bem como devido à recente introdução de novas instituições bancárias no sistema.

A competição bancária conduziu os bancos a revelar comportamentos mais agressivos, provocando assim um acréscimo de risco nas suas carteiras de crédito. Outro dos problemas atuais passa pelas assimetrias de informação entre o cliente e o banco, na medida em que a informação não é fornecida na totalidade (Costa, 2004). Diamond (1989) menciona que é necessário assegurar a transmissão de informação, uma vez que a qualidade de informação se revela fundamental para que o banco possa obter uma vantagem que lhe permitirá analisar condições de empréstimos futuros.

O mercado de crédito à habitação e a análise de risco de crédito revelam uma importância primordial no setor bancário; e alterações de mercado requerem abordagens que permitam modelar o risco de crédito e tomar decisões num contexto de crescimento constante. Os modelos de risco de crédito compõem uma ferramenta que permite suplementar a informação dos gestores e contribuir para a tomada de decisão de concessão de crédito, tendo por objetivo principal a mensuração de risco por forma a estimar a distribuição de probabilidade de perdas de crédito futuras sobre a carteira de um banco (Beverly *et al.*, 2001; Brito e Neto, 2008). Tendo em conta que o setor bancário tem registado alterações significativas, também os modelos de avaliação e gestão de risco de crédito tem sofrido modificações nos últimos anos. Brito e Neto (2008) referem que os métodos tradicionais têm perdido valor nas atividades de crédito dos bancos, na medida em que estes procuram instrumentos mais informados para mensurar o risco do tomador de crédito.

De acordo com Andrade (2003), os modelos de risco de crédito podem ser classificados de três modos: (1) *modelos de classificação de risco*, que avaliam o risco de um tomador ou operação através de uma classificação (*rating*) ou de uma pontuação (*score*); (2) *modelos de risco de portfólio*, que estimam a distribuição estatística do valor de uma carteira de crédito, através do qual são extraídas medidas que quantificam o risco do portfólio; e (3) *modelos estocásticos de risco de crédito*, que permitem avaliar o comportamento do risco de crédito ou das variáveis que os determinam, sendo utilizados

pelas instituições financeiras para precificar títulos e derivativos de crédito. No próximo ponto, serão analisados alguns métodos/modelos de avaliação de risco de crédito.

## **2.2 Métodos de Avaliação do Risco de Crédito: Contributos e Limitações**

A avaliação do risco de crédito detém um papel primordial na cedência de crédito por parte das instituições financeiras, sendo cada vez mais pertinente, num mercado em constante evolução, criar modelos de avaliação de risco de crédito. Deste modo, na *Tabela 3*, são apresentados alguns dos principais contributos de autores que estudaram métodos de avaliação do risco de crédito, havendo referência aos respetivos contributos e limitações.

Autor	Método	Objetivo	Contributos e Conclusões	Limitações
<b>Avery et al. (1996)</b>	Análise da performance dos empréstimos	Avaliar o risco de crédito através da análise do desempenho das hipotecas residenciais e a forma como o desempenho se encontra relacionado com os empréstimos, com as características da propriedade e com o próprio mutuário.	A pontuação de crédito revela-se útil para avaliar os níveis de risco apresentado pelos potenciais mutuários de hipotecas e pelos que já detém hipotecas, sendo que a proporção de empréstimos problemáticos amplia à medida que reduz a pontuação do crédito.	A confiabilidade da pontuação de crédito depende da exatidão, integridade e tempestividade das informações disponibilizadas, sendo que a pontuação não pode medir com precisão a qualidade de crédito dos indivíduos.
<b>Calem &amp; Little (2004)</b>	Modelo de requisitos de capital de risco com base em empréstimos hipotecários	Simulação de variáveis económicas que afetam o padrão e as distribuições de probabilidades condicionais.	O modelo permite realizar <i>benchmarks</i> para o ajustamento de um padrão de capital de risco para taxas fixas. Concluiu-se que os padrões atuais de capital são, geralmente, demasiado elevados para os bancos com carteiras diversificadas regionalmente.	O capital económico necessário para carteiras de hipotecas varia muito em relação às variáveis de subscrição.
<b>Mari &amp; Renò (2005)</b>	Modelo de gestão do risco de crédito	Análise dos empréstimos hipotecários através de uma metodologia desenvolvida para valorizar títulos.	A avaliação de títulos sensíveis a risco de crédito podem ser estendidos para toda a estrutura da empresa, sendo que ao estender o modelo, é também possível estender a especificação de preços de risco de mercado.	Dificuldade em definir o valor da empresa, dado que é bastante difícil estimar o processo estocástico de valor especialmente se a empresa não estiver cotada num mercado oficial.



Autor	Método	Objetivo	Contributos e Conclusões	Limitações
<b>So &amp; Thomas (2010)</b>	<i>Markov Chain Mode</i>	Desenvolver modelos com base no comportamento dos consumidores, a fim de incorporar as mudanças do cenário económico.	Os modelos podem ser melhorados através do reconhecimento da heterogeneidade da população. As mudanças de carteira de crédito são afetadas pela economia, dado que os mutuários decidem deter (ou não) crédito tendo em conta o cenário económico que afeta a capacidade de reembolso, revelando-se os modelos com base em taxas de desemprego e de mudanças do PIB mais eficientes.	Os modelos devem incorporar tais efeitos económicos. No entanto, é também necessário ter em conta que é preciso lidar com a probabilidade da conta do mutuário se tornar inativa, bem como lidar com a estimativa de risco do mutuário não cumprir o contrato.
<b>Akhigbe &amp; McNulty (2011)</b>	Modelo de regressão de efeitos fixos	Analisar o monitoramento dos bancos e eficiência do lucro.	Os bancos que dedicam mais recursos para realizar o acompanhamento possuem um lucro mais eficiente, sendo que este modelo auxilia os profissionais bancários a avaliar os pontos fortes de vários modelos de negócio.	Modelos assumem que a monotorização é dispendiosa, ou seja, assumem que os recursos dedicados a realizar empréstimos favoráveis são dispendiosos.
<b>Elhiwi (2014)</b>	<i>Default Barrier Intensity (DBI)</i>	Criar um modelo analítico para a avaliação do risco de crédito.	O modelo permite ser generalizado para todos os produtos derivados do crédito, tais como obrigações de dívida transversal, dado que é baseado nas observações de mercado.	Os dados contabilísticos disponíveis são incompletos, não permitindo uma análise mais completa.

Autor	Método	Objetivo	Contributos e Conclusões	Limitações
<b>Ferreira et al. (2014a)</b>	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	Reajustar os <i>trade-offs</i> entre os ponderadores da avaliação de créditos imobiliários, de forma a contribuir para um sistema de avaliação de risco de crédito imobiliário mais justo.	Sistema de avaliação de risco mais justo e transparente, proporcionando uma melhor justificação e explicação das decisões sobre empréstimos imobiliários.	O método está limitado à análise de <i>trade-offs</i> entre critérios de avaliação que já estão pré-selecionados.
<b>Yurdakul (2014)</b>	<i>Credit Portfolio View (CPV)</i>	Explorar as relações entre os riscos de crédito bancários e os fatores macroeconómicos.	O risco de crédito do período antecedente tem um impacto significativo no risco de crédito do período corrente. Conclui-se que os riscos de crédito são afetados por fatores macroeconómicos, nomeadamente um aumento na taxa de juros e taxa de desemprego no período anterior leva a um aumento nos riscos de crédito dos bancos.	O modelo CPV baseia-se no argumento de que as probabilidades de incumprimento e de migração não são independentes do ciclo de negócios, ocorrendo a necessidade da matriz ser repetidamente ajustada para o estado da economia e do ciclo de negócios.
<b>Dietsch &amp; Petey (2015)</b>	Modelo multi-fator de risco de crédito	Analisar o risco de crédito à habitação através de mecanismos que auxiliam os mutuários que possuem limitações financeiras.	A concessão de empréstimos com apoio financeiro público para os mutuários que possuem com reduzidas condições financeiras, auxiliam estes a desimpedir as suas restrições de crédito e a manter o risco de crédito médio.	A abordagem de portfólio considera o risco de crédito à habitação como gestão de carteira para o credor, em vez de focar-se no risco individual do mutuário. Para além disso, mesmo que os mutuários detenham a intenção de adquirir crédito, estão limitados pelas condições económicas adversas.

<b>Autor</b>	<b>Método</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Contributos e Conclusões</b>	<b>Limitações</b>
<b>Kollár &amp; Gondzárová (2015)</b>	Comparação de três modelos de risco de crédito ( <i>KMV</i> , <i>CreditMetrics</i> e <i>CreditRisk</i> )	Comparar os modelos através de dimensões como a definição de riscos, fontes de risco, requisitos de dados, características do evento de crédito, taxa de retorno, entre outros.	O <i>CreditMetrics</i> é caracterizado por uma grande flexibilidade quando aplicado a diferentes tipos de ativos, sendo muito abrangente. O modelo <i>KMV</i> é o mais fácil de se aplicar a empresas de capital aberto para o qual o valor dos ativos é determinado pelo mercado de ações.	O <i>CreditRisk</i> traduz a maior desvantagem, dado que subestima a probabilidade de omissão para todos os graus de registro.

**Tabela 3. Modelos de Avaliação de Risco de Crédito (Objetivos, Contribuições e Limitações)**

*Fonte: Elaboração Própria.*

Os modelos apresentados na *Tabela 3*, bem como as suas contribuições e respetivas limitações, assentam em avaliações do crédito conduzidas por diferentes autores e com perspetivas distintas. Os múltiplos modelos de avaliação de risco de crédito são uma peça fundamental na análise e decisão de risco dos clientes, tendo em conta que o processo de avaliação de risco de crédito se revela extremamente complexo, ocorrendo a necessidade de existir modelos de avaliação de risco de crédito o mais informados possível (Doumpos *et al.*, 2002; Gaspar, 2014). Ainda assim, as propostas desenvolvidas até à data não se encontram isentas de limitações e, nesse sentido, no próximo ponto serão abordadas as limitações metodológicas gerais dos modelos de avaliação do risco de crédito estudados.

### 2.3 Limitações Metodológicas Gerais

Ao longo dos anos, os bancos têm dedicado bastantes recursos para o desenvolvimento de modelos internos que permitem quantificar os riscos financeiros. Tais modelos de risco de crédito têm vindo a desenvolver-se rapidamente, tornando-se numa componente chave nos sistemas de gestão de risco (Lopez e Saidenberg, 2000). Como tal, para além de analisar vários modelos de avaliação de risco de crédito, em especial os seus contributos e limitações, é também relevante realizar uma análise das limitações gerais desses mesmos modelos de avaliação. Santos *et al.* (2002: 1262) referem que *“this procedure of measuring performance, however, is not without its own limitations and weaknesses, first it is inherently subjective, in the choice of measures, in the weighting of measures and potentially also in the scoring process”*. Com efeito, a forma como são definidas as variáveis de avaliação de risco de crédito revela-se bastante relevante para o processo de avaliação do risco, na medida em que *“the performance measures represent the interests of different stakeholders”* (Santos *et al.*, 2002: 1262). O modo como se calcula a ponderação dos critérios de avaliação é também uma das principais limitações dos modelos, dado que caso o cálculo dos ponderadores não esteja correto poderá causar um enviesamento dos resultados, sendo de realçar que *“the scoring and weighting of these measures is normally a collective process”* (Santos *et al.*, 2002: 1262) (ver também Jacobson e Roszbach, 2003).

Para além destes aspetos, aquando da realização do processo de avaliação de crédito, surgem, habitualmente, dois grandes problemas que se traduzem em limitações.

O primeiro diz respeito aos vários fatores que carecem de ser analisados, nomeadamente: “*factors which affect the assessment of credit risk include the financial characteristics of firms, strategic variables of qualitative nature which affect the general operation of the firm and its relation with the market, and even macroeconomic factors (i.e., inflation, interest rates, etc.)*” (Doumpos *et al.*, 2002: 393). O segundo problema diz respeito à “*aggregation of the factors which have been selected in the previous phase, in order to make a final decision*”, dado que os fatores que afetam a avaliação de risco de crédito podem conduzir a resultados indesejados quando não são devidamente agregados (Doumpos *et al.*, 2002: 393).

Hirtle *et al.* (2001) defende que outro problema que carece de ser ultrapassado, por forma a garantir a viabilidade da abordagem, passa pela necessidade de fontes de dados melhoradas para a calibração do modelo, bem como o aperfeiçoamento dos procedimentos utilizados pelos bancos para validar a precisão dos modelos de avaliação de risco. Bellalah *et al.* (2015) reforçam esta perspetiva, referindo que as bases de dados podem apresentar o maior obstáculo a uma aplicação eficaz do modelo de avaliação de risco. Inicialmente, apenas um conjunto de instituições bancárias detinha modelos suficientemente bem desenvolvidos. Atualmente, são já muitos (para não dizer todos) os bancos que aplicam modelos de crédito. Porém, poucos conseguem captar totalmente a correlação entre os fatores de risco, tais como: a correlação potencial entre recuperação de taxas e o compromisso financeiro (Hirtle *et al.*, 2001). Com o passar do tempo, prevê-se que as bases de dados se tornem mais acessíveis, permitindo, assim, um crescimento das instituições bancárias que aplicam modelos abrangentes de risco de crédito, bem como criando incentivos competitivos para as instituições para que estas possam gerir as suas exposições de forma mais ativa.

Segundo Hirtle *et al.* (2001), o horizonte de planeamento utilizado usualmente nos modelos de avaliação de risco de crédito é de 1 ano. Dietsch e Petey (2002) defendem que caso se use um horizonte temporal mais longo, este terá impacto ao nível do capital, na medida em que será necessário aumentar os requisitos do mesmo. Por outro lado, Lopez e Saidenberg (2000) defendem que as avaliações e previsões geradas pelos modelos requerem um número relativamente elevado de previsões e resultados observados, não sendo o horizonte temporal utilizado frequentemente o mais correto.

Os modelos de avaliação de risco de crédito detêm limitações que carecem ser analisadas, por forma a proporcionar a criação de modelos cada vez mais eficientes. No entanto, apesar de poderem ocorrer tentativas de ultrapassar essas limitações, os modelos

de crédito de risco, tal como qualquer outra abordagem, dificilmente estarão imunes a limitações. Isto reforça a necessidade constante de desenvolver e aplicar novos modelos, no sentido de permitir a quantificação dos riscos financeiros. Revela-se pertinente realizar, deste modo, uma abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, que contribua para o auxílio dos decisores na avaliação do risco de crédito imobiliário, fornecendo ferramentas que auxiliem a resolução de problemas e procurando dar resposta às limitações gerais dos métodos de avaliação de risco de crédito abordadas anteriormente.

## ***SINOPSE DO CAPÍTULO 2***

O setor bancário tem registado alterações ao longo do passar dos anos, fruto da atual conjuntura económica, sentindo as instituições bancárias a necessidade de adaptar-se a essas mesmas alterações. Tais alterações requerem abordagens que possibilitem modelar o risco de crédito, através de modelos de avaliação de risco, bem como suplementar a informação dos gestores e contribuir para a mensuração desse mesmo risco, tendo estes modelos por principal objetivo apoiar a tomada de decisão no processo de concessão de crédito. O processo de avaliação de risco revela-se extremamente complexo, necessitando não só de informação quantitativa (*e.g.* rendibilidade e capacidade de endividamento), como também de informação qualitativa, acerca de sócios ou acionistas (*e.g.* capacidade de gestão, estratégia e posição competitiva). Os modelos de avaliação de risco podem ser classificados em *modelos de classificação de risco*, *modelos de risco de portfólio* e *modelos estocásticos de risco de crédito*, sendo que diferentes modelos detêm abordagens diferentes relativamente à análise de risco. Num mercado em constante evolução, é necessário deter instrumentos mais informados para mensurar o risco, sendo pertinente ter em conta, antes de criar um modelo, as limitações gerais dos atuais modelos de avaliação. Um dos obstáculos desses modelos passa pelas bases de dados, sendo necessário bases de dados atualizadas que forneçam informação realista e em quantidade necessária, ocorrendo assim uma necessidade de possuir fontes de dados melhoradas, bem como de aperfeiçoar os procedimentos utilizados nos modelos. Além disso, os modelos de avaliação possuem limitações relativas à escolha das variáveis e ao processo de pontuação/ponderação. Os interesses dos diferentes *stakeholders* são traduzidos pelo modo como são definidas as variáveis de avaliação do risco de crédito, daí a sua importância para o processo. Relativamente à ponderação dos critérios de avaliação, este ponto é relevante, na medida em que caso o cálculo dos ponderadores esteja incorreto, poderá causar um enviesamento dos resultados. Tais preocupações carecem de ser analisadas e tidas em conta aquando do desenvolvimento e aplicação de modelos de avaliação de risco. É neste sentido que se justifica o uso dos mapas cognitivos, que auxiliam na definição das variáveis de avaliação, bem como do uso da técnica MACBETH, que facilita o cálculo dos *trade-offs* entre as variáveis. No *Capítulo III* será apresentada a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, entendida como abordagem metodológica de grande potencial no âmbito da presente dissertação.

## CAPÍTULO 3

### *A ABORDAGEM MULTICRITÉRIO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO*

O processo de avaliação do risco de crédito revela-se extremamente importante na medida em que, num mercado em constante evolução, é pertinente deter sistemas de avaliação eficientes que auxiliem o decisor no momento de cedência de crédito. Com efeito, e de modo a compreender e identificar a abordagem metodológica que irá sustentar o modelo a desenvolver nesta dissertação, este terceiro capítulo foca-se numa contextualização da abordagem multicritério. Visa, essencialmente, analisar as origens da abordagem multicritério, os conceitos, os paradigmas e as convicções fundamentais e, por último, os seus potenciais contributos para a avaliação do risco de crédito à habitação.

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

A investigação operacional surge formalmente durante a II Guerra Mundial como forma de apoiar a tomada de decisão em fins militares (Ferreira *et al.*, 2011b; Ensslin *et al.*, 2013; Koksalan *et al.*, 2013).

