



**CONCEÇÃO DE UM SISTEMA MULTICRITÉRIO DE ANÁLISE DO
RISCO DE CRÉDITO AO CONSUMO**

[Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças]

Sandra Marisa Jesus Catarino

2015



**CONCEÇÃO DE UM SISTEMA MULTICRITÉRIO DE ANÁLISE DO
RISCO DE CRÉDITO AO CONSUMO**

[Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças]

Sandra Marisa Jesus Catarino

Orientador:

Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira

2015

CONCEÇÃO DE UM SISTEMA MULTICRITÉRIO DE ANÁLISE DO RISCO DE CRÉDITO AO CONSUMO

RESUMO ANALÍTICO

O crédito ao consumo é parte integrante do sistema financeiro e a sua relevância é crucial para o desenvolvimento socioeconómico de um país. Nesse sentido, é necessário que as metodologias utilizadas na avaliação de risco de crédito ao consumo sejam o mais eficientes possível, de modo a fortalecer os processos de decisão e a promover o processo de crescimento sustentável dessa mesma economia. Não obstante, devido à intervenção humana, os modelos de avaliação do risco de crédito ao consumo podem ser condicionados, influenciando a análise dos ponderadores (internos ou externos) no processo de decisão e, conseqüentemente, a deliberação na aceitação e concessão do crédito. Perante esta situação, a presente dissertação visa conceber um modelo multicritério que, assente numa lógica de complementaridade e fazendo uso integrado de mapas cognitivos com a abordagem *measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique* (MACBETH), permita tornar os processos de avaliação do risco de crédito ao consumo mais informados e transparentes. Os resultados revelam que esta abordagem metodológica permite efetivamente introduzir transparência no processo de decisão, tornando-a mais equitativa e justa. As implicações práticas do modelo serão igualmente objeto de análise e discussão.

PALAVRAS-CHAVE: Análise Multicritério, Apoio à Decisão, Crédito ao Consumo, Mapas Cognitivos, *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH).

A MULTIPLE CRITERIA DECISION SYSTEM FOR RISK ANALYSIS OF CONSUMER LENDING

ABSTRACT

Consumer lending is an important activity of the financial system and its relevance is crucial to the socio-economic development of a country. With this in mind, it is necessary that the methodology used to evaluate consumer credit risk can be as efficient as possible to strengthen the decision-making process and to promote economic sustainable growth. However, due to human intervention, consumer credit risk evaluation models may be jeopardized, thus influencing the decision-making process and, consequently, the decision to approve or reject credit. From this premise, this study aims to create a multiple criteria decision model which, from a complementary perspective, integrates cognitive maps and the measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique (MACBETH). This allows the evaluation process of consumer credit risk to be more informed and transparent. The managerial implications of the model proposed here are also analyzed and discussed.

KEY-WORDS: Multi-criteria analysis, Decision-making support, Consumer Credit, Cognitive charts, *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH).

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação marca uma relevante etapa da minha vida e gostaria de deixar um sentido e profundo agradecimento a todos aqueles que me apoiaram e que, de algum modo, contribuíram para a sua realização.

Gostaria de deixar uma palavra de agradecimento à minha família, em particular ao meu marido e à minha filha, por todo o tempo que prescindiram da minha companhia e também pelo apoio e carinho que sempre me deram.

Aos meus colegas da turma, em especial aos que trabalharam diretamente comigo, quero manifestar a minha profunda gratidão.

Aos docentes da 2ª Edição do Mestrado em Contabilidade e Finanças da ESGTS, pelo seu empenho na transmissão dos conhecimentos, bem como a todos os funcionários desta Escola, pela sua disponibilidade no decorrer deste processo.

Um agradecimento muito especial, pela sua pronta disponibilidade, aos membros do painel de decisores: Ana Cunha, António Neves, Nuno Torres, Patrícia Oliveira e Paula Pereira. Sem o seu imprescindível contributo, esta dissertação não teria sido possível.

Por fim, gostaria de deixar um agradecimento muito especial ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, por todo o seu apoio, disponibilidade, paciência, confiança e dedicação. O seu incentivo e orientação foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Considero-me abençoada ter sido sua orientanda.

Bem hajam!

ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas	1
Introdução Geral	2
A. Enquadramento Geral	2
B. Principais Objetivos	3
C. Metodologia de Investigação	3
D. Estrutura	4
E. Principais Resultados Esperados	5
PARTE I – ENQUADRAMENTO DA TEMÁTICA	6
Capítulo 1 – Enquadramento Geral da Avaliação do Risco de Crédito ao Consumo ...	7
1.1. Breve Caraterização da Tipologia de Crédito ao Consumo	7
1.2. A Relevância do Crédito ao Consumo para a Economia de um País	12
1.3. Revisão do Atual Cenário Português	14
<i>Sinopse do Capítulo 1</i>	18
Capítulo 2 – Avaliação do Risco de Crédito: Fundamentos e Metodologias	19
2.1. Fundamentos para a Avaliação de Pedidos de Crédito ao Consumo	19
2.2. Métodos de Avaliação do Risco de Crédito: Contributos e Limitações	21
2.3. Limitações Metodológicas Gerais	25
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	27
Capítulo 3 – A Abordagem Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão	28
3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão	28
3.2. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério	29
3.3. Paradigmas e Convicções Fundamentais	32
3.4. Contributos da Análise Multicritério para a Avaliação do Risco de Crédito	33
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	35

Capítulo 4 – A Metodologia SODA e a Estruturação de Problemas Complexos	36
4.1. A Metodologia SODA	36
4.2. Cognição Humana e Mapas Cognitivos	37
4.3. Estruturação por Pontos de Vista	38
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	41
Capítulo 5 – A Avaliação Multicritério e a Abordagem MACBETH	42
5.1. Enquadramento da Avaliação Multicritério	42
5.2. Construção de Escalas Cardinais de Valor	44
5.3. A Metodologia MACBETH	45
5.4. Vantagens e Limitações da Abordagem MACBETH	49
<i>Sinopse do Capítulo 5</i>	51
PARTE II – CONCEÇÃO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE	
CRÉDITO AO CONSUMO	52
Capítulo 6 – Definição e Estruturação do Problema	53
6.1. Fase de Estruturação	53
6.2. Elaboração do Mapa Cognitivo de Grupo	54
6.3. Definição da Árvore de Pontos de Vista	58
6.4. Construção de Descritores e Níveis de Impacto	60
<i>Sinopse do Capítulo 6</i>	64
Capítulo 7 – Fase de Avaliação e Fase de Recomendações	65
7.1. Fase de Avaliação	65
7.2. Análises de Sensibilidade e Robustez	75
7.3. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações	81
<i>Sinopse do Capítulo 7</i>	82

Conclusão Geral	83
A. Principais Resultados e Limitações da Aplicação	83
B. Síntese dos Principais Contributos da Investigação	85
C. Perspetivas de Futura Investigação	85
Referências Bibliográficas	87
Anexos	94
Anexo 1	95

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: Instituições de Crédito em Portugal	8
Ilustração 2: Categorias de Crédito Pessoal em Portugal	9
Ilustração 3: Plano Financeiro do Empréstimo	10
Ilustração 4: <i>Stakeholders</i>	13
Ilustração 5: Montante de Empréstimos Concedidos a Particulares – TVH	15
Ilustração 6: Desemprego em Portugal	16
Ilustração 7: PIB e Rendimento <i>per Capita</i> em Portugal (em Euros)	17
Ilustração 8: Exemplo de um Mapa Cognitivo	38
Ilustração 9: O Processo Cíclico de Estruturação	40
Ilustração 10: Afetação da Diferença de Atratividade $v(a) - v(b)$ à Categoria C_k	46
Ilustração 11: Esquema Conceptual de uma Escala de Categorias de Diferença e Atratividade	47
Ilustração 12: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo	55
Ilustração 13: Mapa Cognitivo de Grupo	57
Ilustração 14: Identificação dos Ramos Cognitivos e das Linhas de Argumentação das Áreas Fundamentais do Mapa	58
Ilustração 15: Árvore de PVFs	59
Ilustração 16: Descritores e Níveis de Impacto dos PVF ₁	60
Ilustração 17: Descritores e Níveis de Impacto dos PVF ₂	61
Ilustração 18: Descritores e Níveis de Impacto dos PVF ₃	61
Ilustração 19: Descritores e Níveis de Impacto dos PVF ₄	62
Ilustração 20: Descritores e Níveis de Impacto dos PVF ₅	62
Ilustração 21: Descritores e Níveis de Impacto dos PVF ₆	63
Ilustração 22: Instantâneos da Segunda Sessão de Grupo	66
Ilustração 23: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF ₁	67
Ilustração 24: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF ₂	68
Ilustração 25: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF ₃	69
Ilustração 26: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF ₄	70

Ilustração 27: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF ₅	71
Ilustração 28: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF ₆	72
Ilustração 29: Matriz de Juízos de Valor para Obtenção dos <i>Trade-offs</i> e Pesos Normalizados dos PVFs do Modelo	74
Ilustração 30: Valores de Atratividade Parcial e Global Revelados nos Pedidos de Crédito ao Consumo Avaliados	76
Ilustração 31: Análise de Sensibilidade Efetuada sobre o PVF ₁	77
Ilustração 32: Análise Robustez Efetuada sobre o PVFs	78
Ilustração 33: Posição dos Pedidos de Crédito ao Consumo	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Valores Máximos da TAEG	11
Tabela 2: Modelos de Avaliação de Risco de Crédito: Contributos e Limitações	22
Tabela 3: Principais Ramos da Abordagem Multicritério	29
Tabela 4: Classificação e Caracterização dos Atores	30
Tabela 5: Sequências de Atividades em <i>Alternative-focused Thinking e Value-focused Thinking</i>	31
Tabela 6: Características da Abordagem <i>Soft</i> da Investigação Operacional	32
Tabela 7: Categorias Semânticas de Diferença de Atratividade	47
Tabela 8: Matriz de Ordenação de PVFs	73
Tabela 9: Níveis de Atratividade Parcial Revelados nos Pedidos de Crédito ao Consumo Avaliados	75
Tabela 10: Limiares de <i>Spread</i>	79

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

BCE	– Banco Central Europeu
BP	– Banco de Portugal
CC	– Crédito ao Consumo
CRCEPCRC	– Central de Responsabilidade de Crédito das Entidades Participantes na Centralização de Responsabilidades de Crédito
FIN	– Ficha de Informação Normalizada
FPV	– Família de Pontos de vista
IFB	– Instituto de Formação Bancária
INE	– Instituto Nacional de Estatística
IO	– Investigação Operacional
MACBETH	– <i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	– <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
OR	– <i>Operational Research</i>
PIB	– Produto Interno Bruto
PV	– Ponto de Vista
PVE	– Ponto de Vista Elementar
PVF	– Ponto de Vista Fundamental
SODA	– <i>Strategic Options Development and Analysis</i>
TAEG	– Taxa Anual de Encargos Efetiva Global
TAN	– Taxa de Juro Anual Nominal