O apoio à decisão retrata a análise da estrutura e dos processos envolvidos na tomada de decisão, envolvendo incertezas e múltiplos critérios nos quais pode ser adotada tanto uma abordagem monocritério como uma abordagem multicritério (Bana e Costa *et al.*, 2003). A abordagem monocritério foca-se na programação matemática e em métodos estocásticos. No entanto, esta lógica sofreu alterações no final da década de 1960, com a constatação de que nem todos os problemas podem ser resolvidos de forma otimizada e de acordo com critérios que permitem uma solução ótima para cada decisão. Tais constatações deram origem a novos métodos que apoiam o processo de tomada de decisão, nomeadamente a abordagem multicritério construtivista (Belton e Stewart, 2002; Ehrgott, 2005; Ferreira, 2011). Atendendo a esta evolução, várias escolas do pensamento têm vindo a desenvolver-se, “*emphasizing different techniques and, more generally, different attitudes as to the way of supporting or aiding decision making*” (Roy e Vanderpooten, 1996: 22), surgindo duas abordagens distintas: *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), ainda vinculada ao ótimo matemático e ao paradigma *hard*, e *Multiple*



*Criteria Decision Analysis* (MCDA) vinculada ao construtivismo e ao paradigma *soft* (Pardalos *et al.*, 1995; Ferreira, 2011). Bana e Costa (1993: 11) reconhece que “*there are differences – significant differences in the underlying principles – between the various methodologies practiced around the world*”. Guillermo e Macoun (1999: 15) referem ainda que “*multi-criteria analysis is a decision making tool developed for complex multi-criteria problems that include qualitative and/or qualitative aspects of the problem in the decision making process*”.

Na prática, a abordagem MCDM “*has developed a range of techniques and methods to sort and choose the best alternative (or a small set of good alternatives) from the feasible set, taking into account multiple criteria, which are usually in conflicts*” (Baena *et al.*, 2014: 62). De acordo com Ferreira (2011), a abordagem MCDM requer algo que já pré-exista e que permita determinar a melhor alternativa, revelando poucas preocupações em garantir a compreensão, por parte do decisor, da solução final do problema. Por seu lado, a abordagem MCDA possui como objetivo a conceção de algo que não pré-exista e que advenha do trabalho de equipa com os decisores, auxiliando a compreensão do comportamento dos decisores, fortificando ou fragilizando as suas convicções. A *Tabela 4* compara as características destas duas abordagens.

<b>MCDM – Paradigma <i>Hard</i></b>	<b>MCDA – Paradigma <i>Soft</i></b>
Abolição das incertezas	Aceitação da incerteza
Decisão única	Planeamento <i>bottom-up</i>
Atitude passiva das pessoas	Atitude ativa das pessoas
Consenso prévio	Transparência e simplicidade
Elevada necessidade de dados	Necessidade reduzida de dados
Otimização	Não otimização

**Tabela 4. Características Principais das Abordagens MCDM e MCDA**

*Fonte: Ferreira (2011: 116).*

Como se verifica através da *Tabela 4*, a abordagem MCDM assenta no chamado paradigma *hard* (*i.e.* ótimo matemático) e caracteriza-se pela abolição das incertezas, pelo consenso prévio que leva a uma decisão única, otimização, atitude passiva das pessoas e

pela elevada necessidade de dados. Por outro lado, a abordagem MCDA assenta num paradigma *soft* (i.e. humanista e construtivista), que aceita a incerteza e foca-se na transparência e simplicidade, não necessitando de um elevado número de dados e caracterizando-se pelo planeamento *bottom-up*. Seguidamente, serão abordados alguns conceitos fundamentais da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão.

### **3.2 Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério**

O modo como um problema é concebido varia de indivíduo para indivíduo. Ou seja, a complexidade de cada problema depende da forma como o problema é formulado, das circunstâncias em que surge e por quem é tratado (Ferreira, 2011). A abordagem multicritério surge, assim, da contemplação simultânea das alternativas e do sistema de valores dos atores, sob a perspetiva de tomada de decisão, sendo que as alternativas são definidas como o conjunto de opções possíveis, abordadas como ações potenciais, a ter em conta pelo decisor no processo de tomada de decisão (Ensslin *et al.*, 2001). Os atores encontram-se submetidos ao seu sistema de valores, que interfere no processo de decisão, expressando as suas preferências e os propósitos a atingir com influência do sistema de valores dos demais atores (Tezza *et al.*, 2010). Ferreira *et al.* (2011b: 114) defendem que “*while trying to understand the complexity of a problem and the factors involved in it, a decision maker will eventually incorporate his/her personal values in the solution-finding process*”. A avaliação e comparação de alternativas no processo de apoio à decisão possibilitam a identificação das alternativas mais atrativas, de acordo com o sistema de valor do decisor (Roy, 1985; Tezza *et al.*, 2010). Com efeito, num contexto do processo de tomada de decisão, o papel do decisor revela-se primordial para tomar a melhor decisão possível (Roy e Stowinski, 2013). Na *Tabela 5*, podemos identificar os atores que, normalmente, participam num processo de decisão.

Papel Ator	Características	Relação com a decisão
<b>“Demandeur”</b>	Surge assiduamente como intermediário no relacionamento direto entre o <i>facilitador</i> e o <i>decisor</i> .	Este ator subsiste, 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.
<b>Agidos</b>	Não possuem voz ativa no processo de apoio à decisão, apesar de conseguirem influenciá-la indiretamente.	Atores que sofrem as consequências da decisão de uma forma passiva.
<b>Decisores</b>	Atores a quem o processo de decisão se destina, podendo também ser considerados atores intervenientes.	Possuem o poder e a responsabilidade de autenticar a decisão, assumindo as consequências.
<b>Facilitador (L’homme d’étude)</b>	Especialista externo considerado um interveniente no processo, sendo que a sua atividade deverá ser marcada pela transparência, clareza e honestidade intelectual.	Contribui para aperfeiçoar a comunicação e a procura de uma solução de compromisso entre os atores.
<b>Intervenientes</b>	Atores que possuem um lugar na mesa de negociações.	Todos os indivíduos, corpos constituídos ou coletividades que, por sua intervenção direta e em função do seu sistema de valores, condicionam a decisão.

**Tabela 5. Classificação e Caracterização dos Principais Atores do Processo de Tomada Decisão**

*Fonte: Ferreira (2011: 83).*

Em conformidade com Bana e Costa *et al.* (1997), o processo de decisão decompõe-se em três grandes fases, nomeadamente: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *recomendações*. A *estruturação* é uma fase essencial da construção de um modelo multicritério, disponibilizando aos atores uma base sólida para a identificação de oportunidades de decisão, para a construção de novas alternativas e para um debate e aprendizagem dos possíveis impactos das potenciais ações, segundo diferentes pontos de vista que permitem tornar mais explícitos os valores dos atores (Bana e Costa *et al.*, 1997). A fase seguinte, *avaliação*, permite avaliar a escolha da melhor alternativa/ação (Bana e Costa *et al.*, 1997). Por fim, a fase de *recomendações* permite aos decisores, “*when faced with such a decision, step-by-step recommendation [to provide] help in steering the process and valuable guidance in improving it*” (Petrusel e Stanciu, 2012: 58). No ponto

subsequente, serão abordados os paradigmas e convicções fundamentais da abordagem multicritério (vertente MCDA).

### 3.3 Paradigmas e Convicções Fundamentais

A necessidade de estruturar o raciocínio para tomar decisões, mais ou menos complexas, confrontando pontos de vista muitas vezes contraditórios, levou ao surgimento das perspectivas “*Decision Making*” (i.e. paradigma *hard*) e “*Aide à la Decision*” (paradigma *soft*) (Bana e Costa, 1993: 11). Tais necessidades de estruturação de problemas contribuíram para novos desenvolvimentos no paradigma *soft*, permitindo apoiar a estruturação de problemas de decisão, no qual os atores intervenientes e os seus valores, objetivos, ações e características são componentes estruturantes (Bana e Costa, 1993; Keeney, 1996). A *Tabela 6* apresenta as características do paradigma *soft*, bem como as suas implicações para o processo de tomada de decisão.

Características	Implicações no Processo de Decisão
Aceitação da incerteza	Procura deixar opções em aberto que garantam flexibilidade em relação a eventos futuros.
Planeamento <i>bottom-up</i>	Criação de condições necessárias para que o planeamento seja realizado do particular para o geral.
Atitude ativa das pessoas	Pessoas são notadas como sujeitos ativos no processo de apoio à tomada de decisão.
Transparência e simplicidade	Simplificam a compreensão do problema de decisão e clarificam as situações de conflito.
Necessidade reduzida de dados	Mediante a interação existente entre dados quantitativos, qualitativos e julgamentos subjetivos.
Não otimização	A procura por uma solução ótima é substituída por uma solução de compromisso aceitável em diferentes dimensões.

**Tabela 6. Características e Implicações no Processo de Tomada Decisão do Paradigma *Soft***

*Fonte: Ferreira (2011: 100).*

Bana e Costa (1993: 17) refere que o paradigma *soft* “*visa a construção de uma estrutura partilhada pelos intervenientes no processo, partindo depois para a elaboração*

*de um modelo de avaliação, seguindo uma abordagem interativa, construtiva e de aprendizagem, e não assumindo um posicionamento otimizador e normativo*". Neste sentido, as convicções fundamentais do paradigma *soft* de apoio à tomada de decisão caracterizam-se pela: (1) *convicção da interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e da sua inseparabilidade*, dado que os elementos do processo de decisão (*e.g.* normas e objetivos) dos atores detêm uma natureza subjetiva e as características das ações possuem uma natureza objetiva; (2) *convicção do construtivismo*, procurando apoiar a construção de um modelo de juízos de valor com base em hipóteses que permite progredir de acordo com os objetivos e sistemas de valores; e (3) *convicção da aprendizagem pela participação*, na medida em que *"a simplicidade e a interatividade devem ser as linhas de força da atividade de apoio à decisão, para abrir as portas à participação e à aprendizagem"* (Bana e Costa; 1993: 12). Face ao exposto, parece conveniente analisar os potenciais contributos da análise multicritério para a avaliação do risco de crédito.

### **3.4 Contributos da Análise Multicritério para a Avaliação do Risco de Crédito**

Hallerbach e Spronk (2002: 2) mencionam que *"many of the tools developed in the field of MCDM can contribute both to the quality of the financial economic decision making process and to the quality of the resulting decisions"*. Com efeito, os autores defendem que muitos dos problemas de decisão financeira são de facto problemas de decisão multicritério, na medida em que permitem não só melhorar as decisões finais, mas acima de tudo melhorar a qualidade dos processos, a fim de lidar com as frequentes mudanças no contexto de decisão. Neste sentido, revela-se importante investigar os contributos da abordagem multicritério no contexto da avaliação do risco de crédito à habitação, visando proporcionar aos decisores ferramentas que permita capacitá-los na resolução de problemas de decisão, onde vários pontos de vista, muitas vezes conflitantes, devem ser levados em consideração (Pardalos *et al.*, 1995).

As principais limitações dos sistemas de avaliação de risco prendem-se, principalmente, com a inerente subjetividade, quer na ponderação e escolha de medidas como, também, no processo de pontuação (*scoring process*), realçando que a ponderação dos critérios de avaliação incorreta poderá originar um enviesamento dos resultados. A abordagem multicritério permite, assim, suprimir algumas limitações dos atuais sistemas de avaliação de risco, nomeadamente através da sua capacidade em *"conciliar*

*objetividade e subjetividade, materializando a complexidade do mundo atual*”, realçando que os atuais modelos não contemplam a subjetividade (Dias, 2012: 39). Por conseguinte, Dias (2012) defende que a abordagem multicritério contribui para a tomada de decisões mais consistentes e robustas, através da realização de análises com elevado pormenor e de forma mais completa.

No próximo capítulo será abordada a fase de estruturação de problemas complexos, nomeadamente com a apresentação da metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA).

### **SINOPSE DO CAPÍTULO 3**

De forma a compreender as bases da abordagem metodológica que irá suportar o modelo de avaliação do crédito de risco à habitação, o presente capítulo realizou uma breve contextualização da abordagem multicritério, analisando as suas origens, alguns conceitos adjacentes, paradigmas e convicções fundamentais e, por último, os seus potenciais contributos para a avaliação do risco de crédito à habitação. A abordagem tradicional mono-critério surge com a II Guerra Mundial, como forma de lidar com a tomada de decisão no contexto da estratégia militar. O paradigma do ótimo matemático, utilizado na resolução de problemas complexos, conduziu mais tarde à necessidade de serem envolvidos múltiplos critérios, que possibilitassem soluções ideais para a tomada de decisão. A partir de 1960, a programação matemática e os métodos estocásticos deram origem a novos métodos que suportam o processo de decisão, particularmente a abordagem multicritério construtivista. Neste pressuposto, surgiram métodos de apoio ao processo de tomada de decisão, nomeadamente as abordagens MCDM e MCDA. Posto isto, os conceitos essenciais da abordagem multicritério foram analisados, concluindo-se que a abordagem MCDM continua vinculada ao ótimo matemático e que ainda assenta no paradigma *hard*, enquanto a abordagem MCDA fundamenta-se no construtivismo e no paradigma *soft*. Seguidamente, foram analisadas as fases do processo de tomada de decisão, nomeadamente: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *recomendações*; sendo de realçar que a fase de *estruturação* é essencial para o processo, pois disponibiliza aos atores uma base sólida para a identificação de oportunidades e construção de novas alternativas. Por último, foram abordados potenciais contributos da abordagem multicritério para o risco de crédito à habitação e concluiu-se que a abordagem MCDA pode contribuir significativamente para a qualidade dos processos da tomada de decisão, bem como para a capacidade de lidar com frequentes mudanças no contexto de tomada de decisão. Revelou-se, assim, importante investigar os contributos da abordagem multicritério na avaliação do risco de crédito à habitação, na medida em que este permite suprimir as limitações dos atuais sistemas de avaliação de risco, através da conciliação entre a objetividade e a subjetividade, resultando na tomada de decisões mais robustas, consistentes e informadas. No capítulo seguinte será abordada a metodologia SODA, no âmbito da estruturação de problemas complexos.

## CAPÍTULO 4

### A METODOLOGIA SODA E A ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS

O presente estudo, que possibilitará a concepção de um modelo de avaliação do risco de crédito à habitação, fará uso da abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) aquando da fase de estruturação. Neste contexto, o presente capítulo irá abordar a estruturação de problemas complexos, realçando a metodologia SODA. Para efeitos de enquadramento, serão abordados os conceitos subjacentes a esta metodologia, nomeadamente a análise aos mapas cognitivos e a estruturação por pontos e vista. O presente capítulo revela-se fundamental como suporte teórico à criação de um modelo de risco de crédito à habitação, na medida em que irá suportar a elaboração do mesmo na segunda parte da presente dissertação.

#### 4.1 A Metodologia SODA

Os métodos de estruturação de problemas complexos realçam uma evolução ao longo dos últimos 40 anos nos processos de tomada de decisão em envolventes complexos (Ackerman, 2012).

A abordagem SODA, que assenta em técnicas de mapeamento cognitivo, foi desenvolvida por Fran Ackermann e Collin Eden (Ackermann e Eden, 2001). Na sua essência, foi desenvolvida como um meio que permite “*a group or individual construct a graphical representation of a problematic situation, and thus explore options and their ramifications with respect to a complex system of goals or objectives. In addition, the method aims to help groups arrive at a negotiated agreement about how to act to resolve the situation*” (Ackermann e Eden, 2010: 135). Eden (1995) e Ackermann (2012) defendem que a abordagem SODA foca-se na individualidade e subjetividade como base para a definição de problemas, permitindo aos decisores a observação e estruturação de ideias e perspetivas distintas.

Segundo Eden (1988), a abordagem SODA recorre à utilização de mapas cognitivos, que permitem obter representações da forma como os indivíduos percebem um problema, sendo elaborada uma rede no qual os objetivos encontram-se no topo da



estrutura e os restantes elementos de suporte encontram-se abaixo (Ackerman e Eden, 2001). Dado que a abordagem SODA assenta no desenvolvimento de mapas cognitivos, as suas principais vantagens decorrem do fato de esta se basear na cartografia cognitiva, sendo de realçar a capacidade de sistematização, dado que todas as informações são unificadas em torno de um ou vários temas centrais (Tavares, 2007). Nesse pressuposto, parece conveniente uma incursão sobre o significado destes mapas e como se pode proceder à sua elaboração.

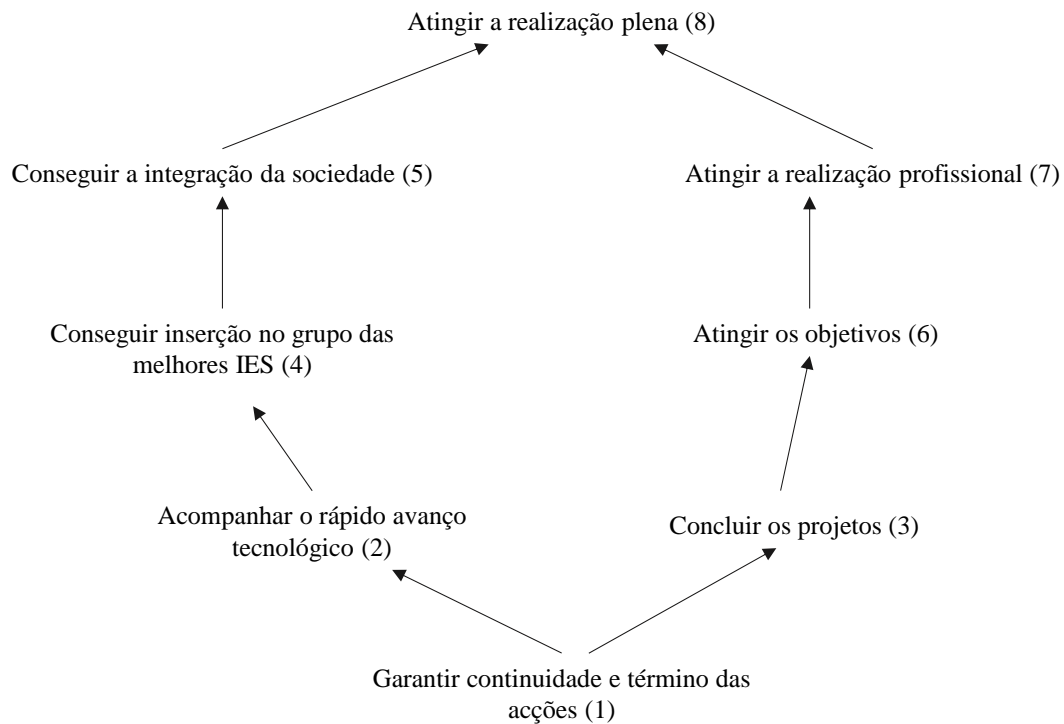
## 4.2 Cognição Humana e Mapas Cognitivos

A cognição humana diz respeito ao processo de aquisição de conhecimentos através da mente humana. Gardner (1996: 19) defende que a “*ciência cognitiva é um dos mais novos campos interdisciplinares do conhecimento que objetiva analisar a natureza, os componentes, as origens e os processos envolvidos nos mecanismos de funcionamento, representação e manipulação do conhecimento*” (ver também Neves, 2006; Maimone e Silveira, 2007). Nesse contexto, e com origem na investigação sobre métodos de auxílio ao processo de resolução de problemas, surgiu o mapeamento cognitivo, que tem sido cada vez mais utilizado como um meio para a estruturação de problemas complexos e apoio à tomada de decisão (Eden *et al.*, 1983; Eden e Ackerman, 2004).

Eden e Ackermann (2004) defendem que um mapa cognitivo traduz a representação do pensamento e percepções sobre um problema, resultando num processo de mapeamento. Ou seja, “*capturing and evaluating both individual and group-level cognition, via cognitive maps, supports the goal of understanding the shared and idiosyncratic knowledge contained in managerial and organizational cognition*” (Tegarden e Sheetz, 2003: 114). Os mapas cognitivos são, assim, utilizados como instrumentos de apoio à tomada de decisão, sendo de salientar que o papel do facilitador consiste em estimular os decisores a pensar em pontos que, de outra forma, não seriam pensados (De Bono, 1995). Neste sentido, o mapeamento cognitivo representa as ideias dos atores acerca de um problema ou situação particular, de uma forma estruturada e organizada que permita uma compreensão dos pontos de vista, das opções alternativas e dos sistemas de valores dos atores (Ackermann *et al.*, 1992).

Apesar de não haver procedimentos *standard*, o mapeamento cognitivo inicia-se através das percepções dos participantes acerca de determinado problema, sendo que o

mapeamento consiste em três fases principais: “(1) *eliciting concepts*, (2) *refining concepts*, and (3) *identifying relationships between concepts*” (Tegarden e Sheetz, 2003: 114). Na *Ilustração 3* encontra-se um exemplo de um mapa cognitivo.



**Ilustração 3. Exemplo de Mapa Cognitivo**

*Fonte: De Bono (1995, adap.).*

A cartografia cognitiva permite captar o ponto de vista de um indivíduo acerca de um problema específico, tornando-o explícito por representação gráfica, através de uma rede de nós e setas em que a direção da seta traduz a relação de causalidade entre os nós/conceitos (Harary *et al.*, 1965; Harary, 1972; Tegarden e Sheetz, 2003). Eden e Ackerman (2004: 618) explicitam que “*the arrow shows the implied possible action and its possible outcome [...] thus meaning is given to a construct not only by its content, but also from the consequences attributed to it and from the explanatory constructs that support it*”. Associada à elaboração de mapas cognitivos está a estruturação por pontos de vista.

### 4.3 Estruturação por Pontos de Vista

A abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão facilita a aprendizagem sobre o problema e sobre as alternativas de escolha, permitindo que os participantes pensem sobre os seus valores e preferências com base em vários pontos de vista (Bana e Costa *et al.*, 1997). Geralmente, o processo de análise começa com uma discussão sobre diferentes perspetivas/pontos de vista (Bana e Costa *et al.*, 2003). De acordo com Bana e Costa *et al.* (1997), a estruturação do problema é uma fase inicial da MCDA, na medida em que fornece aos atores envolvidos no problema uma linguagem comum para a aprendizagem e debate de ideias, bem como clareza da informação acerca dos potenciais impactos das ações sobre os diferentes pontos de vista. Por conseguinte, permite tornar explícitos os sistemas de valores dos atores.

Segundo Bana e Costa *et al.* (2003:10), “a “point of view” (or a “concern”) is any aspect that (1) emerges during the discussion as relevant for evaluating potential actions, (2) in the perspective of at least one actor, and (3) has a value meaning that is well defined and understood by everybody so as to avoid ambiguity and misunderstanding”. De realçar que, de acordo com Bana e Costa *et al.* (1999: 317), os pontos de vista diferem em *Ponto de Vista Fundamental* (PVF) e *Ponto de Vista Elementar* (PVE), sendo que “usually, PVF are ends, while PVE are means to achieve ends”. Na fase de estruturação, o papel do facilitador revela-se bastante importante, consistindo em estimular o processo de reflexão dos atores de forma a: (1) contribuir para o surgimento de todos os tipos de pontos de vista, esclarecer o seu significado e analisar de que forma estes são relevantes; e (2) identificar os pontos de vista fundamentais ( $PV_1, PV_2, \dots, PV_k$ ), sendo cada um deles um ponto de vista individual ou um *cluster* de vários PVs (Bana e Costa *et al.*, 2012).

Revela-se assim importante a criação de uma *Árvore de Pontos de Vista* (APV), que retrate e identifique os pontos de vista analisados e que “provides a useful visual overview of the structure of the points of view in several levels of increasing specification (this is why they are sometimes alternatively called “hierarchies”, although this designation implies the existence of some form of “subordination” to parent nodes, that may not be present)” (Bana e Costa *et al.*, 2003: 10). Bana e Costa *et al.* (2003) clarifica que, na construção de uma APV, quando a finalidade é salientar apenas os critérios, esta é estruturada de modo a que cada um dos critérios se encontre no final de uma ramificação. Noutros casos, a árvore pode ser estruturada de forma a proporcionar uma

visão detalhada das questões de valor, podendo os critérios aparecer em qualquer nível. No *Capítulo V*, a metodologia *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH) será objeto de análise. Esta técnica permite calcular os pesos dos critérios (ou dos PVFs), sendo que se trata de uma técnica de avaliação multicritério.

## ***SINOPSE DO CAPÍTULO 4***

Neste *Capítulo IV*, foi abordada a metodologia SODA e os conceitos e instrumentos que estão na base da sua aplicação, nomeadamente cognição humana e mapas cognitivos, bem como abordada a estruturação por pontos de vista e a construção de uma APV, utilizados na aplicação da metodologia MACBETH. Os métodos de estruturação de problemas complexos têm vindo a registar evolução ao longo dos anos, nomeadamente em processos de apoio à tomada de decisão. Um dos métodos mais conhecidos é a metodologia SODA, assente em técnicas de mapeamento cognitivo. A abordagem SODA foi desenvolvida como um meio que permite realizar uma representação gráfica de um problema, explorando as opções através de um sistema complexo de objetivos e possibilitando aos decisores perceberem a forma de resolver determinadas situações, através da observação, estruturação e sistematização de ideias e de perspetivas distintas. A abordagem SODA foca-se não só na individualidade como também na subjetividade, como base para a definição e estruturação dos problemas. Com efeito, a metodologia recorre ao uso de mapas cognitivos, que resultam de processo de reflexão por parte do/s decisor/es. Os mapas cognitivos permitem adquirir interpretações do modo como os indivíduos percebem o problema, sendo elaborada uma rede que permite estruturar os objetivos. O processo inicia-se com uma discussão acerca de determinado problema específico e tem em conta os principais pontos de vista dos participantes. Esta fase permite aos participantes um debate e aprendizagem acerca dos impactos plausíveis das potenciais ações em diferentes pontos de vista. Os pontos de vista emergem, assim, durante a discussão para a evolução das potenciais ações, sendo considerados aspetos que são devidamente definidos e compreendidos por todos os envolvidos, de forma a evitar ambiguidades e interpretações erradas. Nesta sequência, é concebida uma APV, que retrata e identifica os pontos de vista analisados pelos participantes e permite uma visão geral da forma como está/foi estruturado determinado problema complexo. A abordagem SODA possibilita que os intervenientes reflitam sobre os seus valores e preferências com base em vários PVs. Inerente à metodologia SODA, que será utilizada na criação do modelo de avaliação do risco de crédito à habitação, revela-se pertinente abordar a técnica MACBETH, a ser utilizada no cálculo dos ponderadores/pesos no sistema de avaliação a conceber no âmbito da presente dissertação.

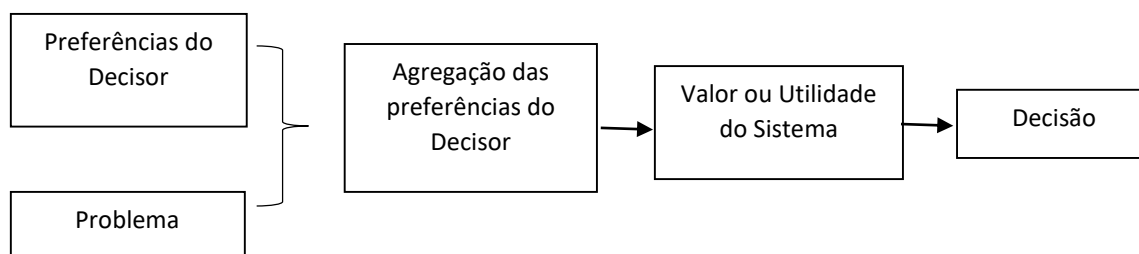
Para a construção do modelo de avaliação de risco de crédito à habitação será adotada a abordagem *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH). Com efeito, no presente capítulo, será apresentado um breve enquadramento da avaliação multicritério, seguido da explicação do método de construção de escalas cardinais de valor inerente à abordagem MACBETH, bem como as respetivas vantagens e limitações. O presente capítulo termina o enquadramento teórico e metodológico da presente dissertação.

#### 5.1 Enquadramento da Avaliação Multicritério

O surgimento de novos métodos de apoio ao processo de tomada de decisão ocorreu numa lógica de complementaridade na busca de soluções para determinados tipos de problemas. A opção por uma abordagem multicritério repercute uma forma construtivista por parte dos decisores, com base nas suas próprias convicções, objetivos e sistemas de valores (Ferreira *et al.*, 2011a). Na prática, a abordagem multicritério salienta-se devido à sua capacidade em definir e evidenciar a responsabilidade do decisor, bem como melhorar a transparência do processo de decisão (Soares, 2003). Tal abordagem assume que, na maioria dos contextos de tomada de decisão, é possível identificar um reduzido número de PVs para construir critérios exaustivos e simples, que possam ser tidos em consideração como base de discussão para os atores envolvidos no processo de decisão (Bouyssou, 1989). Bana e Costa *et al.* (1997) reforça que tais critérios revelam-se uma ferramenta que permite a comparação de alternativas de acordo com determinados PVs, incorporando também um modelo de preferências entre os decisores. O conceito de critério inclui tanto uma “*user proactive orientation*”, traduzindo o que se pretende alcançar, como uma “*reactive analytical orientation*”, que traduz quais as características das alternativas de decisão que mais afetam as preferências entre os decisores (Bana e Costa *et al.*, 1997: 30).

As preferências, que permitem distinguir os métodos de tomada de decisão, distinguem-se entre preferências *prévias* e *progressivas* (Bana e Costa *et al.*, 1997).

Segundo Bana e Costa *et al.* (1997: 31), o método de preferências prévias “requires, as inputs, value judgements from the DM [Decision Maker] (or, more generally, from an evaluator) independently for each point of view (in order to construct a partial preference model for each point of view) and some inter-criteria preference information”; enquanto que, por outro lado, o método de preferências progressivas “permits the systematic exploration of the decision space without requiring the prior specification of any preferences”. Baseando-se no conceito de articulação de preferências, de modo a auxiliar o processo de decisão, as preferências prévias decompõem-se em dois passos. Primeiramente, ocorre a conceção de um modelo para cada PVF, ou seja, um modelo de avaliação que evidencia as preferências parciais dos avaliadores de acordo com um único PV; e, seguidamente, a aplicação de um processo de agregação multicritério, que permite acumular diversos critérios num modelo de avaliação global, baseado na informação disponível acerca das preferências dos PVs (Bana e Costa *et al.*, 1997). Segundo Roy (1991) e Ferreira (2011), após o processo de definição de preferências, ocorre o procedimento de agregação das mesmas, no qual se destacam três métodos: (1) método de agregação a um critério único de síntese; (2) métodos de subordinação ou *outranking*; e (3) métodos interativos. Para a construção do modelo de avaliação do crédito de risco à habitação, será utilizado o método de agregação a um critério único de síntese, visto que é o procedimento de agregação (mais) utilizado na abordagem MACBETH (Gartner, 2001). Tal método de agregação permite a construção de um sistema de valores que agrega todos os PVs do decisor, com base em pressupostos rigorosos (Siskos e Spyridakos, 1999). Ferreira (2011) reforça que, no processo de agregação a um critério único de síntese, é necessário definir os PVs, determinar o valor das ações conforme cada PV e, por último, identificar as taxas de substituição entre os PVs. De modo a sistematizar a estruturação da tomada de decisão, a *Ilustração 4* retrata as principais fases do processo.



**Ilustração 4. Fases do Processo de Tomada de Decisão**

*Fonte: Siskos e Spyridakos (1999, adap.).*

Em termos práticos, este processo inicia-se com a análise do problema e das preferências do decisor, seguindo-se a agregação das preferências e, por último, o cálculo do valor global que permite apoiar a tomada de decisão. O cálculo do valor global pode ser obtido por diversos modelos, sendo o mais utilizado o modelo aditivo de agregação, que possibilita a agregação dos critérios com base num único critério de síntese, conforme a formulação (1) (Bana e Costa *et al.*, 2000; Sousa *et al.*, 2013):

$$V(a) = \sum_{j=1}^n k_j v_j(a) \text{ com } \sum_{j=1}^n k_j = 1 \text{ e } k_j > 0. \quad (1)$$

Com efeito,  $V(a)$  representa o valor global da alternativa, numa família de  $n$  critérios, onde o parâmetro  $k_j$  evidencia os “*coeficientes de ponderação ou pesos relativos dos critérios, que permitem transformar unidades de valor parcial em unidades de valor global*” e traduzem as taxas de substituição entre as unidades de valor (Bana e Costa *et al.*, 2000: 352). Este procedimento permite ordenar as alternativas em termos de atratividade global e contemplar as diferenças de atratividade relativa, ou seja, averiguar quando uma alternativa é melhor do que outra, sendo este um procedimento simples em que os parâmetros possuem uma interpretação clara e direta (Bana e Costa *et al.*, 2000; Ferreira, 2011). O modelo de agregação aditivo estabelece um *score* para cada alternativa, facilitando a sua comparação e simplificando o processo de tomada de decisão (Sousa *et al.*, 2013). Neste contexto, revela-se importante a definição de escalas de valor cardinal, sendo este um processo crucial para representar preferências num processo de decisão.

## 5.2 Construção de Escalas Cardinais de Valor

O processo de tomada de decisão inicia-se com a estruturação dos aspetos-chave que o decisor considera como os critérios necessários para resolução do potencial problema, sendo posteriormente criada uma APV (Bana e Costa e Chagas, 2004). Seguidamente, ocorre a criação de uma escala de valores para cada um dos critérios, que pertence à fase de avaliação, sendo necessários “*juízos de valor*” efetuados pelos decisores, para que sejam construídas as escalas, com o objetivo de avaliar as alternativas em apreciação (Ferreira, 2011: 185). Na prática, a construção de escalas de valor revela-se parte crucial da análise de decisão, definindo-se como “*quantitative representations of preferences*



*used to reflect, not only the order of attractiveness of choice options for the decision maker, but also differences of their relative attractiveness, or in other words, the strength of the decision makers preferences for one option over another”* (Bana e Costa e Chagas, 2004: 4).

O processo de definição de escalas de valor inicia-se com a elaboração de um modelo de preferências locais para cada um dos PVFs e, de seguida, ocorre a incorporação dos julgamentos num modelo de avaliação global (Ferreira, 2011). Para a realização do processo de definição das escalas de valor é necessário que o facilitador: “(1) *define two anchors for the scale, generally – although not necessarily – the most and the least attractive options with regards to the criterion in consideration; (2) rate them, say, 100 and 0, respectively and (3) ask the decision maker to assign to each of the remaining options a score that reflects the attractiveness of that option relative to the two references*” (Bana e Costa e Chagas, 2004: 4). No final da construção das escalas de valor, a diferença entre as pontuações deve refletir a diferença da atratividade para o decisor (Bana e Costa e Chagas, 2004). Tais diferenças de atratividade serão abordadas no ponto seguinte, através da exposição da técnica MACBETH.

### **5.3 A Metodologia MACBETH**

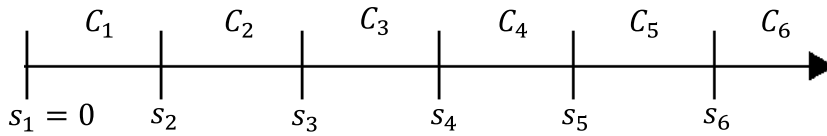
MACBETH é uma abordagem multicritério, concebida por Carlos Bana e Costa e Jean-Claude Vansnick, que se caracteriza “*as an humanistic, interactive and constructive approach to the problem of how to build a quantitative model of values based on qualitative (verbal) difference judgements, that facilitates the path from ordinal to cardinal preference modelling, namely analysing judgmental inconsistency and offering suggestions to move the process forward*” (Bana e Costa *et al.*, 2012: 2). Esta abordagem permite aos decisores debater os seus sistemas de valores e preferências, construindo bases robustas para a tomada de decisão (Bana e Costa *et al.*, 2012).

Segundo Bana e Costa e Silva (2008: 6), “*a distinção fundamental entre MACBETH e outros métodos multicritério é que este requer apenas julgamentos qualitativos sobre as diferenças de atratividade entre elementos, para gerar pontuações para as opções em cada critério e para ponderar os critérios*”. Recordando que o processo de decisão se decompõe em três fases, sendo a fase da estruturação talvez a mais relevante, é importante definir que esta fase descreve os *impactos plausíveis*, conforme

os distintos PVs que esclarecem os sistemas de valores dos atores intervenientes no procedimento. Com efeito, e de forma a elaborar juízos de valor acerca das ações potenciais, é possível definir uma família  $F$  de  $n$  pontos de vistas fundamentais, nomeadamente:  $F = (PVF_1, PVF_2, \dots, PVF_k)$  (Bana e Costa e Vansnick, 1995: 16). A transição da fase de estruturação para a fase de avaliação passa pela elaboração de um modelo de preferências sobre um conjunto de ações potenciais, para cada PVF, bem como pela construção de um modelo de avaliação global através da agregação dos juízos de valor (Bana e Costa, 1990).