INTRODUÇÃO GERAL

A. Enquadramento Geral

De acordo com o *Boletim Económico* de Outono de 2011, emitido pelo Banco de Portugal (2011f), a situação monetária e financeira da economia portuguesa degradou-se em demasia ao longo do ano de 2011. Neste período, foram também visíveis as restrições dos bancos portugueses no acesso aos mercados de dívida por grosso. Como consequência, observou-se uma elevada desaceleração do crescimento dos ativos do sistema bancário português e da sua capacidade de intermediação, assistindo-se, igualmente, a uma diminuição generalizada dos empréstimos concedidos, com especial ênfase nos concedidos a particulares. Os empréstimos ao consumo concedidos a particulares seguem, por conseguinte, a mesma tendência. Nesta sequência, o atual cenário levou a indústria financeira a tomar medidas mais restritivas, do que as já tomadas em 2007, na concessão de crédito, devido à sua maior exposição ao risco. Esta maior restrição na concessão de crédito foi justificada não só pela desaceleração do crescimento económico mas, também, pelo crescimento do desemprego. Com efeito, as famílias atingiram níveis de endividamento elevadíssimos, sem perspectivas de emprego, motivando o incumprimento e, conseqüentemente, a falta de confiança quer dos consumidores quer dos mercados (Carvalho, 2009; Alcarva, 2011). Segundo Carvalho (2009), a concessão (ou a não concessão) de crédito por parte das instituições financeiras tem por base um conjunto de variáveis com informação, interna ou externa, do cliente, que são normalmente ponderadas segundo uma política própria de crédito. Mas, independente do processo utilizado para quantificar o risco de incumprimento por parte do cliente, essa apreciação deve ser efetuada sempre à luz das especificidades do tipo de crédito em origem e, em particular, quanto ao risco a que este exponha o credor. Apesar dos progressos alcançados no âmbito das metodologias que suportam a avaliação do risco de crédito, os processos de apoio à decisão são concebidos por indivíduos que, direta ou indiretamente, intervêm na decisão e que atuam de acordo com os seus valores e objetivos, admitindo uma maior ou menor carga de subjetividade (Ferreira, 2011). Nesta perspetiva, a conceção de um sistema multicritério de análise do risco de crédito ao consumo, que possa acrescentar

valor aos processos de análise de empréstimos desse tipo de crédito, parece dotar-se de grande importância, constituindo o móbil da investigação a desenvolver. Em particular, é convicção de base do presente estudo que uma contribuição de natureza construtivista, assente numa lógica de complementaridade e que tenha em consideração o papel ativo de especialistas em crédito ao consumo, pode constituir uma mais-valia na busca de um sistema de *credit-scoring* tendencialmente mais realista.

B. Principais Objetivos

Os modelos de avaliação do risco de crédito ao consumo existentes assentam em políticas de crédito objetivas mas que, devido à intervenção humana, podem ser condicionadas, influenciando a análise dos ponderadores nos processos de decisão e, conseqüentemente, a deliberação na aceitação e concessão do crédito. Perante esta situação, o principal objetivo da presente dissertação prende-se com a *conceção de um modelo multicritério que, assente numa lógica de complementaridade e fazendo uso integrado de mapas cognitivos com a abordagem MACBETH, permita tornar os processos de avaliação do risco de crédito ao consumo mais claros e imparciais*. Naturalmente, para prossecução deste objetivo mais geral, outros objetivos terão que ser alcançados, nomeadamente: (1) desenvolvimento de uma revisão da literatura na área em estudo, que permitia uma melhor compreensão da atual situação, quer a nível da economia e da banca, quer a nível dos vários processos de avaliação de crédito ao consumo utilizados; (2) realização de sessões presenciais em grupo, com especialistas em crédito ao consumo oriundos de diferentes instituições bancárias; (3) identificação de critérios de avaliação e cálculo de ponderadores; e (4) aplicação do modelo a desenvolver em contexto real.

C. Metodologias de Investigação

Como referido no ponto anterior, a presente dissertação tem como principal objetivo a conceção de um modelo multicritério de apoio à decisão que possibilite a avaliação do risco

de crédito ao consumo com recurso ao uso integrado de mapas cognitivos com técnicas de avaliação multicritério. Para o efeito, recorrer-se-á a um painel de colaboradores/decisores oriundos de instituições bancárias representativas do sector português, e cujo departamento esteja diretamente vocacionado para a avaliação e concessão de crédito ao consumo. Os dados primários, qualitativos e quantitativos, serão obtidos nas sessões presenciais de grupo e servirão de base à conceção do sistema. A abordagem metodológica será baseada na aplicação da abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), conjugada com abordagem *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH). Serão ainda utilizados os *softwares Decision Explorer* e *M-MACBETH*.

D. Estrutura

Este documento é constituído pela presente introdução, corpo de texto, conclusão e lista bibliográfica, estando formalmente dividido em duas partes e sete capítulos. A primeira parte é constituída pelos cinco primeiros capítulos e materializa o enquadramento teórico e metodológico do estudo. Nesta primeira parte, é abordada a tipologia de crédito ao consumo e a forma como este tipo de crédito influencia a economia de um país. De seguida, são explanados os fundamentos para a avaliação dos pedidos de crédito, assim como analisados os métodos existentes, os seus contributos e as suas limitações. Em sequência, o capítulo seguinte apresenta a abordagem multicritério de apoio à decisão, referindo alguns conceitos de base, paradigmas e convicções. Os dois últimos capítulos desta primeira parte da dissertação são dedicados à apresentação das metodologias SODA e MACBETH, as quais estão na base da construção do sistema de avaliação de risco de crédito ao consumo proposto neste estudo. A segunda parte da dissertação materializa a componente empírica e é composta por dois capítulos, os quais reportam, precisamente, a aplicação das técnicas SODA e MACBETH. A dissertação termina com as conclusões do estudo.

E. Principais Resultados Esperados

É esperado que, com a presente dissertação, se consiga conceber um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão orientado para o crédito ao consumo. Levando em consideração as abordagens metodológicas escolhidas (*i.e.* SODA e MACBETH), bem como a postura construtivista adotada, é igualmente esperado que o sistema de avaliação a desenvolver resulte da participação direta de especialistas em crédito ao consumo, tornando mais robusta esta linha de investigação.

É ainda esperado que o recurso à abordagem multicritério permita fomentar a transparência do processo de avaliação do risco deste tipo de crédito, trazendo mais-valias para os analistas de crédito, para as agências e, naturalmente, para a atividade financeira em geral. Publicar os resultados obtidos em revistas internacionais é também algo esperado.

PARTE I
ENQUADRAMENTO DA TEMÁTICA

CAPÍTULO 1

ENQUADRAMENTO GERAL DA AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO AO CONSUMO

A recente crise financeira, que se tem vindo a refletir na economia mundial, tem levado as organizações dos diferentes setores de atividade económica a ajustarem-se a uma nova realidade, pois só assim conseguirão resistir às dificuldades daí provenientes. As instituições financeiras não fogem à regra e as crescentes limitações no acesso ao financiamento conduzem, naturalmente, ao ajustamento das políticas de investimento e de concessão de crédito. Estas novas políticas de concessão de crédito, por parte das diversas instituições de crédito, são abrangentes e transversais. Por conseguinte, também as políticas de concessão de crédito ao consumo têm sido objeto de ajustamento. Perante este cenário, este primeiro capítulo visa enquadrar a avaliação do risco de crédito ao consumo, facultando uma breve caracterização da tipologia deste tipo de crédito, expondo a sua relevância para a economia de um país e apresentando o atual cenário português. Será importante, desde logo, encontrar justificações que fundamentem a necessidade de uma correta avaliação do risco de crédito ao consumo.

1.1. Breve Caracterização da Tipologia de Crédito ao Consumo

O Crédito ao Consumo (CC) assume a forma de um contrato que é efetuado entre uma pessoa singular, designada por *consumidor*, e uma pessoa singular ou coletiva, designada por *credor*, que concede ao primeiro um crédito sob a forma de diferimento de pagamento. O CC pode ser efetuado por diferentes instituições de crédito, mas é sempre feito em função de uma finalidade própria: a aquisição de um bem de consumo.

Em Portugal, as instituições de crédito são entidades jurídicas, autorizadas pelo Banco de Portugal, que executam habitualmente, como atividade económica de índole profissional, operações na banca, nomeadamente a concessão de crédito. Formalmente, podemos dividir as instituições de crédito em dois grandes grupos, conforme apresentado na *Ilustração 1*.

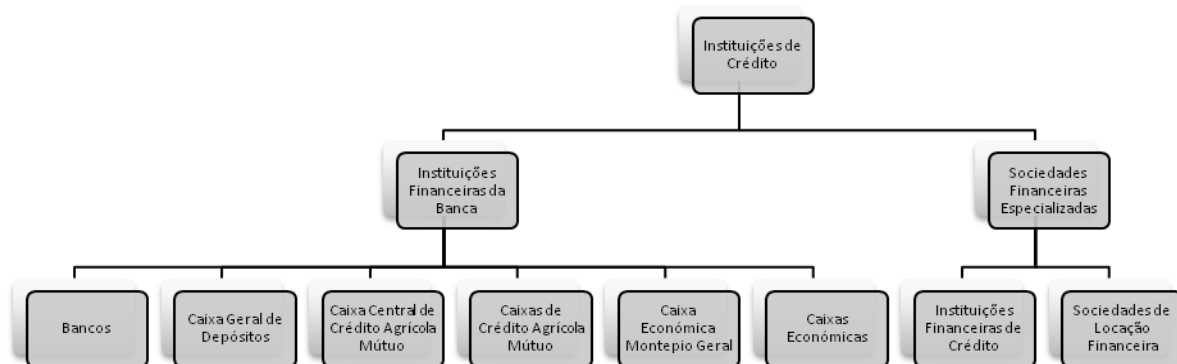


Ilustração 1: Instituições de Crédito em Portugal

Fonte: Banco de Portugal (2011a, adap.).

Como é perceptível na *Ilustração 1*, os dois grandes grupos de instituições de crédito são as *instituições financeiras da banca* e as *sociedades financeiras especializadas*. Apesar de cada um destes grupos aglomerar diferentes tipos de instituições de crédito, importa ter presente que uma caracterização detalhada de cada um deles sai do escopo da presente investigação. Com efeito, e segundo a lista da Central de Responsabilidade de Crédito das Entidades Participantes na Centralização de Responsabilidades de Crédito (CRCEPCRC), prevista no n.º 2.2 da Instrução do Banco de Portugal n.º 21/2008 (ver *Anexo I*), neste trabalho só serão consideradas as instituições financeiras do setor bancário, enquanto outorgantes de crédito ao consumo¹. Nesta lógica, parece relevante conhecer-se a tipologia de crédito ao consumo adotada pelas principais instituições financeiras do setor bancário, que são reguladas e supervisionadas pelo Banco de Portugal (BP).

De acordo com a informação disponibilizada pelo Banco de Portugal (2011e), o crédito ao consumo está compreendido na categoria do crédito pessoal e cujas finalidades diferem consoante o seu propósito. Na *Ilustração 2* são expostas as diversas finalidades em que assenta o crédito ao consumo em Portugal: (1) *Sem Finalidade Específica*; (2) *Finalidade Lar*; (3) *Finalidade Educação, Saúde e Energias Renováveis*; e (4) *Outras*.

¹ Esta opção é feita com o intuito de inculcar maior objetividade no presente estudo. Apesar disso, nada opõe a que, com as devidas adaptações, o modelo a apresentar nesta dissertação não possa ser igualmente aplicado às sociedades financeiras especializadas.

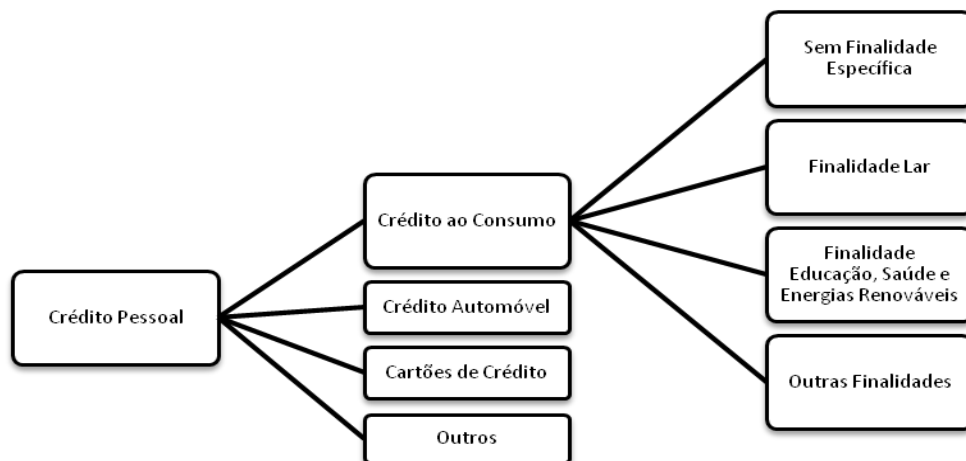


Ilustração 2: Categorias de Crédito Pessoal em Portugal

Fonte: Banco de Portugal (2011e, adap.).

Na sequência da *Ilustração 2*, e conforme o Banco de Portugal (2011b), importa referir que o crédito ao consumo, bem como todas as operações daí decorrentes, é regulamentado pelo Decreto-Lei nº 133/2009 de 2 de Junho. Associadas às tipologias de finalidades de crédito ao consumo existentes, existem características comuns que merecem ser abordadas. Essas características encontram-se expostas na Ficha de Informação Normalizada (FIN), que deve ser entregue pela instituição de crédito ao cliente bancário na apresentação de uma proposta de crédito (ou antes da contratação do empréstimo). A FIN é formada por quatro grupos, nomeadamente:

- *Elementos de identificação*, onde consta a denominação, morada e contatos da instituição de crédito responsável pelas condições de crédito anunciado;
- *Principais características do crédito*, onde são relatadas as características do crédito, o montante total do crédito, as condições de utilização, a duração, a modalidade de reembolso, a garantia exigida e a forma de procedimento em caso de reembolso antecipado;
- *Custo do crédito*, onde estão explanados os elementos do custo que o cliente bancário terá de suportar com o crédito. Esses elementos completam, entre outros, a Taxa de Juro Anual Nominal (TAN), a Taxa Anual de Encargos

Efetiva Global (TAEG), as comissões incluídas na TAEG, as despesas notárias e os custos em caso de falta de pagamento;

- *Outros aspetos*, como a fixação do prazo de validade das condições para a concessão do crédito, do direito do cliente poder proceder à revogação do crédito no prazo de catorze dias, do seu direito à obtenção de cópia do contrato, entre outros direitos do cliente.

Quando o contrato de crédito não tem um regime de prestações constantes, deverá ser ainda entregue ao cliente bancário, em anexo à FIN, um plano financeiro do contrato similar ao da *Ilustração 3*.

Nº prestação	Taxa de juro	Amortização de capital	Juros	Prestação	Capital em Dívida (fim do período)	Imposto de Selo	Seguros exigidos	Comissões (IS incluído)	Total de encargos
Início					0,00				
1	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ano 1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ano 2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ano 3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ano 4		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
----	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ano ---		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
----	0,000%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Último Ano		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nota: Os prémios de seguros indicados referem-se às condições descritas no "Ponto 4.2. Seguros Exigidos" da parte "C. Custo do Crédito" da FIN.

Ilustração 3: Plano Financeiro do Empréstimo

Fonte: Banco de Portugal (2011d).

No seguimento da *Ilustração 3*, devemos ainda aclarar alguns aspetos importantes que estão relacionados com o crédito ao consumo e que poderão, ou não, diferir consoante a sua finalidade, tais como: o montante do crédito, os valores máximos da TAEG a aplicar e qual a penalização do cliente no caso do reembolso antecipado. Segundo informação cedida pelo Banco de Portugal (2011c), o crédito ao consumo pode oscilar entre os €200 e os €75.000 (inclusive), e a penalização do cliente bancário em caso de amortização

antecipada do empréstimo só se verifica no caso de empréstimos com taxa fixa. Esse valor não pode exceder 0.5% do montante do capital reembolsado, no caso de faltar mais de um ano para o término do contrato; e de 0.25% do montante reembolsado, no caso de faltar um ano ou menos para a sua conclusão. Em relação às TAEGs máximas aplicáveis aos contratos do crédito ao consumo, os montantes variam conforme a *Tabela 1*.

Valores Máximos de TAEG (2º semestre de 2014)	
Sem Finalidade Específica	16.5%
Finalidade Lar	16.5%
Finalidade Educação, Saúde e Energias Renováveis	5.7%
Outras Finalidades	16.5%

Tabela 1: Valores Máximos de TAEG

Fonte: Banco de Portugal (2014a, adap.).

A aplicação da TAEG na concessão de crédito ao consumo pode variar de instituição para instituição, mas nunca poderá ultrapassar os máximos estabelecidos por lei. Essa variação pode ser decorrente de inúmeros fatores, que a instituição financeira tem em conta na aprovação da concessão do crédito ao consumo. Um dos fatores importantes é a relação existente entre o cliente (ou não cliente) e a instituição, bem como o prazo e o montante do empréstimo, as comissões e as garantias pessoais (mais usuais neste tipo de concessão de crédito), os seguros, entre outros.

Atendendo ao exposto, e devido não só aos ponderadores tidos em conta na concessão de crédito mas, também, aos inúmeros indivíduos (ou famílias) que recorrem a este tipo de crédito e ao vasto número de instituições que fazem do crédito ao consumo uma das suas fontes de rendimento, é fundamental salientar a importância que o crédito ao consumo tem para a economia de um país.

1.2. A Relevância do Crédito ao Consumo para a Economia de um País

O setor bancário é um dos maiores e mais importantes setores da atividade económica, pois tem como função principal a intermediação dos recursos financeiros. Para poder executar a sua atividade, o setor bancário acolhe as poupanças financeiras dos seus clientes, em troca de baixas remunerações, e concede créditos às famílias e às empresas que necessitam de financiamentos, em contrapartida de remunerações mais elevadas. Os recursos financeiros que as instituições conseguem obter são usados para suportar os empréstimos concedidos e, também, para executar aplicações financeiras no mercado internacional, transferindo as poupanças dos seus clientes para as empresas e para o Estado. As instituições financeiras assumem, nesta perspetiva, um papel dinamizador do processo de investimento, pois atuam como fornecedores de crédito. Segundo Alcarva (2011), o negócio bancário assenta sobre três pilares específicos: *segurança, rentabilidade e liquidez*; e o problema fundamental do sistema consiste no alinhamento destes três pilares. Como tal, um sistema financeiro eficaz é fundamental para o crescimento sustentado da uma economia.

O desenvolvimento da atividade financeira do crédito ao consumo tem como impulsionadores a evolução e o crescimento da economia mundial, pois depende da necessidade dos consumidores, particulares e empresas, em encontrar resposta às suas necessidades de capital, rapidez de resposta, prazos de liquidez e destino do financiamento. Em conformidade com Carvalho (2009: 32), “*o contributo do crédito para o regular funcionamento das economias é tal que, sempre que as instituições de crédito de uma forma global enveredam pelo racionamento do crédito que concedem, o crescimento económico ressentem-se*”.

O aumento da competitividade no mercado financeiro e, conseqüentemente, o seu crescimento dentro das economias levou a que, cada vez mais, as instituições de crédito se fossem aperfeiçoando para poderem competir entre si e poderem dar respostas ajustadas às exigências do mercado, aperfeiçoando e agilizando o processo de avaliação e aprovação de créditos, bem como o aperfeiçoamento das técnicas de *scoring*² na análise de risco de crédito.

² *Scoring*: os modelos de *credit scoring* são sistemas que atribuem pontuações/*scores* às variáveis de decisão de crédito de um possível consumidor, mediante a aplicação de técnicas analíticas. O *score* que resulta da equação é interpretado como a probabilidade de um incumprimento.

Como mencionado anteriormente, sendo as instituições de crédito dinamizadoras do processo de investimento, e sendo a sua ação fortemente condicionada pela conjuntura atual, também a sua atividade terá impacto no meio envolvente em que se inserem, afetando, direta ou indiretamente, os *stakeholders*³ apresentados na *Ilustração 4*.



Ilustração 4: Stakeholders

Fonte: Elaboração Própria.

Com base na *Ilustração 4*, e dado que a economia funciona em sistema aberto, as instituições de crédito influenciam e são influenciadas pelos diversos agentes económicos envolvidos. De fato, ao concederem crédito ao consumo, influenciam o setor empresarial, impulsionam o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, aumentam a empregabilidade e o aumento da produtividade pela crescente necessidade de resposta aos cada vez mais exigentes consumidores. Ou seja, as relações entre os agentes económicos fazem prosperar a circulação de moeda e, naturalmente, a criação de riqueza.

Em conformidade com Andrade (2011: 30), *“as perspectivas para os próximos anos continuam a sugerir, no entanto, um crescimento insuficiente para reduzir o desemprego*

³ *Stakeholder*: termo inglês que designa uma pessoa ou entidade com legítimo interesse, direto ou indireto, num determinado processo.

de uma forma significativa” e, nesse sentido, torna-se indispensável a criação de condições favoráveis para a estabilidade financeira das famílias, de modo a que estas levem a um aumento na procura de bens e serviços, à qual o mercado responde com intuito de satisfazer essas mesmas necessidades e influenciar diretamente o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) nas diversas economias.