Como forma de simplificar os julgamentos sobre as desigualdades e permitir ao decisor manifestar juízos absolutos de diferença de atratividade, recorre-se à utilização da seguinte escala de categorias semânticas da diferença da atratividade (Bana e Costa e Vansnick, 1995):  $C_0$ =diferença de atratividade nula;  $C_1$ =diferença de atratividade muito fraca;  $C_2$ =diferença de atratividade fraca;  $C_3$ =diferença de atratividade moderada;  $C_4$ =diferença de atratividade forte;  $C_5$ =diferença de atratividade muito forte; e  $C_6$ =diferença de atratividade extrema (Bana e Costa & Vansnick 1995).

A definição da atratividade resulta da elaboração de juízos absolutos, baseados numa escala semântica formada por categorias de diferença de atratividade em que, dado duas ações potenciais  $a$  e  $b$ , com  $\forall a, b \in X$ , o decisor é solicitado a elaborar um juízo qualitativo absoluto sobre a diferença da atratividade entre  $a$  e  $b$  (Bana e Costa e Vansnick, 1995). Assim, é possível associar “a cada ação  $a$  de  $A[X]$  um número real  $v(a)$  tal que as diferenças  $v(a) - v(b)$ , com  $a P b$  sejam o mais possível compatíveis com os juízos absolutos de diferença de atratividade formulados pelo avaliador, no sentido em que, para todos os pares  $(a, b)$  afetados a uma mesma categoria, as diferenças  $v(a) - v(b)$  pertençam ao mesmo intervalo, sem que os intervalos correspondentes a categorias diferentes se sobreponham” (Bana e Costa e Vansnick, 1995: 20). Neste sentido, para todos os pares de ações  $(a,b)$ , é atribuída uma determinada categoria de diferença de atratividade  $C$  (Bana e Costa e Vansnick, 1994). Deste modo, associa-se uma partição da semirreta de reais positivos a dois intervalos contínuos e, para determinar tais intervalos, é necessário definir limites que traduzem os limiares de diferença de valor  $S_k$  para efetuar a mudança entre categorias, tal como demonstrado na *Ilustração 5* (Bana e Costa e Vansnick, 1995).



**Ilustração 5. Categorias de Diferença de Atratividade**

*Fonte: Bana e Costa e Vansnick (1995, adap.).*

Como revela a *Ilustração 5*, a escala de categorias que inicia-se em  $s_1$ , que traduz o “zero” da escala; e termina em  $C_6$ , sendo necessário realçar que uma escala de diferenças de atratividades é uma escala limitada à esquerda pelo “0” mas não limitada à direita, dado ser sempre possível encontrar um nível de impacto superior aos já existentes (Bana e Costa e Vansnick, 1995). A metodologia MACBETH molda as preferências do decisor através de representações de semi-ordens (Pirlot, 1990), sendo estas representações encontradas através de programação linear, onde o problema teórico da representação de semi-ordens múltiplas por limiares constantes define-se pela formulação (2) (*cf.* Ferreira *et al.*, 2014c):

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

Com efeito,  $P^{(k)}$  representa uma relação de preferência que é tanto mais forte quanto maior for o  $k$ , sendo que  $k$  representa os juízos de valor de atratividade, em termos de um dado PVF, enquanto  $a$  e  $b$  representam pares de ações, sendo  $V$  um número real que permite que as diferenças  $v(a) - v(b)$  pertençam ao mesmo intervalo (Bana e Costa e Vansnick, 1995). Com base nas categorias abordadas anteriormente e nos juízos de valor dos decisores, dever-se-á considerar as formulações (3) e (4):

$$\forall a, b \in X : v(a) > v(b) \Leftrightarrow a P b, \quad (3)$$

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

A formulação (3) define que é possível associar valores às ações e compará-las, considerando que se a ação  $a$  é mais atrativa do que a ação  $b$ , então o valor da ação  $a$

deverá ser maior do que o valor da ação  $b$  (i.e.  $v(a) > v(b)$ ). Se, por outro lado, não se verifica qualquer diferença entre as ações (i.e. ambas as ações são igualmente atrativas ou indiferentes), então  $v(a) = v(b)$  (cf. Ferreira *et al.*, 2014c). A formulação (4) define que todas as diferenças entre as ações  $v(a) - v(b)$  são estritamente superiores às diferenças alocadas a uma categoria inferior  $v(c) - v(d)$  (Bana e Costa *et al.*, 2008). Depois de analisada a consistência dos juízos de valor dos decisores, é gerada uma escala inicial, através da aplicação de programação linear, que minimiza  $V(n)$  considerando às restrições definidas na formulação (5) (Junior, 2008; Ferreira *et al.*, 2014c):

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } v(n) \\
 & \text{S.T. : } \forall a, b \in X : aPb \Rightarrow v(a) \geq v(b) + 1 \\
 & \quad \forall a, b \in X : aIb \Rightarrow v(a) = v(b) \\
 & \quad \forall (a, b), (c, d) \in X, \text{ se a diferença de atratividade entre} \\
 & \quad \quad \quad a \text{ e } b \text{ for maior do que entre } c \text{ e } d, \text{ então :} \\
 & \quad \quad \quad v(a) - v(b) \geq v(c) - v(d) + 1 + \delta(a, b, c, d) \\
 & v(a^-) = 0 \\
 & \text{onde :} \\
 & n \text{ é um elemento de } X \text{ logo } \forall a, b, c, \dots \in X : n(P \cup I)a, b, c, \dots \\
 & a^- X \text{ é um elemento de } X \text{ logo } \forall a, b, c, \dots \in X : a, b, c, \dots (P \cup I)a^- \\
 & \delta(a, b, c, d) \text{ representa o número mínimo de categorias de diferença de} \\
 & \quad \quad \quad \text{atratividade entre } a \text{ e } b \text{ e as diferenças} \\
 & \quad \quad \quad \text{de atratividade entre } c \text{ e } d.
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

Com efeito, na formulação (5), “ $n$  represents the most attractive (or at least as attractive as the others) element of  $X$  (i.e.  $n(P \cup I)a, b, c, \dots$ ), and its value minimization guarantees the minimal length of the initial scale (...)  $a^-$  represents the less attractive (or at least as attractive as the others) element of  $X$  (i.e.  $a, b, c, \dots (P \cup I)a^-$ )” (Ferreira *et al.*, 2014c: 11-12). De acordo com Winterfeldt e Edwards (1986), o processo de construção de escala inicial apenas termina quando o decisor se sente confortável com as avaliações

A metodologia MACBETH é, assim, uma abordagem interativa “based on the additive value model and requires only qualitative judgments about differences of attractiveness to help a decision maker quantify the relative value of options or criteria”

(Roszkowska, 2014: 69). Ou seja, foca-se na mensuração da diferença de atratividade entre alternativas, bem como na construção de funções de valor, sendo realizadas, para tal, comparações parietárias com base em julgamentos semânticos de diferença de atratividade (Roszkowska, 2014). Para finalizar o estudo dos conceitos subjacentes à abordagem MACBETH, no próximo ponto serão abordadas algumas das suas vantagens e limitações.

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

A abordagem MACBETH permite obter “*better informed decisions*” (Ferreira *et al.*, 2014b: 182), suportadas pela transmissão de conhecimentos e partilha de informação entre os intervenientes, através do debate efetuado durante todo o processo de tomada de decisão (ver também Bana e Costa e Chagas, 2004).

Segundo Ferreira *et al.* (2014b: 187-188) “*this interactive decision support technique has been characterized as being simple, easily understood, solidly supported on mathematical background and able to consider qualitative and quantitative evaluation criteria in the decision making process [...] it is based on a simple question-answer procedure, which asks decision makers to pairwise compare different alternatives and provide semantic judgments about the difference in attractiveness between them*”. Tal abordagem permite uma maior transparência, credibilidade e coerência nos processos de tomada de decisão (Ferreira *et al.*, 2012; Ensslin *et al.*, 2013) e, tendo em conta a sua complementaridade com os mecanismos de pontuação de crédito, o seu uso integrado com técnicas de mapeamento cognitivo possui um elevado potencial no âmbito do apoio à tomada de decisão (Ferreira *et al.*, 2014b).

Não obstante, esta metodologia também apresenta limitações. A este propósito, convém referir que os resultados são idiossincráticos, na medida em que esta abordagem se foca na partilha de ideias e conhecimentos por um grupo específico de decisores com perceções muito próprias e contextualizadas do problema. Para além disso, tal abordagem requer determinação, por parte dos decisores; e uma elevada dedicação por parte do facilitador, dado que a conclusão do processo de matrizes de juízos de valor pode revelar-se, por norma, bastante exigente para todos os intervenientes no processo (Ferreira, 2013). Segundo Ferreira *et al.* (2014b), este método exige ainda uma preparação cuidada e

atempada da informação, dado que depende significativamente do número de critérios envolvidos e do número de comparações a realizar.

Atendendo às vantagens e limitações da metodologia MACBETH, importa referir que, neste estudo, a criação de um modelo multicritério de risco de crédito à habitação irá basear-se na metodologia MACBETH, dada a sua capacidade em avaliar e confrontar diferentes alternativas, tendo em conta critérios qualitativos e quantitativos.

## ***SINOPSE DO CAPÍTULO 5***

Este *Capítulo V* focou-se no estudo da avaliação multicritério e na abordagem MACBETH como base para a construção de um modelo de avaliação do risco de crédito à habitação, sendo realizado um enquadramento da avaliação multicritério e os conceitos adjacentes à abordagem MACBETH, bem como às respetivas vantagens e limitações. A abordagem multicritério destaca-se pela sua capacidade em esclarecer e demonstrar a responsabilidade do decisor, bem como aperfeiçoar a transparência e robustez dos processos de tomada de decisão. Para tal, é revelante construir critérios exaustivos e simples, através da identificação de PVFs, possibilitando a comparação de alternativas e incorporando um modelo de preferências entre os decisores. Seguidamente, procede-se à criação de uma escala de valores (*i.e.* descritor) para cada um dos PVFs definidos, através da definição de julgamentos de valor projetados pelos decisores. Relativamente à abordagem MACBETH, abordada no terceiro ponto, esta caracteriza-se como uma abordagem humanística, interativa e construtiva que permite construir um modelo de valores baseado em julgamentos qualitativos sobre as diferenças de atratividade entre alternativas, através do debate entre os intervenientes no processo de decisão. Com efeito, esta técnica tem por base uma escala semântica de categorias de diferença de atratividade, as quais permitem a representação de semi-ordens múltiplas por limiares constantes, através da aplicação de programação linear. Face a isto, revelou-se pertinente o estudo das vantagens e limitações da abordagem MACBETH, destacando-se, como vantagens, a simplicidade e o fácil entendimento, assim como o sólido suporte matemático e a capacidade para considerar critérios quantitativos e qualitativos. De realçar, por último, a capacidade de tornar os processos de tomada de decisão mais transparentes, coerentes e informados, nomeadamente no âmbito da avaliação de risco. A abordagem apresenta também algumas limitações, sendo de destacar a possibilidade de obtenção de resultados incertos, em função do facto de se focar na partilha de conhecimentos entre decisores com perceções distintas. Neste sentido, a construção do modelo multicritério do crédito de risco à habitação, no âmbito do presente estudo, recorrerá à aplicação do uso integrado de mapas cognitivos com a metodologia MACBETH. Tal processo será apresentado na segunda parte da presente dissertação.

## **PARTE II**

### **CONCEPÇÃO DE UM “NOVO” MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE CRÉDITO À HABITAÇÃO**



## CAPÍTULO 6

### DEFINIÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

**E**ste sexto capítulo inicia a segunda parte da dissertação e materializa a fase de definição e estruturação do problema. Para o efeito, apresenta a forma como se procedeu à elaboração do mapa cognitivo de grupo, que permitiu definir uma árvore de pontos de vista. Por último, é apresentada a construção de descritores e dos respetivos níveis de impacto, facultando a base de trabalho para o último capítulo, que aborda as fases de avaliação e de recomendações.

#### 6.1 Fase de Estruturação

No sentido de estruturar um modelo de avaliação multicritério do risco de crédito à habitação utilizou-se como recurso a metodologia SODA.

A fase de estruturação de um problema de decisão revela-se essencial no processo de apoio à tomada de decisão, permitindo a seleção, avaliação e hierarquização dos elementos fundamentais do problema (Bana e Costa *et al.*, 2000; Ferreira, 2011). No âmbito da presente dissertação, foi necessária a definição dos critérios que permitem avaliar um pedido de crédito à habitação.

Para a realização das sessões presenciais, que permitiram definir e estruturar o problema, foi composto um painel de sete decisores (*i.e.* colaboradores de diferentes instituições bancárias que exercem funções relativas à avaliação de pedidos de crédito à habitação), sendo de referir que a constituição do painel de decisores pode oscilar entre 5 e 12 indivíduos (Ferreira, 2011). Participaram ainda nas sessões dois facilitadores, responsáveis por conduzir os trabalhos e registar os resultados alcançados. De acordo com Gomes e Gomes (2002: 5), o decisor “*influencia no processo de decisão de acordo com o juízo de valor(es) que representa(m) e/ou relações que se estabeleceram*”, enquanto que o facilitador traduz um líder experiente que ajuda a clarificar e coordenar o processo que encaminha à tomada de decisão, sendo relevante não intervir nos julgamentos dos decisores e assegurar uma atitude imparcial (Gomes e Gomes, 2002).

A definição e estruturação do problema ocorreram nas duas primeiras sessões, as quais tiveram uma duração total aproximada de 8 horas. Especificamente, na primeira

sessão, foram facultados breves esclarecimentos sobre a metodologia utilizada, seguidos da apresentação da *trigger question* que estimulou a utilização da “técnica dos *post-its*” (ver ponto 6.2). A aplicação desta técnica permitiu identificar os critérios de avaliação dos pedidos de crédito, através da discussão entre os decisores, dando suporte à elaboração de um mapa cognitivo de grupo.

## **6.2 Elaboração do Mapa Cognitivo de Grupo**

Como exposto no ponto anterior, após alguns esclarecimentos metodológicos, foi apresentada a seguinte *trigger question*: “Com base na sua experiência profissional, quais são os critérios que considera relevantes para a avaliação de um pedido de crédito à habitação?”, à qual se seguiu a aplicação da “técnica de *post-its*”. Esta técnica consiste no registo, em *post-its*, dos critérios que os decisores consideraram relevantes para a concessão ou não concessão de um pedido de crédito à habitação, sendo utilizado um *post-it* por cada critério. Enquanto eram identificados os critérios, foi promovida, por parte dos facilitadores, a discussão entre os decisores, de modo a possibilitar o debate de ideias e o surgimento dos critérios. A *Ilustração 6* apresenta alguns desses momentos.



**Ilustração 6. Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo (Técnica dos *Post-its*)**

A segunda fase da primeira sessão consistiu na organização dos *post-its* em *clusters*, tendo sido definidos cinco, nomeadamente: *fatores associados ao imóvel; contrato; fatores externos; fatores associados aos colaboradores; e perfil do cliente*. Depois de definidos e agrupados os critérios nos respetivos *clusters*, foi solicitado aos decisores que definissem as hierarquias e as ligações de causalidade existentes entre os critérios de cada *cluster*. A *Ilustração 7* exemplifica esses momentos.



**Ilustração 7. Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo (Hierarquização)**

Após a conclusão da primeira sessão de trabalho, foi elaborado um mapa cognitivo de grupo que, com recurso ao *software Decision Explorer*, permitiu representar o problema sob a forma de diagrama. A *Ilustração 8* apresenta a versão final do mapa cognitivo que foi validada pelo grupo de decisores, sendo de realçar que alguns dos critérios possuem ligação a mais de um *cluster*.

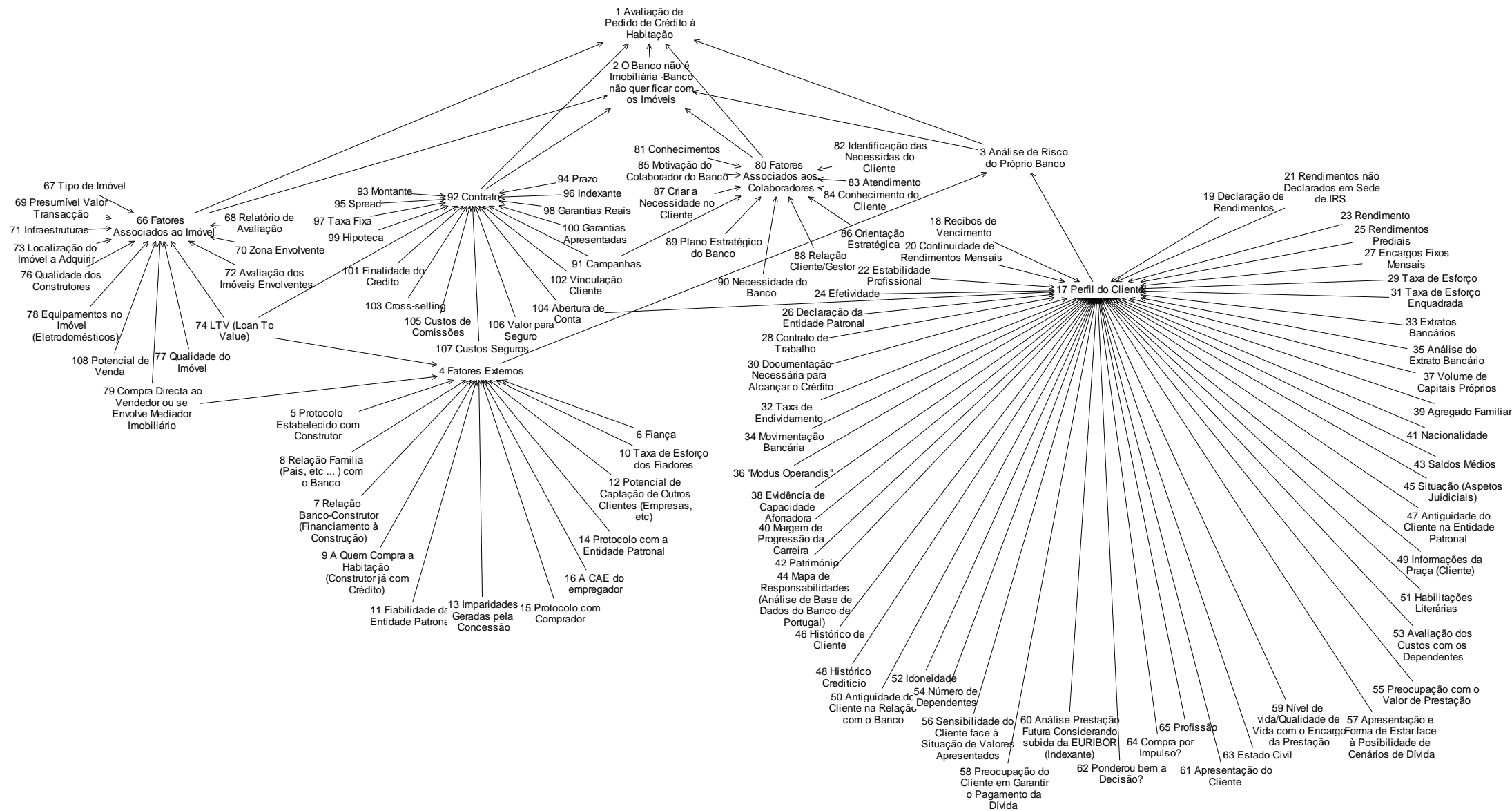
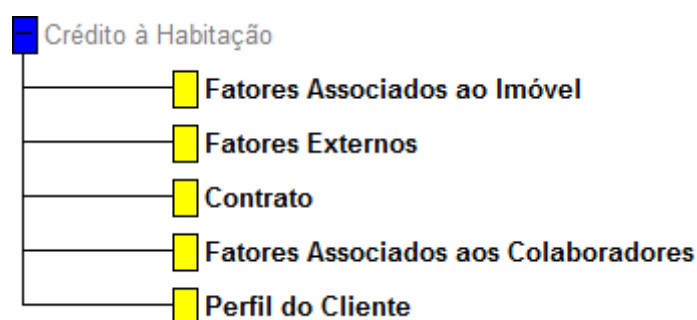


Ilustração 8. Mapa Cognitivo de Grupo

O mapa cognitivo de grupo permitiu estruturar o problema, como instrumento de apoio à tomada de decisão, traduzindo assim a representação das percepções dos intervenientes no processo. Com efeito, foi possível estruturar e organizar os cinco *clusters* definidos pelo painel de decisores, bem como os respetivos critérios. De acordo com o mapa cognitivo de grupo, para proceder à avaliação do pedido de crédito à habitação é relevante ter em conta que “o banco não é uma imobiliária”, na perspetiva de que o banco não pretende ficar com os imóveis na sua carteira de ativos. De referir que, apesar da subjetividade inerente ao processo, foi possível identificar critérios que, segundo o painel de decisores, não são contemplados nos atuais modelos de avaliação (*e.g.* plano estratégico do banco, relação banco-construtor e potencial de captação de outros clientes). Elaborado o mapa cognitivo, a fase seguinte consistiu na definição da árvore de pontos de vista, conforme exposto no próximo ponto.