1.3. Revisão do Atual Cenário Português

O setor financiador do crédito em Portugal teve de se moldar às “novas” e cada vez mais exigentes condições de mercado, de modo a poder compensar convenientemente os seus *stakeholders*. Conforme Ferreira (2011: 17), *“o início da década de 90 é caracterizado por uma rápida liberalização do sector, uma gradual eliminação dos limites de crédito, crescente abertura de balcões e, obviamente, pela reprivatização de um número significativo de instituições”*. A partir dessa década, o crédito ao consumo em Portugal registou um elevado crescimento devido, essencialmente, à liberalização do sistema financeiro, à descida das taxas de juro e, também, às numerosas campanhas de acesso “fácil e rápido” ao crédito que, conforme Carvalho (2009: 47), *“possibilitou uma melhoria do nível de vida interiorizado pelos consumidores”*. Em consequência desse facilitismo, as famílias começaram a recorrer ao crédito, por impulso, sem necessidade efetiva de bens, mas para satisfação de “caprichos” sem noção dos verdadeiros contornos deste tipo de crédito. Com efeito, o crédito ao consumo é caracterizado por taxas de juros elevadas, mas que a “publicidade” nem sempre demonstra, criando a ilusão de prestações baixas e induzindo, muitas das vezes, os consumidores a contraírem vários empréstimos sem terem consciência da sua capacidade de liquidez e do *timing* de cumprimento das suas obrigações perante os seus credores.

O atual elevado nível de endividamento dos consumidores portugueses, que segundo Carvalho (2009) é um dos maiores da zona Euro, e a sua falta de confiança no mercado, devido à atual crise financeira, provocou uma retração expressiva na procura de concessão de crédito. Esta diminuição na procura, associada às novas políticas de concessão de crédito mais restritas, por parte das instituições financeiras, trouxeram

consequências diretas para os novos pedidos de concessão de crédito (*cf.* Alcarva, 2011). Como se pode observar na *Ilustração 5*, o montante dos empréstimos concedidos a particulares tem vindo a diminuir, quer ao nível de créditos concedidos para fins habitacionais, quer ao nível do consumo e outros fins. Essa descida foi evidente ao longo do ano 2012, tendo no entanto, durante o ano de 2013, registado uma ligeira subida no crédito ao consumo e outros fins.

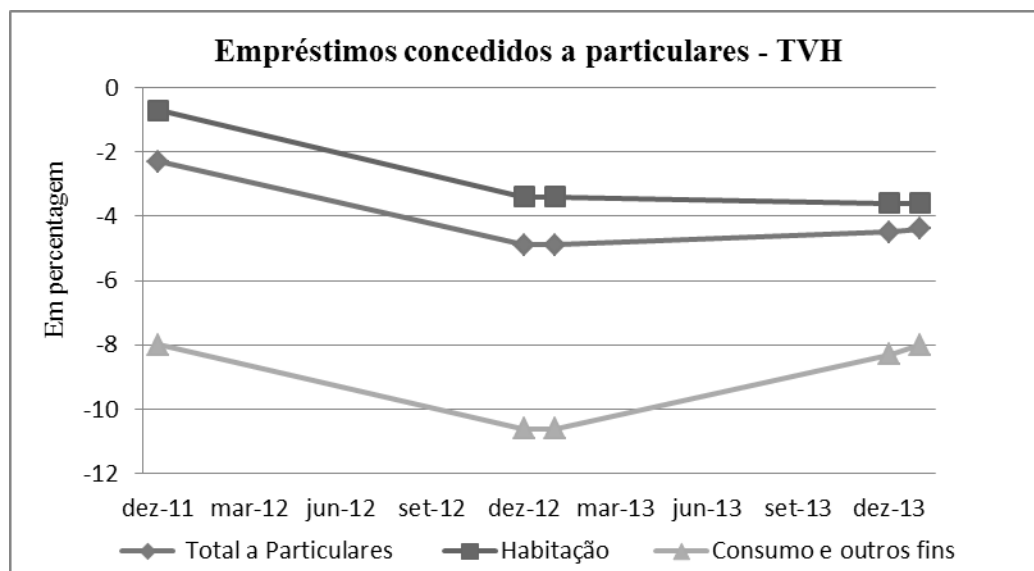


Ilustração 5: Montante de Empréstimos Concedidos a Particulares – TVH

Fonte: Banco de Portugal (2014b, adap.).

Com base na *Ilustração 5*, podemos ainda salientar que o decréscimo na concessão de crédito é claramente mais evidente no crédito ao consumo e outros fins. Segundo Carvalho (2009), um dos fatores determinantes no decréscimo da concessão de crédito em Portugal está diretamente relacionado com o aumento da taxa de desemprego (ver *Ilustração 6*), que tem vindo a contribuir para os baixos níveis de confiança dos consumidores. Com efeito, este fator tem limitando as instituições de crédito não só no outorgamento dos financiamentos mas, também, na capacidade, por parte dos consumidores, em pagar os créditos em curso. Segundo informação cedida pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), em 05 de Fevereiro (*cf.* INE, 2014b), a taxa de desemprego prevista foi de 15.3% para o 4º trimestre de 2013, sendo esse valor inferior em 0.3% ao

presenciado no trimestre anterior. A estimativa da população desempregada, no 4ºT 2013, foi de 826.7 milhares de indivíduos, ou seja, registando uma diminuição de 1.4% em relação ao trimestre anterior desse ano.

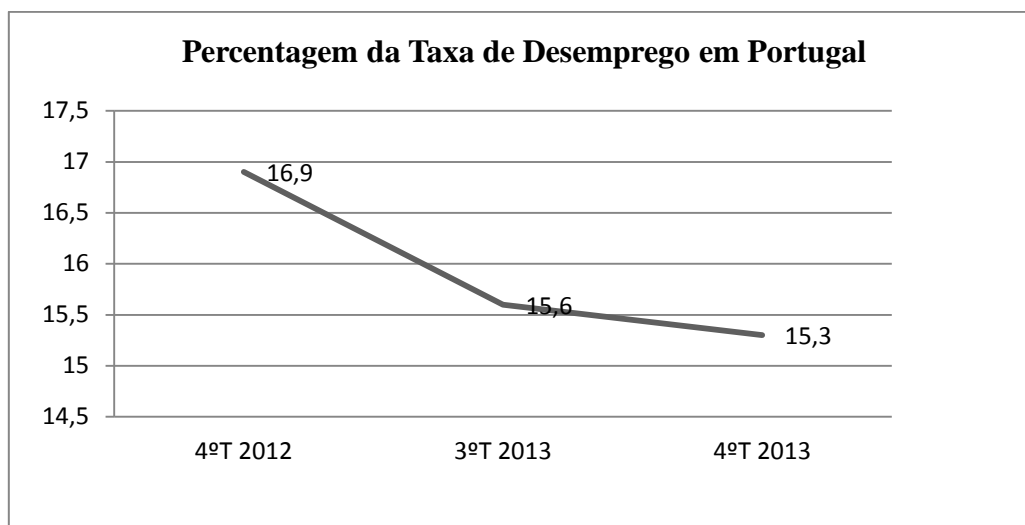


Ilustração 6: Desemprego em Portugal

Fonte: INE (2014b, adap.).

No seguimento da exposição que tem vindo a ser efetuada, parece evidente que o crédito ao consumo assumiu proporções dramáticas em Portugal, sendo o endividamento das famílias uma realidade bem presente na economia portuguesa (Carvalho, 2009), o qual afeta a estabilidade financeira das instituições de crédito e a própria economia nacional. Como tal, parece necessário e urgente que as novas medidas implementadas e/ou a implementar, pelo Governo Português e/ou pelo Banco Central Europeu (BCE), possam, em parte, resolver o problema financeiro e económico presente em Portugal.

Em conformidade com a *Ilustração 7*, a redução do PIB e do rendimento *per capita* em Portugal são também duas das consequências da crise financeira, a qual influencia diretamente o recurso ao crédito e a sua concessão. Segundo informação cedida pelo INE, em 11 de Março (*cf.* INE, 2014a), o PIB regista uma diminuição de 1.4%, em volume, no ano de 2013 face ao período homólogo. Essa redução resultou, essencialmente, da procura menos negativa da procura interna, do consumo privado e também do investimento, embora este tenha sido em menor grau.

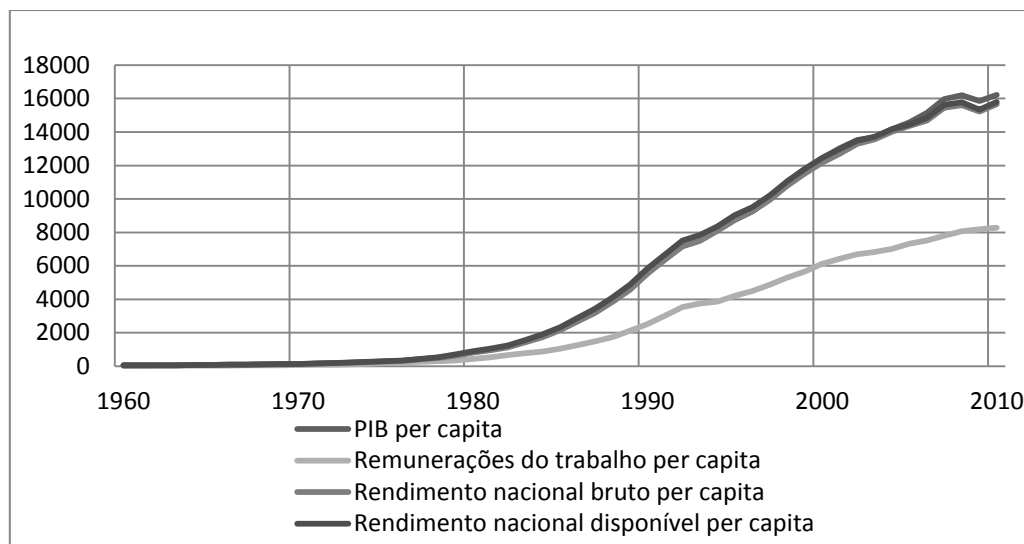


Ilustração 7: PIB e Rendimento *per Capita* em Portugal (em Euros)

Fonte: Pordata (2014, adap.).

Todos os indicadores anteriormente mencionados estão, direta ou indiretamente, ligados ao recurso e à concessão do crédito ao consumo. Se o vínculo entre eles for quebrado por algum dos indicadores, todos os outros serão afetados, consoante seja a sua ligação a esse indicador. Neste sentido, Thomas (2010: 41) salienta que o “*consumer credit has been around for 4000 years*” e, por conseguinte, “*it is generally agreed that the recent economic crisis intensified world-wide competition among financial institutions. The increased intensity of competition has had direct implications in the way that banks approach customers and how they define and apply their business strategy*” (Ferreira et al., 2012a: 2). Face ao exposto, parece importante perceber de que modo as instituições financeiras se adaptaram aos diversos desafios emergentes ao longo do tempo e como poderão perseverar a sua posição competitiva em situações de crise, tentando aprimorar e/ou inovar as suas técnicas de *scoring* na concessão do crédito e na minimização do risco de incumprimento.

SINOPSE DO CAPÍTULO 1

O financiamento de CC obtido junto das instituições bancárias é, talvez, o meio mais fácil e rápido que as famílias encontraram para a aquisição dos bens e serviços que desejavam e cuja liquidez do orçamento familiar não lhes permite obter. Conforme exposto neste primeiro capítulo, existem diversas instituições de crédito, autorizadas e regulamentadas pelo Banco de Portugal, que permitem às famílias a obtenção deste tipo de crédito. Neste sentido, o crédito ao consumo pode ser classificado em função da sua finalidade, ou seja: *Sem Finalidade Específica; Finalidade Lar; Finalidade Educação, Saúde e Energias Renováveis; e Outras Finalidades*. Para além da finalidade, ficou igualmente exposto que, entre outras variáveis, os encargos com a aquisição do bem também diferem, em função o risco da concessão do crédito. Em conformidade com a exposição efetuada neste primeiro capítulo, parece evidente que o CC faz parte integrante de uma economia e depende, em grande parte, do equilíbrio dessa economia e das finanças desse país. Com efeito, a estabilidade económica e financeira proporciona uma melhor e mais favorável relação entre a oferta e a procura na indústria financeira, à qual não é alheio o facto de a confiança ser um fator crucial na cultura empresarial. Nessa perspetiva, foi possível aferir que cada país necessita, por excelência, de um funcionamento eficaz da indústria financeira, uma vez que este financiamento é dinamizador do processo de investimento. Com a atual crise mundial, e face às consequências adjacentes, tornou-se necessário tomar mediadas mais restritivas, por parte das instituições financeiras, na decisão de concessão (ou não concessão) do crédito em geral. Essas medidas mais restritivas na concessão de crédito afetam não só as instituições financeiras e os clientes, como também todos os outros *stakeholders* envolvidos no processo de decisão, uma vez que a economia é, em si mesma, um sistema aberto de trocas. Como apurado neste primeiro capítulo, a crise também se fez sentir em Portugal, fazendo disparar o desemprego, o endividamento das famílias e o incumprimento dos compromissos assumidos, entre outras situações de interesse público e privado. Perante tais obstáculos, parece evidente a necessidade de recurso a metodologias de avaliação do risco de crédito mais rigorosas, que fortaleçam os processos de decisão e promovam o processo de crescimento sustentável das economias. No próximo capítulo serão apresentados alguns fundamentos e metodologias que suportam a avaliação do risco de crédito.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS

A decisão em conceder (ou não conceder) um crédito a um indivíduo ou família é tão relevante para quem empresta o montante como para quem o requer, daí a dificuldade na tomada de decisão. Neste sentido, este segundo capítulo apresenta alguns dos fundamentos que sustentam a avaliação do risco de crédito, discutindo os principais contributos e algumas das limitações dos atuais modelos de avaliação existentes. Para terminar o capítulo, serão ainda apresentadas as limitações metodológicas gerais, que servirão de ponto de partida para o sistema a desenvolver.

2.1. Fundamentos para a Avaliação de Pedidos de Crédito ao Consumo

Os hábitos dos portugueses têm vindo a modificar-se no decorrer dos tempos, assistindo-se, a partir dos anos 90, a novos padrões de comportamento, pautados pela diminuição da poupança e pelo aumento na procura de crédito (Carvalho, 2009). Segundo Costa (2004), a liberalização no sistema bancário contribuiu significativamente para as modificações ocorridas nos últimos anos, verificando-se um aumento da competitividade do setor através de novos produtos e pela diversificação da atividade. No entanto, a crise financeira que se instalou em Portugal, em 2008, fez mudar toda a estrutura dos planos traçados pelas instituições financeiras, com medidas mais restritivas e exigentes na concessão de crédito decorrentes da entrada em vigor do Acordo da Basileia II⁴ (*i.e.* mais amplo e completo que Basileia I). Nesse sentido, e em conformidade com Oliveira *in* IFB (2012: 6), “*o sector bancário português vem já praticando medidas e soluções que visam resolver problemas dos clientes que não deixam de ter implicações na solidez dos bancos. [...] O objetivo é encontrar soluções equilibradas, tendo em conta os interesses comuns do cliente e do banco. É muito importante encontrar soluções que resolvam o problema dos cidadãos e das empresas, sem pôr em causa os balanços e a capacidade de financiamento da*

⁴ Basileia II – *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards* – acordo assinado em 2004 por diversos países na cidade suíça de Basileia (ver Oliveira *in* IFB, 2012).

economia portuguesa por parte dos bancos”. Face ao exposto, o crédito ao consumo tem vindo a ganhar cada vez mais importância, quer para os consumidores económicos, clientes em geral, quer como recurso nas demonstrações financeiras das instituições financeiras (cf. Jacobson e Roszbach, 2003). No entanto, conceder (ou não conceder) um crédito implica uma decisão importante que não pode ser tomada ao acaso pelo mutuante. Com efeito, deve ser feita uma análise pormenorizada do pedido com base em pressupostos pré-definidos para averiguar o risco de incumprimento e a viabilidade de concessão. Yu *et al.* (2007: 942) parecem sustentar esta ideia, referindo que *“in credit risk evaluation, credit scoring is one of the key analytical techniques. [...] credit scoring is a technique that helps some organizations, such as commercial banks and credit card companies, determine whether or not to grant credit to consumers, on the basis of a set of predefined criteria”*.

Em conformidade com Crook *et al.* (2007: 1447), *“credit scoring is the assessment of the risk associated with lending to an organization or an individual”* e, nesse sentido, é possível testemunhar o desenvolvimento de um vasto conjunto de sistemas de avaliação de risco de crédito, que são normalmente utilizados como suporte à tomada de decisão. Especificamente, as origens do crédito remontam à antiguidade, mas a sua avaliação só tem início em meados do século XX e, desde então, as técnicas existentes de avaliação tem sido desenvolvidas e melhoradas com o intuito de serem cada vez mais imparciais e eficazes na classificação e análise do risco (Crook *et al.*, 2007). Segundo Wang *et al.* (2010: 223), *“the accuracy of credit scoring is critical to financial institutions’ profitability. Even 1% of improvement on the accuracy of credit scoring of applicants with bad credit will decrease a great loss for financial institutions [...]”*. Por outro lado, os modelos de *credit scoring* utilizam sistemas de pontuação que atribuem pesos às variáveis, tentando obter um somatório ponderado para cada pedido de crédito. De acordo com Scarpel e Milioni (2002: 62), *“a análise discriminante é historicamente o método quantitativo mais utilizado na determinação dos pesos dos índices em modelos de credit scoring, sendo Altman (1968) o pioneiro na sua utilização. Ela é uma técnica estatística que permite estudar diferenças entre dois ou mais grupos, em função de um conjunto de informações conhecidas para todos os elementos dos grupos”*. A par desta evolução, surgem indicadores qualitativos, que poderão contribuir para atenuar o risco quando ponderados em conjunto com os indicadores quantitativos (Costa, 2004). Face ao exposto, parece evidente que a evolução e

o aperfeiçoamento nas avaliações de risco de crédito permitem maior segurança em termos de decisão de concessão, tendo em conta as atuais medidas de restrições adotados pelas instituições financeiras e as recomendações do acordo de Basileia III. Na próxima secção serão apresentados alguns métodos de avaliação do risco de crédito.

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

Na sequência do ponto anterior, parece evidente que a necessidade de avaliação do risco de crédito é imprescindível na procura de decisões mais seguras e transparentes. Neste sentido, a *Tabela 2* apresenta alguns dos trabalhos mais representativos em termos de avaliação do risco de crédito, realçando os principais contributos e algumas limitações metodológicas.

Autor	Metodologia	Contributos	Limitações
Altman & Saunders (1998)	Análise de <i>Portfolio</i> de receitas fixas	⇒ Desenvolvimento de uma nova abordagem para calcular o risco de retorno de trocas nos <i>portfolios</i> de títulos e empréstimos e na sua composição ótima, no qual a gestão de crédito de risco exerce um papel crítico importante.	⇒ Amostra reduzida de 10 títulos/obrigações de empresas. ⇒ Necessidade de testes mais precisos para conquistar confiança.
Lopez & Saldenberg (2000)	Avaliação dos modelos do risco de crédito baseados na simulação <i>cross-sectional</i>	⇒ A importância para os modelos de crédito de risco dos métodos qualitativos (testes de <i>stress</i> e a análise da sensibilidade), devido ao baixo fluxo de observações gerado no horizonte anual.	⇒ Diminuto número de observações disponíveis, devido ao limitado horizonte temporal em estudo. ⇒ A natureza da base de dados e o reduzido número de dados históricos não são satisfatórios para alcançar vários ciclos de créditos macroeconómicos.
Doumpos & Zopounidis (2001)	<i>Multi-Group Hierarchical DIScrimination</i> (M.H.DIS)	⇒ Exibe um procedimento computacional que possibilita o estudo de variáveis, qualitativas e quantitativas, tendo como suporte problemas reais de decisões.	⇒ Impossibilidade de incorporação de um elevado número de critérios.
Doumpos <i>et al.</i> (2002)		⇒ Explora a performance do modelo com a análise de variáveis não quantificáveis, apoiadas no historial dos decisores.	⇒ Serve-se inicialmente de uma função alternativa de erro EC' , que aproxima o custo geral da classificação incorreta.
Jacobson & Roszbach (2003)	Modelo <i>Probit</i> bivariável	⇒ Os resultados revelam que pode não haver consistência entre a forma de como os bancos concedem o crédito e a minimização do risco de falha.	⇒ Para o cálculo do <i>Value-at-Risk</i> é importante saber qual a escolha da definição de falha.
Avery <i>et al.</i> (2004)	Análise do impacto da incorporação, ou não incorporação, da informação situacional na avaliação de crédito	⇒ Evidência de que os modelos empíricos suportam fortes ilações e que as circunstâncias situacionais de um indivíduo são preponderantes para que este possa falhar um empréstimo.	⇒ Indisponibilidade de acesso e inexistência de bases de dados sobre informações situacionais dos indivíduos nas agências de reporte. ⇒ Limitações legais no uso da informação situacional do indivíduo.