### 6.3 Definição da Árvore de Pontos de Vista

A seguinte fase do processo de estruturação compreendeu o reconhecimento, por parte dos decisores, dos critérios candidatos a PVFs, sendo estes: PVF<sub>1</sub> – *Fatores Associados ao Imóvel*; PVF<sub>2</sub> – *Fatores Externos*; PVF<sub>3</sub> – *Contrato*; PVF<sub>4</sub> – *Fatores Associados aos Colaboradores*; e PVF<sub>5</sub> – *Perfil do Cliente*. Após definição dos PVFs, foi construída a APV, através dos *outputs* obtidos na sessão de grupo (*Ilustração 9*).



**Ilustração 9.** Árvore de PVFs

Através da discussão entre o grupo de decisores, foi possível definir quais os principais PVFs a ter em conta para a construção do modelo de avaliação do risco de crédito à habitação. Assim, e em conformidade com a *Ilustração 9*, o PVF<sub>1</sub> permite analisar os fatores associados ao imóvel que influenciam o seu Valor de Venda Imediata

(VVI), como por exemplo: tipo de imóvel, infraestruturas, potencial de venda, qualidade dos construtores. O PVF<sub>2</sub> traduz um complemento da análise de crédito através dos critérios externos que influenciam a avaliação do risco de crédito, como por exemplo: fiança, taxa de esforço dos fiadores, protocolo com a entidade patronal, o CAE (Código de Atividade Económica) do empregador. O PVF<sub>3</sub> respeita a elementos do vínculo jurídico, de acordo com a legislação em vigor, como por exemplo: montante, *spread*, prazo, indexante, hipoteca e taxa fixa. O PVF<sub>4</sub> é caracterizado pela formação dos colaboradores da instituição bancária e pela ação comercial realizada pelos mesmos, como por exemplo: conhecimentos, plano estratégico do banco, necessidade do banco, atendimento e conhecimento do cliente. Por último, o PVF<sub>5</sub> inclui critérios que permitem obter uma descrição específica do cliente, como por exemplo: património, movimentação bancária, taxa de endividamento, recibos de vencimento, agregado familiar e nacionalidade. A próxima secção apresenta os processos seguidos para a construção de descritores e definição dos respetivos níveis de impacto.

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

Na segunda sessão, foi solicitado aos decisores que realizassem uma análise ao mapa cognitivo e que assinalassem os critérios mais pertinentes de cada *cluster* para proceder à avaliação dos pedidos de crédito à habitação. Para cada um desses critérios, foi definida a pior e a melhor situação que poderia ocorrer na avaliação de pedido de crédito, materializando assim uma adaptação da escala de Fiedler (1965). De seguida, para cada PVF, foram definidos os níveis de performance e a descrição de cada um dos níveis num intervalo de valores, sendo de referir que N<sub>1</sub> expressa a melhor performance possível, enquanto que N<sub>n</sub> traduz a pior performance possível. Relativamente à segunda sessão, é importante referir que um decisor não teve possibilidade de comparecer, pelo que o painel avançou no processo com 6 elementos. No entanto, as opiniões desse decisor foram tidas em conta na versão final do mapa validado pelo grupo.

O PVF<sub>1</sub> – *Fatores Associados ao Imóvel* (FAI) – foi operacionalizado com base num índice FAI, que contempla as características associadas ao imóvel, aos construtores, à zona envolvente e ao potencial de venda. Como revela a *Ilustração 10*, os valores máximos do somatório das avaliações parciais a alcançar na avaliação do pedido de crédito estão associados ao nível de impacto N<sub>1</sub>, cujo intervalo se encontra entre 38 e 40.

Ou seja, um pedido de crédito cujo somatório das pontuações obtidas nos critérios considerados neste descritor esteja compreendido entre 38 e 40, será alocado ao nível N<sub>1</sub>. Por analogia, os valores mínimos são contemplados pelo nível de impacto N<sub>5</sub>, o qual indica uma avaliação parcial negativa.

Descritor PVF01 - Fatores Associados ao Imóvel [FAI]			Nível	Descrição
Valor do financiamento igual ou superior ao valor do imóvel	1 2 3 4 5 6 7 8	LTV igual ou inferior a 60%	N1	Índice FAI ∈ [38-40]
Imóvel em péssimo estado e sem condições de habitabilidade	1 2 3 4 5 6 7 8	Relatório de avaliação extremamente favorável	Bom	Índice FAI ∈ [33-37]
Previsão de venda (VVI) superior a 3 anos	1 2 3 4 5 6 7 8	Previsão de venda (VVI) inferior a 3 meses	N3	Índice FAI ∈ [26-32]
Péssima localização	1 2 3 4 5 6 7 8	A melhor localização possível	Neutro	Índice FAI ∈ [20-25]
Imóvel completamente desajustado face às necessidades do cliente	1 2 3 4 5 6 7 8	Imóvel totalmente ajustado face às necessidades do cliente	N5	Índice FAI ∈ [5-19]

**Ilustração 10. Descritores e Níveis de Impacto do PVF<sub>1</sub>**

O PVF<sub>2</sub> – *Fatores Externos* (FE) – foi operacionalizado com base num índice FE, que contempla a influência das condições externas na avaliação de pedidos de crédito. Como revela a *Ilustração 11*, os valores máximos do somatório das avaliações parciais a alcançar na avaliação do pedido de crédito estão associados ao nível de impacto N<sub>1</sub>, cujo intervalo se encontra entre 53 e 56. Ou seja, um pedido de crédito cujo somatório das pontuações obtidas nos critérios considerados no descritor esteja compreendido entre 53 e 56, será alocado ao nível N<sub>1</sub>. Por analogia, os valores mínimos são contemplados pelo nível de impacto N<sub>6</sub>, o qual indica uma avaliação parcial negativa.

Descritor PVF02 - Fatores Externos [FE]			Nível	Descrição
Empresas completamente desconhecidas e atividade de elevado risco	1 2 3 4 5 6 7 8	Empresas bem cotadas e de renome internacional	N1	Índice FE ∈ [53-56]
Taxa de esforço superior a 70%	1 2 3 4 5 6 7 8	Taxa de esforço inferior a 20% e sem responsabilidades	Bom	Índice FE ∈ [47-52]
Sem fiança	1 2 3 4 5 6 7 8	Existência de fiadores com elevados rendimentos e estabilidade financeira	N3	Índice FE ∈ [36-46]
Não existir qualquer relação entre banco-construtor	1 2 3 4 5 6 7 8	Existência de relação protocolada com o construtor	Neutro	Índice FE ∈ [28-35]
Necessidade de constituição de imparidades para financiamentos superiores a 100%	1 2 3 4 5 6 7 8	Financiamento garantido por colateral/100% (imparidade igual a zero)	N5	Índice FE ∈ [14-27]
Não gerar qualquer captação de novos clientes	1 2 3 4 5 6 7 8	Captação da totalidade dos clientes ligados ao comprador	N6	Índice FE ∈ [7-13]
Inexistência de qualquer protocolo com a entidade patronal	1 2 3 4 5 6 7 8	Existência de protocolo com a entidade patronal		

**Ilustração 11. Descritores e Níveis de Impacto do PVF<sub>2</sub>**

O descritor do PVF<sub>3</sub> – *Contrato* (CONT) – foi operacionalizado com base num índice CONT, que contempla todas as características contratuais tidas em conta pela instituição bancária para cedência do crédito. Como revela a *Ilustração 12*, o nível de



impacto *Neutro* corresponde a um intervalo que se encontra entre 26 e 32. Ou seja, um pedido de crédito cujo somatório das pontuações obtidas nos critérios considerados no descritor esteja compreendido entre 26 e 32, será alocado ao nível *Neutro*.

Descritor PVF03 - Contrato [CONT]			Nível	Descrição
Inexistência de qualquer garantia	1 2 3 4 5 6 7 8	Maximização total das garantias	N1	Índice CONT ∈ [38-40]
Péssimo diagnóstico do potencial cliente	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevada percepção/conhecimento sobre o potencial do cliente	Bom	Índice CONT ∈ [33-37]
Spread inferior a 1%	1 2 3 4 5 6 7 8	Spread superior a 4%	Neutro	Índice CONT ∈ [26-32]
Crédito de montante inferior a 25.000€	1 2 3 4 5 6 7 8	Crédito de maior valor possível	N4	Índice CONT ∈ [20-25]
Prazo máximo praticado pela instituição de crédito	1 2 3 4 5 6 7 8	Prazo mínimo praticado pela instituição de crédito	N5	Índice CONT ∈ [5-19]

### Ilustração 12. Descritores e Níveis de Impacto do PVF<sub>3</sub>

O PVF<sub>4</sub> – *Fatores Associados aos Colaboradores (FAC)* – foi operacionalizado com base num índice FAC, que contempla os conhecimentos, motivações e capacidade de captar o cliente por parte dos colaboradores das instituições financeiras, integrando também fatores relacionados com a estratégia e necessidades do banco. Como revela a *Ilustração 13*, os valores mínimos do somatório das avaliações parciais a alcançar na avaliação do pedido de crédito estão associados ao nível de impacto N<sub>4</sub>, cujo intervalo se encontra entre 5 e 10. Ou seja, um pedido de crédito cujo somatório das pontuações obtidas nos critérios considerados no descritor esteja compreendido entre 5 e 10, será alocado ao nível N<sub>4</sub>. Por analogia, os valores máximos são contemplados pelo nível de impacto N<sub>1</sub> o qual indica uma avaliação parcial positiva.

Descritor PVF04 - Fatores Associados aos Colaboradores [FAC]			Nível	Descrição
Inexistência de diagnóstico adequado às necessidades do cliente	1 2 3 4 5 6 7 8	Total percepção de todas as necessidades do cliente	N1	Índice FAC ∈ [38-40]
Conhecimento nulo do cliente	1 2 3 4 5 6 7 8	Conhecimento total do cliente	Bom	Índice FAC ∈ [33-37]
Propor ao cliente algo oposto à orientação estratégica do banco	1 2 3 4 5 6 7 8	Ir totalmente ao encontro da estratégia do banco	Neutro	Índice FAC ∈ [11-32]
Colaborador totalmente desinteressado e desmotivado	1 2 3 4 5 6 7 8	Colaborador totalmente empenhado e motivado para o exercício da sua função	N4	Índice FAC ∈ [5-10]
Relação inexistente ou de conflito entre cliente e gestor	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevada empatia e relação entre cliente e gestor		

### Ilustração 13. Descritores e Níveis de Impacto do PVF<sub>4</sub>

O PVF<sub>5</sub> – *Perfil do Cliente (PC)* – foi operacionalizado com base num índice PC, que contempla o conjunto de características do perfil do cliente pertinentes para a avaliação do pedido de crédito (*i.e.* rendimento, taxa de esforço, mapa de

responsabilidades, movimentação bancária, estabilidade profissional, histórico do cliente e volume de capitais próprios). Como revela a *Ilustração 14*, no intervalo em que se encontra o somatório das avaliações parciais a alcançar na avaliação do pedido de crédito entre 45 e 52, está refletido o nível de impacto *Bom*. Por analogia, os valores mínimos são contemplados pelo nível de impacto N<sub>5</sub>, o qual indica uma avaliação parcial negativa.

Descritor PVF05 - Perfil do Cliente [PC]			Nível	Descrição
Falta de evidência de rendimentos declarados	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevados rendimentos declarados	N1	Índice PC ∈ [53-56]
Taxa de esforço superior a 60%	1 2 3 4 5 6 7 8	Taxa de esforço inferior a 20% e sem responsabilidades	Bom	Índice PC ∈ [45-52]
Elevado endividamento com situações de incumprimento	1 2 3 4 5 6 7 8	Sem registo de responsabilidades	N3	Índice PC ∈ [31-44]
Conta com frequentes descobertos não autorizados e inexistência de poupanças	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes saldos médios e detenção de poupanças	Neutro	Índice PC ∈ [13-30]
Desempregado	1 2 3 4 5 6 7 8	Efetividade e antiguidade em empresa estável	N5	Índice PC ∈ [7-12]
Péssima experiência creditícia e fraco envolvimento comercial	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente experiência creditícia e bom envolvimento ao nível de recursos e produtos		
Sem entrada de capitais próprios	1 2 3 4 5 6 7 8	Maior valor possível de entrada de capitais próprios		

#### **Ilustração 14. Descritores e Níveis de Impacto do PVF<sub>5</sub>**

Após a elaboração do mapa cognitivo, da definição de uma APV e da definição de um descritor para cada PVF, a fase de estruturação foi dada como concluída. No próximo capítulo serão tratadas as fases de avaliação e de recomendações.

## **SINOPSE DO CAPÍTULO 6**

Este sexto capítulo deu início à segunda parte da presente dissertação, sustentada na realização de três sessões presenciais com um painel de decisores especializados na avaliação de pedidos de crédito à habitação. Participaram também nas sessões dois facilitadores, responsáveis por conduzir os trabalhos e registar os resultados alcançados. Para a conceção do “novo” modelo, a primeira sessão foi incida com uma breve exposição dos objetivos do estudo e com alguns esclarecimentos metodológicos, no sentido de evitar faltas de entendimento entre os decisores e os facilitadores. Nesse sentido, a metodologia SODA foi aplicada para a elaboração da definição e estruturação do problema, permitindo a seleção, avaliação e hierarquização dos elementos fundamentais do problema em causa. Por conseguinte, na primeira sessão presencial, foi apresentado ao painel de decisores uma *trigger question* (“Com base na sua experiência profissional, quais são os critérios que considera relevantes para a avaliação de um pedido de crédito à habitação?”) e utilizada a “técnica dos *post-its*”, na qual o painel preencheu *post-its* com a identificação dos principais critérios que consideraram relevantes para a cedência do crédito à habitação. Como exposto, tais critérios foram, de seguida, agrupados em *clusters*. Após o agrupamento dos critérios, foram definidas as hierarquias entre os critérios associados a cada PVF, tendo tal informação permitido a construção de um mapa cognitivo de grupo e, posteriormente, a definição de uma árvore de pontos de vista fundamentais. Na segunda sessão presencial, procedeu-se à construção de descritores e níveis de impacto, sendo que o painel de decisores começou por definir quais os critérios mais pertinentes em cada um dos *clusters* definidos na sessão anterior. Seguidamente, para cada critério, foi definida a melhor e a pior situação que poderia ocorrer, tendo sido utilizada, para o efeito, uma adaptação da escala de Fiedler (1967). Para terminar a segunda sessão, foram definidos os intervalos de valores para os níveis de performance de cada PVF, sendo que  $N_1$  expressa a melhor performance possível, enquanto que  $N_n$  traduz a pior performance. Terminada a fase de estruturação do problema, deu-se sequência à terceira e última sessão de trabalho em grupo, a qual materializou as fases de avaliação e de recomendações. Será sobre essas duas fases que se irá debruçar o próximo e último capítulo da presente dissertação.

## CAPÍTULO 7

### FASE DE AVALIAÇÃO E FASE DE RECOMENDAÇÕES

**A**pós a fase de estruturação do problema, segue-se a fase de avaliação que inclui análises de sensibilidade e de robustez, no sentido de testar e validar o modelo. Neste capítulo, serão materializados os procedimentos utilizados para a aplicação da metodologia MACBETH que, através dos descritores construídos, permitirá o preenchimento de matrizes de juízos de valor e a obtenção de escalas de preferências, necessárias à quantificação dos resultados. Para finalizar, serão ainda apresentadas as limitações do modelo de avaliação do risco de crédito à habitação criado e formuladas algumas recomendações.

#### 7.1 Fase de Avaliação

Na fase de avaliação, foram projetados julgamentos qualitativos de diferença de atratividade, através da construção de matrizes de julgamentos de valor, que permitiram avaliar as diferenças de atratividade entre os níveis de performance local dos diferentes PVFs (cf. Bana e Costa *et al.*, 2005). Com efeito, na terceira sessão de trabalho em grupo, utilizou-se a abordagem MACBETH, de modo a construir escalas de preferência local em cada PVF, bem como para obter os ponderadores (*i.e. trade-offs*) do sistema de avaliação. A *Ilustração 15* apresenta alguns desses momentos.