Autor	Metodologia	Contributos	Limitações
Costa (2004)	Análise dos ponderadores quantitativos e qualitativos mais utilizados e de que modo comprometem as avaliações de crédito	⇒ Realce da importância dos indicadores qualitativos, especialmente da reputação, na minimização do risco e, também, da utilização conjunta de indicadores quantitativos e qualitativos na minimização do risco na concessão de crédito.	⇒ Os dados quantitativos não permitem obter garantias seguras quanto ao futuro do cliente. ⇒ A confiança é a base da relação entre instituição e cliente, mas assenta sobre critérios subjetivos.
Grunert <i>et al.</i> (2005)	Modelo regressão <i>Probit</i>	⇒ Saliência na utilização conjunta de fatores financeiros e não financeiros na análise do risco de incumprimento.	⇒ As bases de dados limitam os resultados. ⇒ Faltou estudar os custos de adquirir e processar a informação não financeira, para se poder concluir se o seu uso representaria, ou não, uma vantagem.
Mari & Renò (2005)	Modelo <i>affine-reduced</i> para gerir o risco de crédito	⇒ Evidência da relação entre o valor da taxa de juro e o risco de crédito. ⇒ <i>Spreads</i> altos numa economia significam que existem setores económicos propícios a entrar em incumprimento.	⇒ Dificuldade na criação de modelos para empréstimos bancários, devido há existência de diferentes padrões reguladores nos diferentes países.
Crook <i>et al.</i> (2007)	Análise dos atuais tópicos de pesquisa de avaliação do risco de crédito ao consumidor	⇒ O método mais comum utilizado na avaliação de risco de crédito é a regressão logística com um valor <i>logit</i> comparado com um <i>cut-off</i> . ⇒ A classificação comportamental pode ser estimada após a concessão do empréstimo. ⇒ A importância de Basel II no processo de crédito ao consumo.	⇒ Os dados utilizados mas comparações de performance preditiva dos classificadores não serem dados do crédito ao consumo, podendo influenciar os resultados esperados.
Yu <i>et al.</i> (2007)	Modelo <i>fuzzy GDM</i> (<i>Group Decision Making</i>)	⇒ Pioneiros na utilização de modelos baseados em agentes inteligentes com a introdução de alguns agentes, tomadores de decisões. ⇒ Os resultados revelam que o modelo é promissor na classificação de créditos, com potencial para ser aplicado noutros problemas financeiros.	⇒ Influenciado pela divisão de alguns resultados de avaliação em diversas categorias. ⇒ A abordagem proposta não dá nenhuma orientação sobre a coerência da decisão.

Autor	Metodologia	Contributos	Limitações
Šušteršič <i>et al.</i> (2009)	Modelo de redes neuronais artificiais <i>error back-propagation</i>	⇒ O poder de previsão do melhor modelo estudado é idêntico ao apurado nos mais recentes estudos.	⇒ Longo tempo de processamento para conseguir alcançar a uma arquitetura de rede ótima, sendo difícil distinguir a importância dos <i>inputs</i> . ⇒ A facilidade com que o modelo pode ser demasiadamente treinado e levar a dados piores.
Thomas (2009)	Modelos estruturais baseados na reputação e na acessibilidade dos preços Modelos de forma reduzida baseados no risco em função da corrente <i>Markov</i>	⇒ Parte do modelo estrutural é baseada na reputação do indivíduo.	⇒ A falta do desenvolvimento dos modelos completos não permite fazer paralelos significativos das diversas abordagens para estimar o risco de crédito nos empréstimos concedidos ao consumidor.
Twala (2010)	Análise do comportamento dos classificadores e a sua tolerância ao atributo “ <i>noise</i> ”	⇒ A taxa de exatidão melhora quando existe combinação dupla dos classificadores.	⇒ Os dados essenciais ao estudo sobre o crédito são indisponíveis, escassos e incompletos. ⇒ O sigilo nas bases de dados nas instituições financeiras não permite criar um bom conjunto de bases de dados uteis, mas a tentativa de as colecionar é demasiado difícil e dispendiosa.
Wang <i>et al.</i> (2010)	Análise comparativa da performance de três métodos (<i>i.e. Bagging, Boosting e Stacking</i>)	⇒ Os resultados mostram que a combinação dos métodos é substancialmente melhor em relação à sua aplicação isolada.	⇒ A falta de interpretação dos dados, devidos à complexidade dos resultados.

Tabela 2: Modelos de Avaliação de Risco de Crédito: Contributos e Limitações

Fonte: Elaboração Própria.

Os estudos expostos na *Tabela 2*, em especial as suas contribuições, repercutem uma ínfima fração da dimensão que a avaliação de risco de crédito tem vindo a conquistar desde meados do século XX até aos nossos dias. Com efeito, citando Lopez e Saidenberg (2000: 152), “*over the past decade, banks have devoted many resources to developing internal risk models for the purpose of better quantifying the financial risks they face and assigning the necessary economic capital. These efforts have been recognized and encouraged by bank regulators*”. Yu *et al.* (2007: 943) sustentam esta perspetiva, salientando que, “*due to the importance of credit risk evaluation, there is an increasing research stream focusing upon credit risk assessment and credit scoring*”. Perante este cenário evolutivo, a procura constante de mecanismos de avaliação tecnicamente mais apurados, bem como as dificuldades sentidas na sua obtenção, com especial ênfase no recurso a dados de natureza qualitativa e à subjetividade das análises, têm sustentado a necessidade de novas abordagens. No próximo ponto são expostas algumas limitações metodológicas gerais, que servirão de ponto de partida para o sistema de avaliação a desenvolver.

2.3. Limitações Metodológicas Gerais

Como exposto no ponto anterior, as abordagens metodológicas apresentadas na *Tabela 2* não estão isentas de limitações, que, por sua vez, influenciam as decisões finais de concessão do crédito. Esta questão é, de resto, comum a muitas abordagens, levando à necessidade de explorar novas abordagens operacionais (*cf.* Doumpos e Zopounidis, 2001). Importa referir, contudo, que estas limitações são importantes pontos de partida, quer para impulsionar o desenvolvimento de novos métodos, quer para melhorar os já existentes.

Uma das limitações mais comuns com que os analistas de crédito se deparam habitualmente é a base de dados necessária para testar o modelo. Segundo Twala (2010: 3326), “*one of the major problems for applying ML algorithms in credit risk prediction is the unavailability, scarcity and incompleteness (Schafer, 1997) of credit data*”. Também de acordo com Lopez e Saidenberg (2000: 152), “*due to the nature of credit risk data, only a limited amount of historical data on credit losses is available and certainly not enough to*

span several macroeconomic or credit cycles. These data limitations create a serious difficulty for users' own validation of credit risk models". Por outro lado, os métodos de *linear regression, logit, probit, tobit, binary tree* e *minimum method*, são os métodos estatísticos clássicos habitualmente usados para desenvolver modelos e/ou sistemas de classificação/pontuação de crédito, e cujas principais limitações estão associadas à não linearidade entre variáveis e à sensibilidade dos desvios aos pressupostos considerados (*cf. Šušteršič et al., 2009*). Os modelos das redes neuronais também apresentam limitações. Segundo Šušteršič *et al.* (2009: 4738), "*one of the drawbacks of EBP ANN is that it can be easily over-trained. Over-training appears if after a number of iterations, that are improving predictions on the training subset, the network starts yielding worse and worse predictions*". Ainda neste contexto, importa igualmente referir que os modelos onde são analisados ou incorporados ponderadores qualitativos apresentam limitações associadas à subjetividade dos dados, mas que, quando afinados com os ponderadores quantitativos, poderão ser importantes na minimização do risco (*cf. Costa, 2004*).

Um outro tipo de limitação existente e bastante importante é o enviesamento dos dados quando estes não são pré-definidos, mas antes definidos em função de um objetivo, influenciando os resultados. Conforme Jacobson e Roszbach (2003: 633), "[...] *the choice of default definition matters for the VaR-measure*". Em complemento, é importante referir que a complexidade dos modelos pode também constituir uma limitação importante, na mediada em que pode dificultar a interpretação dos resultados obtidos (*cf. Thomas, 2009; Wang et al., 2010*).

Face ao exposto, e na plena consciência de que não existem abordagens isentas de limitações, parece relevante salientar, contudo, que face às duas principais limitações metodológicas encontradas (*i.e.* forma pouco clara como são definidos os critérios de avaliação e pouca transparência na obtenção dos ponderadores), parece haver lugar para a aplicação de metodologias multicritério, por forma a tornar mais robustos os sistemas de avaliação de crédito ao consumo.

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

Os padrões de consumo dos portugueses têm vindo a alterar-se ao longo do tempo, quer a nível organizacional quer a nível individual. No entanto, com a crise que deflagrou em 2008, esses padrões foram alterados de forma mais evidente. Tendo por base essa premissa, as instituições financeiras foram forçadas a tomar medidas mais restritivas para com os seus clientes, especialmente na concessão de crédito, devido não só ao aumento de risco na concessão mas, também, ao acordo de Basileia (II e III). Como exposto neste segundo capítulo, a atual importância atribuída ao crédito ao consumo na economia do país, faz com que a sua concessão (ou não concessão) seja feita com base numa análise pormenorizada, suportada em pressupostos de segurança e através da utilização de modelos de *credit scoring*. Neste sentido, existe uma imensa variedade de modelos, mas os mais utilizados neste tipo de crédito são os modelos paramétricos clássicos, com ponderadores quantitativos. Esta ferramenta de apoio à tomada de decisão foi-se aperfeiçoando ao longo dos tempos, em função das necessidades do mercado. Contudo, devido às limitações dos modelos clássicos e face à busca de melhorias, começam a ser utilizados ponderadores diferentes dos habituais, ou seja, ponderadores de ordem qualitativa, cuja análise não se pode dissociar da subjetividade. Como evidenciado neste segundo capítulo, parece clara a necessidade de modelos de análise de risco de crédito, mas parece igualmente evidente que as abordagens metodológicas existentes não estão isentas de limitações. Além disso, não parece fazer grande sentido afirmar que um modelo “A” é superior ao modelo “B”, sem a respetiva contextualização. Nesta perspetiva, encarando as limitações metodológicas como oportunidades de melhoria, o presente capítulo procurou identificar as principais limitações metodológicas existentes, no sentido de criar espaço para o sistema de avaliação de crédito a desenvolver. Ou seja, na plena consciência de que não existem abordagens isentas de limitações, parece relevante salientar que face às duas principais limitações metodológicas encontradas (*i.e.* forma pouco clara como são definidos os critérios de avaliação e pouca transparência na obtenção dos ponderadores), parece haver lugar para a aplicação de metodologias multicritério, como forma de tornar mais robustos os sistemas de avaliação de crédito ao consumo. No próximo capítulo será apresentada a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, entendida como pilar do sistema de avaliação a desenvolver.

CAPÍTULO 3

A ABORDAGEM MULTICRITÉRIO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO

Ao longo do capítulo anterior foi possível apurar a necessidade e/ou a importância de desenvolver sistemas de avaliação de risco de crédito ao consumo. Nesse plano, e procurando colmatar algumas das lacunas metodológicas gerais identificadas nas atuais abordagens de *credit scoring*, este terceiro capítulo pretende apresentar um enquadramento geral da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, com o intuito de identificar as bases epistemológicas que sustentam o modelo a desenvolver neste estudo. Consequentemente, neste capítulo serão abordados os seguintes aspetos: (1) origens da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão; (2) conceitos fundamentais da análise multicritério; (3) paradigmas e convicções fundamentais; e (4) potenciais contributos da análise multicritério na avaliação de pedidos de crédito ao consumo.

3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão

O surgimento de diferentes abordagens (*e.g.* programação linear, não linear, dinâmica) foi possível devido ao papel decisivo da Investigação Operacional (IO) (ou *Operational Research* (OR)) no decurso da II Guerra Mundial, tanto a nível militar como não militar. Sustentando esta ideia, Ferreira *et al.* (2011: 115) referem que “*those approaches found their peak during the 1960s, and the traditional OR emerged with the objective of bringing a higher degree of rationality to the decision support process*”. Procurando uma maior aplicabilidade deste tipo de abordagens, a sua principal preocupação incidia na busca de soluções ótimas para os problemas, tendo as metodologias ficado conhecidas como *tradicionalis* ou *ortodoxas* (*cf.* Roy, 1985).

A crescente complexidade dos problemas e a subjetividade inerente aos processos de tomada de decisão forçaram o desenvolvimento de uma nova corrente de técnicas OR, numa base de complementaridade (e não de substituição). Sustentando esta visão, Ferreira *et al.* (2011: 116) referem que “*despite the complementary logic (and not mutual*

exclusion), this new current of thought stressed the limited applicability of the most traditional methods and gave place, as a logical consequence, to the development of the so-called soft approaches". Para além da mudança de paradigma e da aceitação da necessidade de inter-relacionar múltiplos critérios, surgiram duas correntes principais que, assentes numa base comum, acabaram por divergir: (1) *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM); e (2) *Multiple Criteria Decision Analysis* (ou *Aid*) (MCDA) (cf. Belton e Stewart, 2002). Na *Tabela 3* são apresentadas estas duas correntes/ramos da OR.

MCDM	MCDA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abolição da incerteza ▪ Atitude passiva das pessoas ▪ Otimização ▪ Consenso prévio ▪ Decisão única ▪ Elevada necessidade de dados ▪ Paradigma <i>Hard</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aceitação da incerteza ▪ Atitude ativa das pessoas ▪ Não otimização ▪ Simplicidade e transparência ▪ Planeamento <i>bottom-up</i> ▪ Necessidade reduzida de dados ▪ Paradigma <i>Soft</i>

Tabela 3: Principais Ramos da Abordagem Multicritério

Fonte: Ferreira et al. (2011: 116, adap.).

Como se pode ver na *Tabela 3*, a abordagem MCDA manifesta o reconhecimento dos limites da objetividade, procurando auxiliar os decisores a modelar e/ou a transformar as suas preferências com base nos seus próprios juízos de valor. Deste modo, segue uma conduta construtivista (ver *ponto 3.3*), que não negligencia a necessidade de uma atitude ativa por parte dos intervenientes no processo de decisão. De seguida, serão apresentados alguns dos conceitos fundamentais da análise multicritério de apoio à decisão.

3.2. Alguns conceitos fundamentais da Análise Multicritério

A análise multicritério de apoio à decisão apresenta-se indissociável do carácter humanístico e Roy (1985), entre outros, refere que o processo de decisão se baseia nas

consequências das *ações* e nas preferências dos *atores*. Ou seja, nas consequências das ações, uma vez que as alternativas são vistas como consequências esperadas e dependem da antecipação dos efeitos futuros das alternativas correntes; é baseado nas preferências dos atores, pois elas são avaliadas com base nas preferências pessoais de cada decisor (ver Roy (1985) e Dias (2012)) para uma caracterização detalhada das ações). Relativamente aos *atores*, estes estão sujeitos ao seu sistema de valores, bem como aos sistemas de valores dos demais atores com quem interagem (*cf.* Ferreira, 2011). Podemos ver, na *Tabela 4*, como são caracterizados os possíveis atores num processo de tomada de decisão.

Tipo de Ator	Posição no Processo de Decisão	Relação com a Decisão
Agidos	Caracterizam-se por não possuir voz ativa no processo de apoio à decisão, apesar de poderem influenciá-la indiretamente. <i>E.g.</i> : moradores de determinada rua, estudantes de uma universidade ou funcionário de uma empresa.	Todos aqueles que sofrem as consequências da decisão de uma forma passiva.
Intervenientes	Tratam-se daqueles atores que, efetivamente, têm um lugar na mesa de negociações.	São todos os indivíduos, corpos constituídos ou coletividades que, por sua intervenção direta e em função do seu sistema de valores, condicionam a decisão.
Decisores	Definem-se como sendo aqueles a quem o processo de decisão se destina. São igualmente <i>atores intervenientes</i> .	Têm o poder e a responsabilidade de ratificar a decisão, assumindo as consequências da mesma.
Facilitador (<i>L'homme d'étude</i>)	Trata-se de um especialista externo que é considerado um interveniente no processo. A sua atividade deverá ser pautada pela clareza, transparência e honestidade intelectual.	O seu papel é importante no processo de decisão, na medida em que contribui para melhorar a comunicação e a procura de uma solução de <i>compromisso</i> entre os atores.
"Demandeur"	Surge pontualmente, como um intermediário no relacionamento directo entre o <i>decisor</i> e o <i>facilitador</i> .	Este ator existe, por exemplo, quando o decisor é um ministro de Estado. Dado o seu difícil acesso, um assessor directo do ministro pode atuar como intermediário no processo de apoio à decisão.

Tabela 4: Classificação e Caracterização dos Atores

Fonte: Ferreira (2011: 83).

Tendo como base a *Tabela 4*, Bana e Costa *et al.* (1997: 34) defendem que o processo de apoio à tomada de decisão deverá dividir-se em três grandes etapas: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *elaboração de recomendações*. Citando os autores, a fase da estruturação “*is an essential phase of MCDA, as it provides the actors involved in a problematic situation with a common language for debate and learning and with clear information about the plausible impacts of potential actions on the different points of view, thus serving to make explicit the actors’ value systems*”. Por conseguinte, a estruturação de um problema pode ser centrada no sistema de valores do decisor (*i.e. value-focused thinking*) ou nas características das ações (*alternative-focused thinking*) (*cf.* Keeney, 1994). Podemos ver a sequência de atividades em ambos os casos na *Tabela 5*.

<i>Alternative-focused Thinking</i>	<i>Value-focused Thinking</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecimento do problema ▪ Identificação de alternativas ▪ Especificação de valores ▪ Avaliação de alternativas ▪ Seleção de uma alternativa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecimento do problema ▪ Especificação de valores ▪ Criação de alternativas ▪ Avaliação de alternativas ▪ Seleção de uma alternativa

Tabela 5: Sequência de Atividades em *Alternative-focused Thinking* e *Value-focused Thinking*

Fonte: Ferreira (2011: 109).

Ao longo do processo, tal como referem Bana e Costa *et al.* (1997), a interação existente entre os dois subsistemas e a sua complementaridade irão permitir à fase de avaliação “*alcançar os resultados globais do processo de tomada de decisão*” (Ferreira, 2011: 110). Por último, mas não menos relevante, a importância da fase de recomendações não pode ser descurada, pois poderá servir como forma de lembrança/reforço de algumas das convicções fundamentais, ainda que não seja “*objecto de procedimentos científicos definidos pois depende do facilitador e do problema que está a ser analisado*” (Ferreira, 2011: 111). Adjacente a esta exposição, estão também alguns paradigmas e convicções fundamentais que serão apresentadas no próximo ponto.

3.3. Paradigmas e Convicções Fundamentais

Apresentando características muito específicas, as abordagens *soft* e *hard* são frequentemente identificadas como paradigmas da OR. Apesar do paradigma *soft* ter tido origem nos progressos constantes da abordagem *hard*, que se caracteriza pela constante procura de um ótimo matemático, distingue-se pela aceitação e reconhecimento de incertezas e pela sua aplicação a problemas complexos onde coexistam vários decisores com diferentes sistemas de valores. Na *Tabela 6* podemos ver as principais características da abordagem *soft*.

Características	Implicações no Processo de Decisão
Não Otimização	A busca de uma solução ótima é substituída por uma solução de compromisso aceitável em diferentes dimensões.
Necessidade Reduzida de Dados	Alcançada mediante a grande interação existente entre dados quantitativos, dados qualitativos e julgamentos subjetivos.
Simplicidade e Transparência	Facilitam a compreensão do problema e tornam claras as situações de conflito.
Inclusão do Fator Humano	As pessoas são vistas como sujeitos ativos no processo de apoio à tomada de decisão.
Planeamento <i>Bottom-Up</i>	Criação das condições necessárias para que o planeamento seja feito do particular para o geral.
Aceitação de Incertezas	Procura deixar-se opções em aberto que garantam flexibilidade em relação a eventos futuros.

Tabela 6: Características da Abordagem *Soft* da Investigação Operacional

Fonte: Ferreira (2011: 100).

Tal como se pode ver na *Tabela 6*, parece evidente que a abordagem *soft* tende a apoiar a estruturação de problemas de decisão, defendendo que uma boa estrutura proporciona uma boa oportunidade de decisão (*cf.* Keeney, 1996). Como tal, segundo Mingers e Rosenhead (2004: 531), “*it may therefore be better to talk of different aspects or dimensions of a problem situation, rather than different types of problem*”. Não obstante, parece não haver objeções à ideia de que o paradigma *soft* assenta em três convicções fundamentais, a saber: (1) *interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e da sua inseparabilidade*; (2) *aprendizagem pela participação*; e (3) *construtivismo* (*cf.* Ferreira, 2011). Quanto à primeira convicção, tal como defende Ferreira (2011: 113), torna-se

“fundamental perceber que um sistema de relações entre elementos de natureza objectiva e subjectiva deve ser encarado como indivisível [...] e, dessa forma um estudo de apoio à tomada de decisão não pode privilegiar ou negligenciar qualquer um dos aspectos em detrimento do outro”. No que à *aprendizagem pela participação* diz respeito, o mesmo autor refere que *“a simplicidade e a interactividade devem ser as linhas de força da actividade de apoio à decisão, para abrir as portas à participação e à aprendizagem”*. No que diz respeito à terceira e última convicção, a do *construtivismo*, parece ser imprescindível evidenciar que a estruturação do modelo de avaliação resulta da articulação e interligação dos juízos de valor dos atores, uma vez que não existem modelos pré-estabelecidos. De facto, o processo interativo entre os atores permite a progressão de acordo com os seus objetivos e sistemas de valor na resolução de problemas de decisão. Perante esta exposição, importa entender e clarificar o contributo da análise multicritério no processo de construção de sistema de avaliação de um risco de crédito ao consumo.