**Ilustração 15. Instantâneos da Terceira Sessão de Grupo**

Relativamente à terceira sessão, e a exemplo do que já sucedera na segunda, um dos decisores não teve possibilidade de comparecer, pelo que o painel avançou no processo com cinco dos sete elementos iniciais. No entanto, este tipo de situações está contemplado na literatura (*cf.* Ackermann e Eden, 2001; Ferreira, 2011), não colocando em causa os resultados alcançados.

Para a aplicação da metodologia MACBETH, foi solicitado ao grupo de decisores que seleccionassem o julgamento pretendido entre os níveis de performance de cada PVFs, tendo em conta as sete categorias semânticas associadas à metodologia (ver secção 5.3), nomeadamente: *nula*; *muito fraca*; *fraca*; *moderada*; *forte*; *muito forte*; e *extrema*. Assim sendo, caso o grupo de decisores concluísse que os níveis de performance são igualmente atrativos colocava-se a opção “*nula*”; e assim sucessivamente. Tais julgamentos deram origem às matrizes de juízos de valor apresentadas de seguida, sendo de realçar que os níveis “*Bom*” encontram-se assinalados a verde, representando a referência definida com uma pontuação de 100 pontos; e os níveis “*Neutro*” assinalados a azul, representando a referência definida com uma pontuação de 0 pontos.

A matriz de juízos de valor do PVF<sub>1</sub> – *Fatores Associados ao Imóvel* – (Ilustração 16) inclui cinco níveis de performance e deu origem a uma função de valor em que o melhor nível (N<sub>1</sub>) obteve uma classificação de 128.57 pontos, enquanto o pior nível (N<sub>5</sub>) deteve uma pontuação de -57.14 pontos. O N<sub>2</sub>, identificado pelos decisores como o nível “*Bom*”, obteve uma pontuação de 100 pontos, enquanto que o N<sub>4</sub> foi definido como “*Neutro*” e obteve uma classificação de 0 pontos. O N<sub>3</sub>, como nível intermédio, apresentou uma classificação de 57.14 pontos.

The image shows two screenshots from a software application titled "Factores Associados ao Imóvel".

The top screenshot displays a comparison matrix for five factors (N1 to N5). The diagonal elements are "nula". The off-diagonal elements are: N1 vs N2: "mt. fraca"; N1 vs N3: "moderada"; N1 vs N4: "mt. forte"; N1 vs N5: "extrema"; N2 vs N3: "fraca"; N2 vs N4: "forte"; N2 vs N5: "mt. forte"; N3 vs N4: "moderada"; N3 vs N5: "forte"; N4 vs N5: "moderada". To the right of the matrix is a column for "Escala actual" with values: 128.57, 100.00, 57.14, 0.00, -57.14. To the right of that is a column for qualitative labels: "extrema", "mt. forte", "forte", "moderada", "fraca", "mt. fraca", "nula". Below the matrix, it says "Julgamentos consistentes".

The bottom screenshot shows a summary table with the following data:

	Escala actual	MACBETH ancorada	MACBETH de base
N1	128.57	128.57	13.00
N2	100.00	100.00	11.00
N3	57.14	57.14	8.00
N4	0.00	0.00	4.00
N5	-57.14	-57.14	0.00

**Ilustração 16. Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF<sub>1</sub>**

Relativamente ao PVF<sub>2</sub> – *Fatores Externos* –, a função de valor obtida através da matriz de juízos de valor (*Ilustração 17*) atribui ao N<sub>1</sub> uma pontuação de 114.28 pontos; ao N<sub>3</sub> classificação de 57.15 pontos; ao N<sub>5</sub> uma classificação de -28.57 pontos; e ao N<sub>6</sub> uma classificação de -57.13 pontos, tendo este descritor sido operacionalizado com recurso a seis níveis de referência. Tal como na matriz de juízos de valor anterior, o nível definido como “*Bom*” (N<sub>2</sub>) detém uma pontuação de referência de 100 pontos e o nível “*Neutro*” (N<sub>4</sub>) uma classificação de 0 pontos.

**Factores Externos**

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	Escala actual	
N1	nula	mt. fraca	moderada	forte	mt. forte	extrema	114.28	extrema
N2		nula	fraca	forte	mt. forte	mt. forte	100.00	mt. forte
N3			nula	moderada	forte	forte	57.15	forte
N4				nula	fraca	moderada	0.00	moderada
N5					nula	fraca	-28.57	fraca
N6						nula	-57.13	mt. fraca
								nula

**Julgamentos consistentes**

---

**Factores Externos**

	Escala actual	MACBETH ancorada	MACBETH de base
N1	114.28	114.29	12.00
N2	100.00	100.00	11.00
N3	57.15	57.14	8.00
N4	0.00	0.00	4.00
N5	-28.57	-28.57	2.00
N6	-57.13	-57.14	0.00

**Ilustração 17. Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF<sub>2</sub>**

A matriz de juízos de valor do PVF<sub>3</sub> – *Contrato* – (Ilustração 18) contém cinco níveis de referência, tendo sido obtida, através da aplicação da metodologia MACBETH, a classificação de 166.67 pontos para o melhor nível (N<sub>1</sub>) e -266.70 pontos para o pior nível (N<sub>5</sub>). O N<sub>2</sub> obteve uma classificação de 100 pontos, seguido do N<sub>3</sub> com uma classificação de 0 pontos. Por último, o N<sub>4</sub> obteve uma classificação de -133.37 pontos.

**Contrato**

	N1	N2	N3	N4	N5	Escala actual	
							extrema
N1	nula	mt. fraca	moderada	mt. forte	extrema	166.67	mt. forte
N2		nula	fraca	forte	mt. forte	100.00	forte
N3			nula	moderada	forte	0.00	moderada
N4				nula	moderada	-133.37	fraca
N5					nula	-266.70	mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

	Escala actual	MACBETH ancorada	MACBETH de base
N1	166.67	166.67	13.00
N2	100.00	100.00	11.00
N3	0.00	0.00	8.00
N4	-133.37	-133.33	4.00
N5	-266.70	-266.67	0.00

**Ilustração 18. Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF<sub>3</sub>**

Relativamente ao PVF<sub>4</sub> – *Fatores Associados aos Colaboradores* – (Ilustração 19), a matriz de julgamentos foi realizada com recurso a quatro níveis de referência, que originaram a seguinte função de valor: N<sub>1</sub> com 133.35 pontos; N<sub>2</sub> com 100 pontos, considerado o nível “Bom”; N<sub>3</sub> com 0 pontos, considerado o nível “Neutro”; e N<sub>4</sub> com -100.04 pontos.

**Factores Associados aos Colaboradores**

	N1	N2	N3	N4	Escala actual	
						extrema
N1	nula	mt. fraca	forte	extrema	133.35	mt. forte
N2		nula	moderada	mt. forte	100.00	forte
N3			nula	moderada	0.00	moderada
N4				nula	-100.04	fraca
						mt. fraca
						nula

**Julgamentos consistentes**

	Escala actual	MACBETH ancorada	MACBETH de base
N1	133.35	133.33	7.00
N2	100.00	100.00	6.00
N3	0.00	0.00	3.00
N4	-100.04	-100.00	0.00

**Ilustração 19. Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF<sub>4</sub>**



O PVF<sub>5</sub> – *Perfil do Cliente* – congregou cinco níveis de referência definidos na respetiva matriz de valor (*Ilustração 20*), originando uma função de valor em que o N<sub>2</sub> foi definido como o nível de referência “Bom” e o N<sub>4</sub> definido com o nível de referência “Neutro”. O melhor nível (N<sub>1</sub>) obteve uma classificação de 128.57 pontos, o N<sub>3</sub> obteve uma classificação de 57.15 pontos e, por último, o N<sub>5</sub> deteve uma pontuação de -57.13 pontos. De referir que os todos os julgamentos se revelaram consistentes, através da negociação entre o painel de decisores.

	N1	N2	N3	N4	N5	Escala actual	
N1	nula	mt. fraca	moderada	mt. forte	extrema	128.57	extrema
N2		nula	fraca	forte	mt. forte	100.00	mt. forte
N3			nula	moderada	forte	57.15	forte
N4				nula	moderada	0.00	moderada
N5					nula	-57.13	fraca
							mt. fraca
							nula

**Julgamentos consistentes**

	Escala actual	MACBETH ancorada	MACBETH de base
N1	128.57	128.57	13.00
N2	100.00	100.00	11.00
N3	57.15	57.14	8.00
N4	0.00	0.00	4.00
N5	-57.13	-57.14	0.00

**Ilustração 20. Matriz de Juízos e Escalas de Valor Propostas para PVF<sub>5</sub>**

Finalizado o processo da construção de matrizes de julgamentos e obtidas as funções de valor para cada um dos cinco descritores definidos, através da metodologia MACBETH, a etapa seguinte consistiu na ordenação dos PVFs e no cálculo dos respetivos pesos. Com efeito, foi solicitado ao grupo de decisores que completassem uma matriz em que atribuísem o valor “1” a um PVF sempre que este fosse considerado globalmente mais relevante do que outro; e o valor “0” caso se verificasse o oposto. Estas comparações parietárias permitiram preencher a *Tabela 7*.

		PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	Total	Ranking
Fatores Associados ao Imóvel	PVF01		1	0	0	0	1	4
Fatores Externos	PVF02	0		0	0	0	0	5
Contrato	PVF03	1	1		1	0	3	2
Fatores Associados aos Colaboradores	PVF04	1	1	0		0	2	3
Perfil do Cliente	PVF05	1	1	1	1		4	1

Tabela 7. Matriz de Ordenação dos PVFs

Ao realizar o preenchimento da matriz, foi possível obter uma ordenação dos PVFs por ordem de preferência global. De seguida, foi solicitado ao grupo de decisores a construção de uma matriz de juízos de valor de modo a definir as diferenças de atratividade entre os PVFs (*Ilustração 21*).

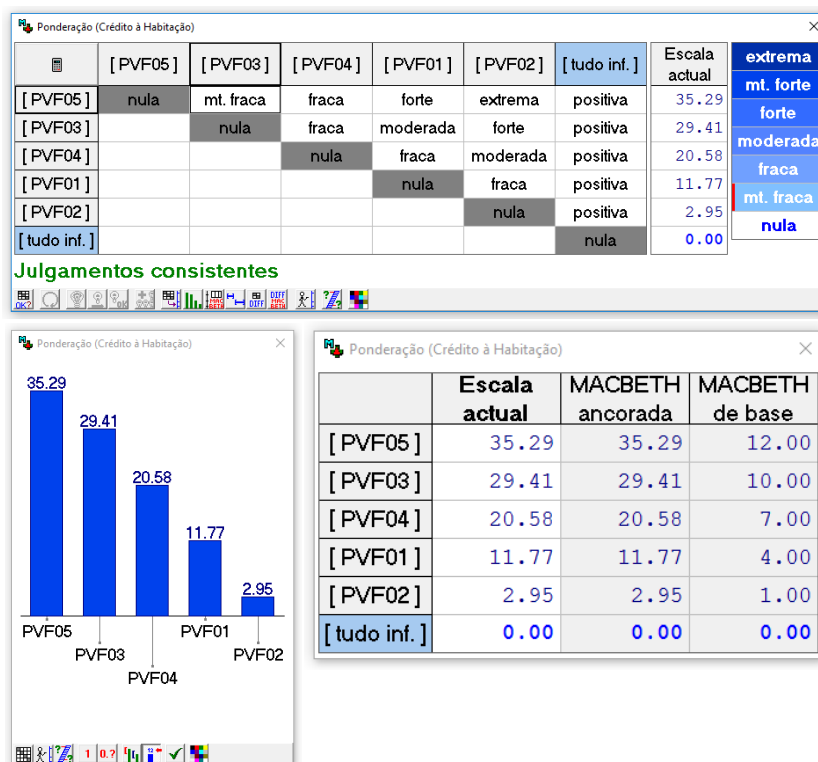


Ilustração 21. Matriz de Juízos de Valor para Obtenção dos Ponderadores dos PVFs

Como podemos verificar na *Ilustração 21*, o PVF<sub>5</sub> – *Perfil do Cliente* – detém o maior peso, com um valor de 35.29; seguido do PVF<sub>3</sub> e do PVF<sub>4</sub>, com 29.41 e 20.58, respetivamente. Os PVFs com menor importância são o PVF<sub>1</sub> – *Fatores Associados ao Imóvel* – e o PVF<sub>2</sub> – *Fatores Externos* –, que obtiveram 11.77 e 2.95, respetivamente. De

modo a apoiar o processo de validação do modelo proposto, foram realizadas análises de sensibilidade e de robustez.

## 7.2 Análises de Sensibilidade e Robustez

De forma a analisar o modelo proposto, foram realizadas análises de sensibilidade, que permitem “*analisar em que medida as recomendações do modelo se alteram ao variar o peso de um critério (mantendo as relações de proporcionalidade entre os restantes pesos)*” (Bana e Costa *et al.*, 2005: 47). Para o efeito, foi fundamental obter informação acerca de pedidos de crédito à habitação, junto de um colaborador de uma instituição bancária. Esta informação foi-nos facultada em regime de anonimato e total confidencialidade, reportando à performance local de 10 pedidos de crédito à habitação (denominados Deltas), conforme ilustra a *Tabela 8*.

Pedidos de Crédito à Habitação					
ID dos Deltas	PVF01	PVF02*	PVF03	PVF04	PVF05
#01	N3	N2	N4	N3	N2
#02	N3	N3	N4	N2	N2
#03	N3	N4	N3	N2	N4
#04	N3	N4	N3	N3	N3
#05	N2	N4	N5	N2	N4
#06	N3	N4	N2	N3	N3
#07	N2	N4	N5	N3	N4
#08	N1	N4	N2	N2	N3
#09	N5	N4	N3	N3	N2
#10	N5	N3	N3	N3	N5
Bom	N2	N2	N2	N2	N2
Neutro	N4	N4	N3	N3	N4

\* Em função da área de origem do pedido.

**Tabela 8. Níveis de Atratividade Local dos Pedidos de Crédito à Habitação Avaliados**

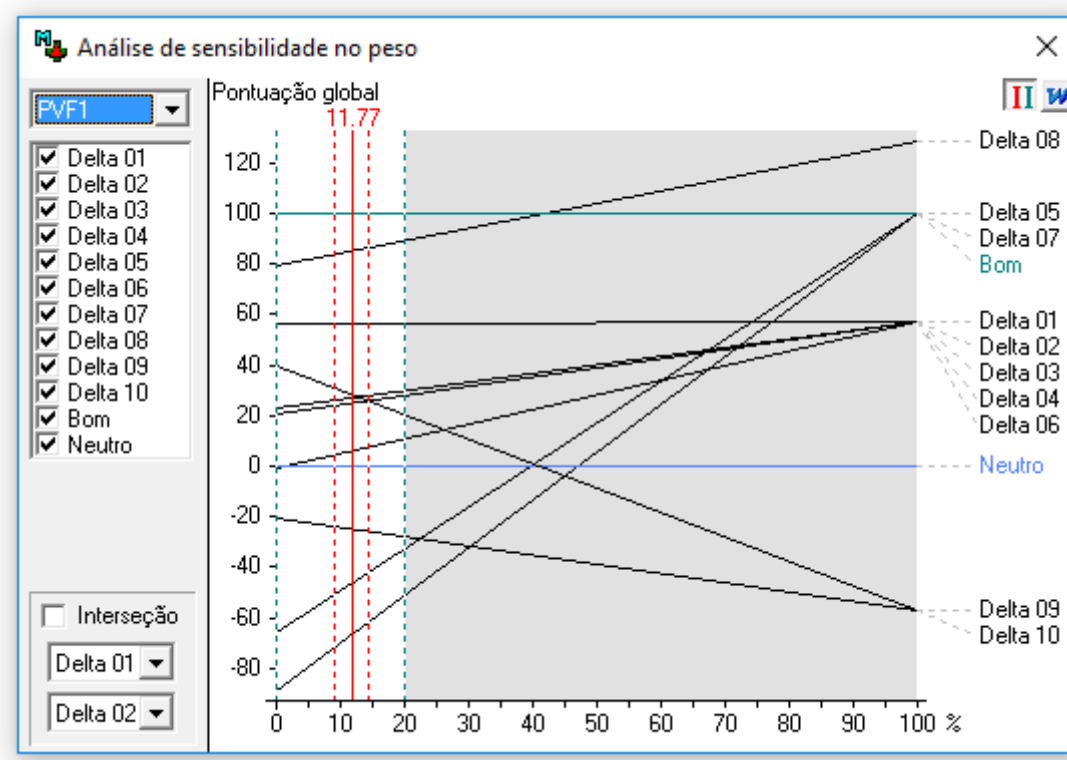
Com base nesta informação, foi possível definir as pontuações de atratividade parciais e calcular um *overall score* para cada Delta (*Ilustração 22*).

Opções	Global	PVF1	PVF2	PVF3	PVF4	PVF5
Delta 01	5.75	57.14	100.00	-133.33	0.00	100.00
Delta 02	25.07	57.14	57.14	-133.33	100.00	100.00
Delta 03	27.31	57.14	0.00	0.00	100.00	0.00
Delta 04	26.89	57.14	0.00	0.00	0.00	57.14
Delta 05	-46.08	100.00	0.00	-266.67	100.00	0.00
Delta 06	56.30	57.14	0.00	100.00	0.00	57.14
Delta 07	-66.66	100.00	0.00	-266.67	0.00	0.00
Delta 08	85.29	128.57	0.00	100.00	100.00	57.14
Delta 09	28.56	-57.14	0.00	0.00	0.00	100.00
Delta 10	-25.20	-57.14	57.14	0.00	0.00	-57.14
Bom	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Neutro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesos :		0.1177	0.0295	0.2941	0.2058	0.3529

**Ilustração 22. Valores de Atratividade Obtidos pelos Pedidos de Crédito à Habitação**

Em conformidade com a *Ilustração 22*, a ordenação das Deltas foi a seguinte: *Bom* (100 pontos); Delta 08 (85.29 pontos); Delta 06 (56.30 pontos); Delta 09 (28.56 pontos); Delta 03 (27.31 pontos); Delta 04 (26.89 pontos); Delta 02 (25.06 pontos); Delta 01 (5.74 pontos); *Neutro* (0 pontos); Delta 10 (-25.20 pontos); Delta 05 (-46.09 pontos); e Delta 07 (-66.67 pontos).

Com recurso a estas pontuações e ao *software* M-MACBETH, foram realizadas análises de sensibilidade, conforme exemplifica a *Ilustração 23*.



**Ilustração 23. Análise de Sensibilidade ao PVF<sub>1</sub>**

Como se pode observar, o PVF<sub>1</sub> apresenta um peso global de 11.77%; e esse peso pode oscilar entre o intervalo definido pelas linhas tracejadas sem que ocorra cruzamento das linhas de performance dos Deltas, garantindo a estabilidade do sistema de avaliação. Foram também realizadas análises para os restantes PFVs, podendo verificar-se que os resultados favorecem a consistência do modelo.

De acordo com Bana e Costa *et al.* (2005), a tomada de decisão envolve informação indefinida e incerta, sendo relevante realizar uma análise de robustez de modo a garantir a consistência do modelo. A análise de robustez compreende a variação de diversos pesos em simultâneo, tendo em conta a ordenação definida pelos decisores (Roy e Bouyssou, 1993). Na *Ilustração 24*, exemplifica-se as análises de robustez realizadas, sendo que o símbolo ▲ representa uma situação de dominância em que “*uma opção domina outra opção se for pelo menos tão atrativa quanto a outra em todos os critérios e se for mais atrativa do que outra em pelo menos um dos critérios*” (Bana e Costa *et al.*, 2005: 51). O símbolo +, por outro lado, representa uma situação de dominância aditiva, em que uma opção domina aditivamente uma outra opção se for globalmente mais atrativa do que a alternativa, apesar desse domínio não se verificar em todos os critérios.

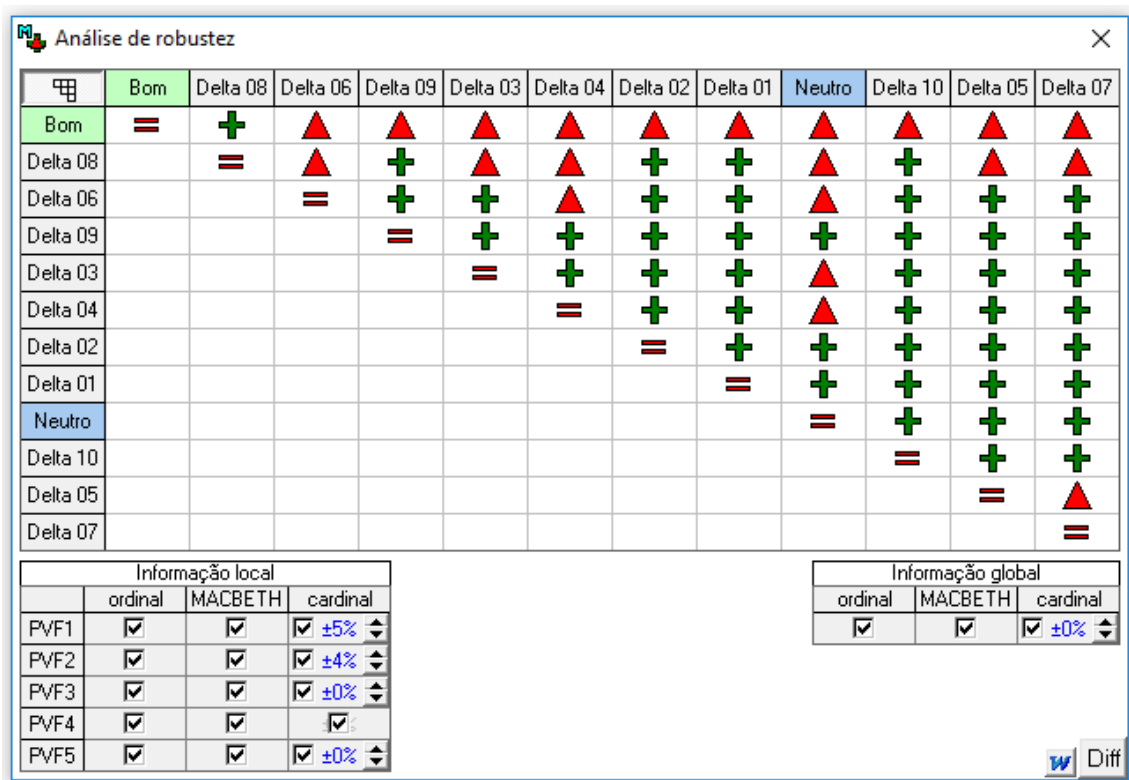


Ilustração 24. Análise de Robustez

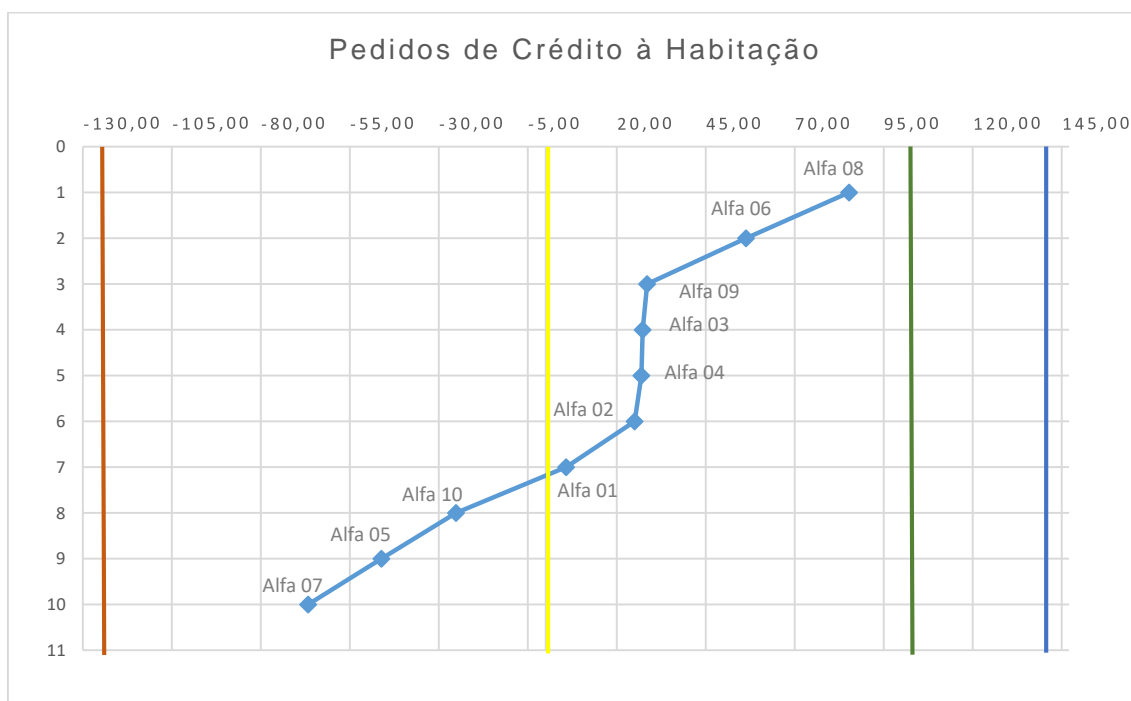
Com base na *Ilustração 24*, conclui-se que o modelo é robusto, pois alterações simultâneas, por exemplo, de  $\pm 4\%$  e  $\pm 5\%$  nos pesos do  $PVF_1$  e  $PVF_2$ , respetivamente, não alteraram as relações de dominância dos pedidos (Deltas).

Na última sessão, foram também definidos os intervalos de *spreads*, em função de quatro avaliações globais definidas, nomeadamente: *Ótimo*; *Bom*; *Neutro*; e *Péssimo*. A avaliação *Ótimo* reflete o agregado dos melhores níveis de todos os PVFs e a avaliação *Péssimo* engloba os piores níveis desses mesmos PVFs. Tendo em conta as quatro avaliações globais, foram calculados os respetivos *overall scores*, através da formulação (1) anteriormente apresentada (*Tabela 9*).

ID dos Alfas	Overall Score	Spreads
Ótimo	[superior 140.337]	[1,25%; 2,15%]
Bom	[100.000; 140.337[	]2,15%; 3,10%]
Neutro	[0.00; 100.00[	]3,10%; 4%[
Péssimo	[-127.600; 0.00[	[superior 4%]

**Tabela 9. Avaliações Globais e Respetivos Spreads**

A *Ilustração 25* representa a posição em que se encontra cada um dos dez pedidos de crédito à habitação, face ao intervalos de *spreads* definidos. De referir que a área à direita da linha azul representa uma área de avaliação global *Ótima*; a área compreendida entre a linha azul e a linha verde representa uma área de avaliação *Boa*; a área entre a linha verde e a linha amarela representa uma área *Aceitável*; a área entre a linha amarela e a linha laranja representa uma área de avaliação *Aceitável [mediante certas condições]*; e, por último, a baixo da linha vermelha o pedido é automaticamente recusado.



**Ilustração 25. Posição dos Pedidos de Crédito à Habitação**

Como se pode verificar na *Ilustração 25*, nenhuma das propostas de crédito à habitação apresentadas se encontra situada nas áreas *Boa* e *Ótima*, encontrando-se apenas situadas entre as avaliações *Aceitável* ou *Aceitável [mediante certas condições]*. Neste sentido, à Delta 07, por exemplo, que obteve uma pontuação de -66,67, será aplicada uma taxa de *spread* superior a 4%, correndo o sério risco de ser recusada a cedência de crédito à habitação. De seguida, será abordada a validação do modelo, bem como apresentadas as respetivas limitações e algumas recomendações.

### **7.3 Validação do Modelo, Limitações e Recomendações**

Para proceder à validação e autenticação do modelo, foram realizadas análises de sensibilidade e de robustez, tendo sido possível concluir que estamos perante um sistema de avaliação estável e consistente. Para além disso, foi também possível validar o modelo junto dos especialistas em crédito à habitação que formaram o painel de decisores, dado que estes validaram os resultados obtidos.

Após a conceção do modelo, revela-se também pertinente analisar as limitações encontradas ao longo de todo o percurso do projeto. A primeira limitação relaciona-se com a aplicação das metodologias utilizadas, que requerem um grupo de decisores com experiência em crédito à habitação, tendo ocorrido dificuldade em conciliar disponibilidades entre todos eles. Relativamente à primeira sessão, onde foi aplicada a metodologia SODA, as principais limitações prenderam-se com o processo de definição dos PVFs e com agrupamento dos critérios definidos nesses mesmos PVFs, sendo este processo seguido da hierarquização dos *post-its*, no qual também foi sentida alguma dificuldade, por parte do painel de decisores, em definir a hierarquia entre os critérios. Na aplicação da abordagem MACBETH, aplicada na terceira sessão, a principal limitação traduziu-se na identificação dos critérios a incluir em cada descritor, bem como na definição da melhor e da pior situação possível para cada um deles.

Para além das questões de validação e das principais limitações encontradas, é importante realçar que a presente dissertação foi concedida como uma ferramenta de aprendizagem e numa ótica construtivista. Os resultados obtidos devem ser contextualizados, pois dependem do painel de decisores. Nesse sentido, não devem ser implementados ou generalizados sem que sejam efetuadas as devidas adaptações.



## **SINOPSE DO CAPÍTULO 7**

O presente capítulo inicia-se com a fase de avaliação, no qual foram projetados juízos qualitativos de diferenças de atratividade através do preenchimento de matrizes de julgamento, que possibilitaram avaliar as diferenças de atratividade entre os níveis de performance dos cinco PVFs e garantir a estabilidade do sistema de avaliação. Para construir essas matrizes de julgamento, foi solicitado ao painel de decisores que projetassem a sua percepção, em termos de diferença de atratividade, entre os níveis de performance local dos PVFs, tendo em conta as sete categorias semânticas existentes: *nula; muito fraca; fraca; moderada; forte; muito forte; e extrema*. Após os julgamentos, foram criadas matrizes de valor para os PVFs e calculadas as pontuações de cada nível de impacto, sendo de realçar que o nível *Bom* obteve sempre uma pontuação de 100 e o nível *Neutro* uma classificação de 0 pontos. Seguidamente, foi realizada a ordenação dos PVFs em termos de atratividade global, através de comparações parietárias em que se atribuiu o valor “1” a um PVF sempre que este fosse considerado mais relevante do que outro; e o valor “0” caso contrário. Após a definição dos diferentes níveis de atratividade entre os PVFs, procedeu-se à sua validação através de análises de sensibilidade e de robustez, tendo, para tal, sido necessário recolher informação sobre dez exemplos de pedidos de crédito à habitação, junto de um colaborador anónimo de uma instituição bancária. Tais análises revelaram a consistência e a estabilidade do sistema de avaliação de pedidos de crédito à habitação proposto. De seguida, foram tidos em conta quatro avaliações globais (*i.e. ótimo; bom; neutro e péssimo*) e definido um *overall score* para cada uma delas, através de modelo aditivo simples. O passo seguinte consistiu em solicitar ao painel de decisores que definisse o intervalo de *spreads* a aplicar na cedência de crédito para cada uma das quatro avaliações globais e, de seguida, os dez pedidos de crédito à habitação foram alocados às respetivas categorias. Tendo em conta as análises de sensibilidade e robustez efetuadas e, ainda, a satisfação demonstrada pelo painel relativamente aos resultados alcançados, foi possível validar o modelo. Relativamente às limitações, destaca-se a necessidade de conciliação da disponibilidade dos membros do painel de decisores, tendo também sido encontradas algumas dificuldades na aplicação das técnicas, que realçaram a necessidade de realizar adaptações sempre que se queira implementar o sistema de avaliação criado.

## CONCLUSÃO GERAL

### A. Principais Resultados e Limitações da Aplicação

A conceção do modelo de avaliação do risco de crédito à habitação apresentado no âmbito deste estudo foi elaborado com recurso aos mapas cognitivos e à abordagem MACBETH, o que permitiu obter, como resultado principal, um modelo informado, consistente e transparente. A presente dissertação foi organizada em duas partes compostas por um total de sete capítulos, em que a primeira parte traduz o enquadramento da temática e a segunda parte engloba a conceção e a validação de um modelo de avaliação do risco de crédito à habitação.

Na primeira parte, onde se incluem os cinco primeiros capítulos, foi possível constatar que a cedência de crédito à habitação contribui positivamente para o desenvolvimento da economia, apesar de, ao longo dos anos, ter vindo a diminuir gradualmente, motivando a que as instituições de crédito se adaptassem à atual conjuntura económica. Face a isto, aumentou a necessidade das instituições de crédito salvaguardem os seus interesses e os interesses dos mutuários, de forma a promover a confiança do cliente e de dar resposta perante o mercado.

A avaliação do risco de crédito à habitação revela-se um problema complexo, com o qual as instituições financeiras necessitam de lidar. Tal atividade requer abordagens que possibilitem delinear modelos de avaliação de risco, de modo a apoiar o processo de tomada de decisão. Com efeito, para elaborar o modelo de avaliação do risco de crédito à habitação proposto na presente dissertação, utilizou-se, como recurso, técnicas de mapeamento cognitivo integradas com a abordagem MCDA.

Para a fase de estruturação do problema, recorreu-se à abordagem SODA, que permite representar sistemas complexos de objetivos, possibilitando aos decisores percecionarem a forma de resolver determinadas situações. Tal abordagem recorre: (1) à utilização de mapas cognitivos, visando obter representações da forma como os indivíduos percecionam as situações e facilitar a sistematização dos problemas; e (2) à criação de uma *Árvore de Pontos de Vista*, que permite uma visão da estruturação do problema através de PVFs. A abordagem MACBETH foi também utilizada como base para a construção do modelo, de forma a conceber um sistema de avaliação baseado em julgamentos qualitativos sobre as diferenças de atratividade entre alternativas, através da aplicação de programação linear. Com efeito, tal abordagem permitiu obter decisões mais

informadas, através da partilha de informação e de conhecimentos entre os intervenientes. A complementaridade das abordagens possui um elevado potencial no âmbito do apoio à tomada de decisão (cf. Ferreira *et al.*, 2014a), detendo assim a capacidade de tornar os processos de tomada de decisão na avaliação de risco mais coerentes, transparentes e informados.

A segunda parte, que engloba apenas dois capítulos, traduz a construção do modelo de avaliação do risco de crédito à habitação. Para tal, foram realizadas sessões presenciais com o painel de decisores, nas quais o processo foi iniciado com a apresentação de uma *trigger question* que estimulou o recurso à aplicação da “técnica dos *post-its*” para a definição de critérios, sendo estes de seguida agrupados em cinco *clusters* e devidamente hierarquizados. De seguida, procedeu-se à elaboração de um mapa cognitivo de grupo e de uma árvore de pontos de vista, de modo a repercutir a representação dos pensamentos, perceções e ideias do painel de decisores acerca do problema em análise. A fase de estruturação terminou com a construção de descritores e respetivos níveis de impacto para cada um dos PVFs, em que o painel de decisores começou por definir quais os critérios mais pertinentes em cada um dos *clusters* definidos na sessão anterior. Para finalizar, foram definidos os intervalos de valores para os níveis de performance de cada PVF, sendo que  $N_1$  expressa a melhor performance possível, enquanto que  $N_n$  traduz a pior performance possível. No último capítulo, apresentou-se a fase de avaliação, bem como as análises de sensibilidade e de robustez conduzidas, ao que se seguiu a fase de recomendações. Ou seja, procedeu-se ao cálculo dos ponderadores locais, através das diferenças de atratividade definidas entre os níveis de performance e, seguidamente, procedeu-se ao cálculo dos *trade-offs* entre PVFs e à validação do modelo, através das análises de sensibilidade e robustez. Relativamente às análises de sensibilidade, estas permitiram analisar a estabilidade do sistema de avaliação criado, sendo que os resultados favorecem a consistência do modelo. Relativamente às análises de robustez, estas envolvem a variação de diferentes pesos em simultâneo, tendo sido possível concluir que estamos perante um modelo robusto, dado que alterações simultâneas nos pesos dos PVFs não alteram as relações de dominância dos pedidos de crédito à habitação. Para finalizar o processo de construção do modelo de avaliação de risco de crédito à habitação, foram definidos os intervalos de *spreads* a aplicar, em função das quatro avaliações globais definidas, nomeadamente: *Ótimo*; *Bom*; *Neutro*; e *Péssimo*. De resto, foram apresentadas a fase de recomendações e algumas limitações da aplicação metodológica adotada para a construção de um modelo de avaliação do risco de crédito à

habitação. Em particular, ao longo do processo, foram sentidas as seguintes dificuldades: (1) o facto da aplicação das metodologias utilizadas requerer um grupo de decisores com experiência em crédito à habitação, tendo ocorrido dificuldade em conciliar disponibilidades entre todos; (2) o processo de definição dos PVFs e o agrupamento dos critérios definidos nesses mesmos PVF serem morosos; e (3) nem sempre ser fácil/direta a definição dos principais critérios para cada descritor, bem como a definição da melhor e da pior situação possível para cada um dos critérios. Apesar disso, considerou-se que o modelo é válido e que o uso complementar de mapas cognitivos com a abordagem MACBETH permite, numa lógica processual e de complementaridade, aperfeiçoar os processos de análise de risco de crédito à habitação.

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

Dado o contributo do crédito à habitação para o desenvolvimento económico e financeiro dos países, a formulação de um modelo de apoio à tomada de decisão da avaliação do risco de crédito à habitação possui uma eminente potencialidade como objeto de estudo. Com efeito, *foi desenvolvido um sistema de avaliação multicritério do risco de crédito à habitação*, que permitiu alcançar o principal propósito da presente dissertação, através da contribuição para processos de avaliação mais claros e ajustados à realidade. Ao longo do presente estudo, realizou-se uma revisão da literatura, que também permitiu sustentar a base teórica e epistemológica do sistema desenvolvido. Para a elaboração do modelo de avaliação, recorreu-se à aplicação das abordagens SODA e MACBETH, destacando-se a validação da proposta metodológica feita através da realização de análises e testes complementares. Na sua essência, este estudo revela-se benéfico tanto para as instituições de crédito, como para os avaliadores de risco e para os próprios mutuários, contribuindo assim para o desenvolvimento do sector creditício.

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

Face aos resultados obtidos com a presente dissertação, é possível comprovar a potencialidade das metodologias multicritério como suporte ao processo de construção de modelos de avaliação do risco de crédito à habitação. Com efeito, a abordagem

multicritério contribuiu para a formulação de um sistema mais informado e realista, tendo sido utilizadas as metodologias SODA e MACBETH.

Num mercado em constante evolução, revela-se pertinente, como perspectiva de futura investigação, a elaboração de estudos na área da avaliação do risco de crédito à habitação com recurso a outras metodologias multicritério, como por exemplo: *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*, *Potentially All Pairwise Rankings of all Possible Alternatives (PAPRIKA)* e *Multi-Attribute Value Function (MAVF)*, entre outros. O presente sistema de avaliação e qualquer outra evolução irá contribuir para o desenvolvimento da avaliação do risco de crédito à habitação, ocorrendo a possibilidade da investigação futura vir a reforçar as ideias defendidas na presente dissertação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, F. & Eden, C. (2001), Contrasting single user and networked group decision support systems for strategy making, *Group Decision and Negotiation*, Vol. 10(1), 47–66.
- Ackermann, F. & Eden, C. (2010), Strategic options development and analysis. In: Reynolds, M. & Holwell, S. (Eds.), *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide*, Springer: London.
- Ackermann, F. (2012), Problem structuring methods ‘In the dock’: Arguing the case for soft OR, *European Journal of Operational Research*, Vol. 219(3), 652–658.
- Ackermann, F.; Eden, C. & Cropper, S. (1992), *Getting Started with Cognitive Mapping*, Banxia Software: Warwick.
- Akhigbe, A. & McNulty, J. (2011), Bank monitoring, profit efficiency and the commercial lending business model, *Journal of Economics and Business*, Vol. 63(6), 531–551.
- Allen, F. (2001), Presidential address: Do financial institutions matter? *Journal of Finance*, Vol. 56(4), 1165–1175.
- Andrade, F. (2003), Modelos de risco de crédito, *Tecnologia de Crédito*, Vol. 38, 23–53.
- Avery, R.; Bostic, R.; Calem, P. & Canner, G. (1996), Credit risk, credit scoring, and the performance of home mortgages, *Federal Reserve Bulletin*, 621-648.
- Baena, M.; Limon, J. & Cardozo, J. (2014), Are multi-criteria decision making techniques useful for solving corporate finance problems? A bibliometric analysis, *Revista de Metodos Cuantitativos para la Economia y la Empresa*, Vol. 17(1), 60–79.
- Bana e Costa, C. & Chagas, M. (2004), A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative value judgments, *European Journal of Operational Research*, Vol. 153(2), 323–331.
- Bana e Costa, C. & Silva, M. (2008), Modelo multicritério de avaliação de capacidade empreendedora em empresas de base tecnológica, *Engevista*, vol. 10(1), 4–14.
- Bana e Costa, C. & Vansnick, J. (1994), MACBETH - An interactive path towards the construction of cardinal value functions, *International Transactions in Operational Research*, Vol. 1(4), 489–500.
- Bana e Costa, C. & Vansnick, J. (1995), Uma nova abordagem ao problema da construção de um função de valor cardinal: MACBETH, *Investigação Operacional*, Vol. 15(1), 15–35.

- Bana e Costa, C. (1990), *Reading in Multiple Criteria Decision Aid*, Springer: Berlin.
- Bana e Costa, C. (1993), Três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão, *Pesquisa Operacional*, Vol. 13(1), 9–20.
- Bana e Costa, C.; Corte, J. & Vansnick J. (2005), *M-MACBETH – Guia do utilizador*, disponível online em <http://www.m-macbeth.com/help/pdf/MACBETH%202.4.0%20Users%20Guide.pdf> [Julho 2005].
- Bana e Costa, C.; Corte, J. & Vansnick, J. (2012), MACBETH, *International Journal of Information Technology and Decision Making*, Vol.11 (2), 359–387.
- Bana e Costa, C.; Ensslin, L.; Corrêa, E. & Vansnick, J. (1999), Decision support systems in action: integrated applications in a multicriteria decision aid process, *European Journal of Operational Research*, Vol. 113(2), 315–335.
- Bana e Costa, C.; Ferreira, J. & Corrêa, E. (2000), *Metodologia Muticritério de apoio à Avaliação de Propostas em Concursos Públicos*, McGraw-Hill: Lisboa.
- Bana e Costa, C.; Lourenço, J.; Chagas, M. & Bana e Costa, J. (2008), Development of reusable bid evaluation models for the portuguese electric transmission company, *Decision Analysis*, Vol. 5(1), 22–42.
- Bana e Costa, C.; Silva, P. & Correia, F. (2003). *Multicriteria Evaluation Flood Control Measures: The Case of Ribeira do Livramento*, London School of Economics and Political Science: Londres.
- 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 (2009), *O Banco e o Eurosistema: Comunicados*, disponível online em <https://www.bportugal.pt/pt-PT/OBancoeoEurosistema/ComunicadoseNotasdeInformacao/Paginas/comb20091207.aspx> [Julho 2015].
- Banco de Portugal (2010), *Cliente Bancário: Crédito: Crédito à Habitação*, disponível online em <http://clientebancario.bportugal.pt/pt-PT/Credito/CreditoaHabitacao/Paginas/default.aspx> [Julho 2015].
- Banco de Portugal (2015a), *Bpstat*, disponível online em [http://www.bportugal.pt/Mobile/BPStat/Serie.aspx?IndID=828392&SerID=2068596&SW=1349&fOrder=RDEVAL\\_Valor&fDir=DESC&Show=1&View=graph&EndYear=2015&IniYear=2012](http://www.bportugal.pt/Mobile/BPStat/Serie.aspx?IndID=828392&SerID=2068596&SW=1349&fOrder=RDEVAL_Valor&fDir=DESC&Show=1&View=graph&EndYear=2015&IniYear=2012) [Julho 2015].

- Banco de Portugal (2015b), *Relatório de Estabilidade Financeira*, disponível online em <https://www.bportugal.pt/en-US/EstabilidadeFinanceira/Publicacoes/RelatoriodeEstabilidadeFinanceira/Publications/Relat%C3%B3rio%20de%20Estabilidade%20Financeira%20-%20maio%202015.pdf> [Julho 2015].
- Banco de Portugal (2016), *Taxas de Juro: Crédito aos Consumidores*, disponível online em <http://clientebancario.bportugal.pt/pt-PT/TaxasJuroCambio/TaxasdeJuro/Creditoconsumidores/Paginas/Taxasmaximas.aspx> [Março 2016]
- Bellalah, M.; Zouari, M.; Sahli, A. & Miniaoui, H. (2015), Portfolio credit risk models and name concentration issues: Theory and simulations, *International Journal of Business*, Vol. 20(2), 111–127.
- Belton, V. & Stewart, T. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Springer Science: EUA.
- Beverly, J.; Levonian, M.; Saidenberg, M.; Stefan, W. & Wright, D. (2001), Using credit risk models for regulatory capital: Issues and options, *FRBNY Economic Policy Review*, Vol. 7(1), 19–36.
- Bouyssou, D. (1989), *Modeling Inaccurate Determination, Uncertainty, Imprecision Using Multiple Criteria*, Springer: Berlin.
- Brito, G. & Neto, A. (2008), Modelo de classificação de risco de crédito de empresas, *Revista de Contabilidade e Finanças*, Vol. 19(46), 18–29.
- Calem, P. & Little, M. (2004), Risk-based capital requirements for mortgage loans, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 28(3), 647–672.
- Corsi, L. (2002), A questão do desenvolvimento à luz da globalização da economia capitalista, *Revista de Sociologia e Política*, Vol. 1(19), 11–29.
- Costa, C. (2004), Estratégias bancárias e avaliação do risco de crédito, *Actas das Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica*, Açores, 1090–1097.
- De Bono, O. (1995), *O Pensamento Lateral*, Record: Rio de Janeiro.
- Diamond, D. (1989), Reputation acquisition in debt markets, *Journal of Political Economy*, Vol. 97(4), 828–862.
- 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: Santarém.



- Dietsch, M. & Petey, J. (2002), The credit-risk in SME loans portfolios: Modeling issues, pricing and capital requirements, *Journal of banking & Finance*, Vol. 26(2), 303–322.
- Dietsch, M. & Petey, J. (2015), The credit-risk implications of home ownership promotion: The effects of public subsidies and adjustable-rates loans, *Journal of Housing Economics*, Vol. 28(C), 103–120.
- Doumpos, M.; Kosmidou, K.; Baoumakis, 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. & Ackerman, 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. (1988), Cognitive mapping: a review, *European Journal of Operational Research*, Vol. 36(1), 1–13.
- Eden, C. (1995), *Strategic Options Development and Analysis (SODA)*, Operational Research Society: Birmingham.
- Eden, C.; Jones, S. & Sims, D. (1983), *Messing About in Problems*, Pergamon: Oxford.
- Ehrgott, M. (2005), *Multicriteria Optimization*, Springer: Germany.
- Elhiwi, M. (2014), Default barrier intensity model for credit risk evaluation, *Statistics and Probability Letters*, Vol. 95(C), 125–131.
- Ensslin, L.; Ensslin, S.; Rocha, S.; Marafon, A. & Medaglia, T. (2013), Modelo multicritério de apoio à decisão construtivista no processo de avaliação de fornecedores, *Produção*, Vol. 23(2), 402–421.
- Ensslin, L.; Montibeller, G. & Noronha, S. (2001), *Apoio à decisão: Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas*, Insular: Florianópolis.
- Ferreira, A.; Santos, S. & Dias, V. (2014a), An AHP-based approach to credit risk evaluation of mortgage loans, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 18(1), 38–55.
- Ferreira, F. (2011), *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*, Faculdade de Economia, Universidade do Algarve: Faro.

- Ferreira, F. (2013), Measuring trade-offs among criteria in a balanced scorecard framework: Possible contributions from the multiple criteria decision analysis research field, *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 14(3), 433–447.
- Ferreira, F.; Santos, S. & Rodrigues, P. (2011a), 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.; Santos, S. & Rodrigues, P. (2011b), 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.; Marques, C. & Ferreira, J. (2014b), Accessing credit risk of mortgage lending using MACBETH: A methodological framework, *Management Decision*, Vol. 52(2), 182–206.
- Ferreira, F.; Santos, S.; Rodrigues, P. & Spahr, R. (2014c), Evaluating retail banking service quality and convenience MCDA techniques: A case study at the bank branch level, *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 15(1), 1–21.
- 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.
- Gardner, H. (1996), *A Nova Ciência da Mente: Uma História da Revolução Cognitiva*, EDUSP: São Paulo.
- Gartner, I. (2001), *Avaliação Ambiental de Projetos em Bancos de Desenvolvimento Nacionais e Multilaterais: Evidências E Propostas*, Editora Universa: Brasília.
- Gaspar, C. (2014), Risco de crédito: A importância da gestão de carteiras de crédito, *revista Inforbanca*, Vol. 100, 41–43.
- Gomes, C. & Gomes, L. (2002), A função de decisão multicritério: Classificação dos métodos empregados na modelagem multicritério, *Revista do Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial*, Vol. 2, 1–26.
- Guillermo, A. & Macoun, P. (1999), *Guidelines for Applying Multi-Criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators*, Center for International Forestry Research: Washington DC.

- Hallerbach, W. & Spronk, J. (2002), The relevance of MCDM for financial decisions, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, Vol. 11(4-5), 187–195.
- Harary, F. (1972), *Graph Theory*, Addison-Wesley Publishing Company: London.
- Harary, F.; Norman, R. & Cartwright, D. (1965), *Structural Models: An Introduction to the Theory of Directed Graphs*, Wiley: New York.
- Hirtle, B.; Levonian, M.; Saindenberg, M.; Walter, S. & Wright, D. (2001), Using credit risk models for regulatory capital: issues and options, *FRBNY Economic Policy Review*, Vol. 7(1) 19–36.
- Hu, B.; Liang, J. & Wu, Y. (2015), A free boundary problem for corporate bond with credit rating migration, *Journal Math. Anal. Appl.*, Vol. 428(2), 896–909.
- Jacobson, T. & Roszbach, K. (2003), Bank lending policy, credit scoring and value-at-risk, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 27(4), 615–633.
- Junior, H. (2008), Multicriteria approach to data envelopment analysis, *Pesquisa Operacional*, Vol. 28(2), 231–242.
- Keeney, R. (1996), Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives, *European Journal of Operational Research*, Vol. 92(3), 537–549.
- Koksalan, M.; Wallenius, J. & Zionts, S. (2013), An early history of multiple criteria decision making, *Journal of Multicriteria Decision Analysis*, Vol. 20(1/2), 87–94.
- Kollár, B. & Gondzárová, B. (2015), Comparison of current credit risk models, *Procedia Economics and Finance*, Vol. 23, 341–347.
- Laureano, R. & Soares, H. (2008), *Crédito à Habitação*, Edições Sílabo: Lisboa.
- Lopez, J. & Saidenberg, M. (2000), Evaluating credit risk models, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 24(1/2), 151–165.
- Maimone, G. & Silveira, N. (2007), Human cognition and the paradigms of the information science, *Revista Eletrônica Informação e Cognição*, Vol. 6(1), 55–67.
- Mari, C. & Renò, R. (2005), Credit risk analysis of mortgage loans: An application to the italian market, *European Journal of Operational Research*, Vol. 163(1), 83–93.
- Neves, A. (2006), Ciência da informação e cognição humana: Uma abordagem do processamento da informação, *Ciência da Informação*, Vol. 35(1), 39–44.
- Pardalos, P.; Siskos, Y. & Zopounidis, C. (1995), *Advances in Multicriteria Analysis*, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.
- Petrusel, R. & Stanciu, P. (2012), *Making Recommendations for Decision Processes Based on Aggregated Decision Data Models*, Springer: Heidelberg.

- Pirlot, M. (1990), Minimal representation of a semi-order, *Theory and Decision*, Vol. 28(2), 109–141.
- Roszkowska, E. (2014), The MACBETH approach for evaluation offers in ill–structure negotiations problems, *Optimum Studia Ekonomiczne*, Vol. 5(71), 69–89.
- Roy, B. & Bouyssou, D. (1993), Aide Multicritère à la Décision: Methodes et cas, Economica: Paris.
- Roy, B. & Stowinski, R. (2013), Questions guiding the choice of a multicriteria decision aiding method, *Journal on Decision Processes*, Vol. 1(1), 69–97.
- Roy, B. & Vanderpooten, D. (1996), An overview on "The European school of MCDA: Emergence, basic features and current works", *European Journal of Operational Research*, Vol. 99(1), 26–27.
- Roy, B. (1985), *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*, Economica: Paris.
- Roy, B. (1991), The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods, *Theory and Decision*, Vol. 31(1), 49–73.
- Santos, S.; Belton, V. & Howick, S. (2002), Adding value to performance measurement by using system dynamics and multicriteria analysis, *International Journal of Operations & Production Management*; Vol. 22(11), 1246–1272.
- Siskos, Y. & Spyridakos, A. (1999), Intelligent multicriteria decision support: Overview and perspectives, *European Journal of Operational Research*, Vol. 113(2), 236–246.
- So, M. & Thomas, L. (2010), Modeling and model validation of the impact of the economy on the credit risk of credit card portfolios, *The Journal of Risk Model Validation*, Vol. 4(4), 93–126.
- Soares, R. (2003), *Análise Multicritério com Instrumento de Gestão Ambiental*, Dissertação de Mestrado, UFSC: Florianópolis.
- Soares, R. (2015), *Taxas do Crédito à Habitação Aproximam-se do Zero*, disponível online em <http://www.publico.pt/economia/noticia/taxas-do-credito-a-habitacao-aproximamse-do-zero-1684627> [Fevereiro 2015].
- Sousa, M.; Dowsley, B. & Almeida, A. (2013), *Um Problema Multicritério de Seleção de Fornecedores com Modelo de Agregação Aditivo*, Enegep: Salvador.
- Tavares, R. (2007), Construindo mapas conceituais, *Ciências & Cognição*, Vol. 12, 72–85.

- Tegarden, D. & Sheetz, S. (2003), Group cognitive mapping: A methodology and system for capturing and evaluating managerial and organizational cognition, *Omega: The International Journal of Management Sciences*, Vol. 31(2), 113–125.
- Tezza, R.; Zamcopé, F. & Ensslin, F. (2010), A metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista para a identificação e avaliação de habilidades para o setor de estamparia têxtil, *Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Vol. 5(1), 125–142.
- Winterfeldt, D. & Edwards, W. (1986), *Decision Analysis and Behavioral Research*, Cambridge University Press: New York.
- Yurdakul, F. (2014), Macroeconomic modelling of credit risk for banks, *Social and Behavioral Sciences*, Vol. 109, 784–793.

## **LEGISLAÇÃO CONSULTADA**

Decreto-Lei nº 349/98 de 11 de Novembro

Instrução Nº45/2012 de 17 de Dezembro

Lei Nº 9.514 de 20 de Novembro

RGICSF – Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras de 31 de  
Dezembro.