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

Conforme a exposição realizada no anterior capítulo, a avaliação do risco de crédito ao consumo assume elevada importância no desenvolvimento económico de um país. No entanto, e tal como pudemos verificar no *ponto 2.4*, os avanços neste domínio apresentam ainda algumas limitações, reforçando-se o interesse no desenvolvimento de novas metodologias/técnicas para apoiar a tomada de decisão neste contexto. Desta forma, e de acordo com Zavadskas e Turskis (2011: 411), devemos explorar os possíveis contributos das técnicas multicritério, que *“allow actors to solve those problems which are impossible to solve by applying common optimization models”*. Neste sentido, como pudemos ver na *Tabela 3*, aquilo que caracteriza a abordagem MCDA parece proporcionar uma oportunidade de investigação no âmbito da avaliação de pedidos de crédito ao consumo, sendo *“de realçar a sua capacidade de conciliar objetividade e subjetividade, materializando a complexidade do mundo atual”* (Dias, 2012: 39). Esta visão parece ser extremamente enriquecedora no âmbito da avaliação do risco de crédito ao consumo, a qual lida com uma vasta panóplia de variáveis intangíveis. Mais concretamente, é possível

chegar a decisões “*mais coerentes e robustas*” porque esta abordagem permite análises muito completas e pormenorizadas (Dias, 2012: 39). Por esse facto, e porque a abordagem MCDA se apresenta como um domínio amplo, nos próximos capítulos serão abordadas as metodologias de estruturação e avaliação utilizadas no âmbito da presente dissertação.

SINOPSE DO CAPÍTULO 3

O presente capítulo teve como finalidade apresentar os principais conceitos da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, com o intuito de analisar as bases epistemológicas essenciais para a construção de um sistema de avaliação de risco de crédito ao consumo. Nesse sentido, foram apresentados os princípios desta abordagem, assim como expostos alguns dos conceitos fundamentais associados, os seus paradigmas e convicções e, igualmente, os potenciais contributos na construção de um sistema de avaliação de risco. Com efeito, a OR foi desenvolvida para apoiar a tomada de decisão e, tendo evoluído ao longo dos anos, fomos assistindo à passagem de um paradigma *hard*, associado a uma visão mais tradicional, para um paradigma *soft*, que reflete as novas exigências na análise de problemas complexos. Contemplando esta evolução, aprofundou-se a análise das abordagens MCDM e MCDA, verificando-se que a primeira continua fortemente vinculada à procura de um ótimo matemático, ao passo que a segunda se baseia numa conduta construtivista, assente nas convicções, nos sistemas de valor e nos objetivos dos decisores que dão origem a algo pré-inexistente. Sob este prisma, alguns dos conceitos fundamentais da abordagem MCDA foram apresentados, incidindo-se particularmente sobre as etapas que constituem o processo de decisão: *estruturação*, *avaliação* e *elaboração de recomendações*. De seguida, as características que orientam os paradigmas *hard* e *soft* da OR foram confrontadas, assim como apresentadas as principais convicções da abordagem *soft* (*i.e. interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e sua inseparabilidade, aprendizagem pela participação e construtivismo*). Por último, foram identificados alguns dos contributos da análise multicritério para avaliação de pedidos de crédito ao consumo, não sendo esquecida a sua importância na estruturação de problemas complexos, bem como não deixando de se ter presente uma lógica de complementaridade que recorre à combinação de diferentes perspetivas ao longo do processo de apoio à tomada de decisão. Posto isto, a exposição efetuada parece ser suficiente para justificar a aplicação das técnicas MCDA na criação de um sistema de avaliação de um risco de crédito ao consumo. No próximo capítulo apresentar-se-á a metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), a qual, recorrendo à cartografia cognitiva, tem sido aplicada com sucesso na estruturação de problemas complexos em variadíssimos contextos.

CAPÍTULO 4

A METODOLOGIA SODA E A ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS

Ao longo deste capítulo iremos expor a metodologia que irá servir de suporte à estruturação do problema. A nossa opção recaiu sobre a metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e, nesse sentido, iremos analisar as suas origens e as suas principais características. Efetuaremos, igualmente, a exposição de alguns conceitos subjacentes à noção de cartografia cognitiva, bem como de estruturação por pontos de vista. Consideramos que este capítulo se reveste de grande importância no âmbito do presente estudo, dado que fornece a fundamentação teórica ao nível da estruturação do sistema de decisão que se pretende desenvolver no âmbito do crédito ao consumo.

4.1. A Metodologia SODA

A abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), igualmente designada por *JOURNEY Making*, foi originalmente concebida como base de suporte a decisores e facilitadores na estruturação de problemas complexos por Colin Eden (*cf.* Ferreira, 2011). Segundo Belton e Hodgkin (1999), Tegarden e Sheetz (2003), Eden e Ackermann (2004) e Ackermann (2012), apoiada em técnicas de cartografia cognitiva, a abordagem SODA possibilita a visualização da estruturação de ideias, facilitando o diálogo e a colaboração entre agentes de decisão, bem como a reorganização de diferentes ideias e/ou perspetivas.

Quando se constroem mapas cognitivos, podemos recorrer a diferentes técnicas, tal como: *brainstorming* (ou “tempestade de ideias”, que “*consiste em deixar conversar os decisores livremente sobre o problema*”); “*técnicas clássicas de obtenção de informação*”; e/ou listagem de objetivos e valores dos agentes de decisão (Ferreira, 2011: 128). Ainda que este processo seja indissociável da subjetividade, os mapas cognitivos são vistos como ferramentas de estruturação, “*cujas principais vantagens decorrem do facto de permitirem a redução da taxa de critérios omitidos e potenciarem a aprendizagem, através da discussão e da análise da forma como esses mesmos critérios de avaliação se relacionam*

entre si” (Filipe, 2013: 52-53). Por conseguinte, tem sido generalizado o reconhecimento do valor acrescentado das técnicas de cartografia cognitiva para a estruturação de problemas complexos, dando ênfase à sua habilidade em lidar com a subjetividade inerente ao processo de decisão. Posto isto, o próximo ponto irá incidir sobre a apresentação deste tipo de mapas, bem como sobre a forma como devem/podem ser desenvolvidos.

4.2. Cognição Humana e Mapas Cognitivos

A cognição humana define-se como *“um processo complexo que resulta da interação entre o sistema-motor e as estruturas neurológicas responsáveis pelo sistema cognitivo de um indivíduo [...]”* (Monteiro e Barrias, citados em Ferreira, 2011: 123). Nesta linha de pensamento, Eden (2004: 673) defende que *“a cognitive map is the representation of thinking about a problem that follows from the process of mapping”*. Não obstante, aquilo que caracteriza um mapa cognitivo é a agregação de ideias, com a capacidade de materializar o pensamento e permitindo indicar relações de causalidade.

Na prática, a descrição do problema, muito próxima da realidade, é consequência da aproximação dos decisores e da capacidade que os mapas cognitivos têm para a partilha de informação. Neste processo, a tarefa do facilitador é extremamente importante, uma vez que a sua postura deve assentar na transparência e honestidade intelectual, por forma a não interferir (ou evitar interferir) no processo de decisão, pois *“à medida que o processo de construção do mapa se desenvolve, a dificuldade do decisor em articular os seus pensamentos de forma clara tende a aumentar”* (Ferreira, 2011: 136). Para se ter uma ideia mais concreta deste conceito, a *Ilustração 8* ilustra um pequeno mapa cognitivo.

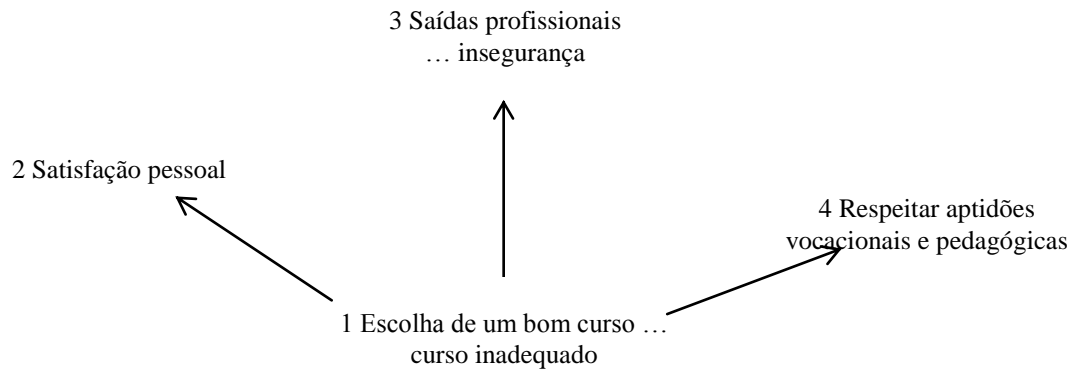


Ilustração 8: Exemplo de um Mapa Cognitivo

Fonte: Ferreira (2011: 136).

De acordo com o disposto na *Ilustração 8*, as setas indicam as relações de causalidade entre os critérios, podendo assumir uma relação de causalidade positiva (+) ou negativa (-). Neste âmbito, torna-se crucial compreender a estrutura cognitiva de um mapa (cf. Steiger e Steiger, 2008; Mansingh *et al.*, 2009; Martin e Rice, 2009; Ackermann e Eden, 2011; Ackermann *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2012a; Padova e Scarso, 2012), a qual fica facilitada com o conceito de *Estruturação por Pontos de Vista* (PVs).

4.3. Estruturação por Pontos de Vista

De acordo com o que tem vindo a ser apresentado ao longo deste estudo, um processo de tomada de decisão incorpora, associado à problemática em questão, um conjunto de elementos que têm um papel fundamental. Mais concretamente, e de acordo com Bana e Costa (1993), estes elementos podem ser agrupados em duas categorias principais: (1) *os objetivos dos decisores*; e (2) *as características das ações*. Apesar dessa divisão, os elementos assumem uma relação de complementaridade, dando origem aos *Critérios de Avaliação* ou *Pontos de Vista* (PVs). Segundo o autor, “*um ponto de vista representa todo o aspecto da decisão real apercebido como importante para a construção de um modelo de avaliação de ações existentes ou a criar. Um tal aspecto, que decorre do sistema de valores e ou da estratégia de intervenção de um actor no processo de decisão, agrupa*

elementos primários que interferem de forma indissociável na formação das preferências desse actor” (Bana e Costa, 1993: 24).

Consubstanciando este raciocínio, e ressaltando a busca das interligações e/ou incompatibilidades, Ferreira (2011) verifica ainda a existência de uma necessidade sentida em clarificar e operacionalizar os pontos de vista. De facto, segundo Bana e Costa *et al.* (1999: 317), os pontos de vista podem e/ou devem ser distinguidos em: (1) *Ponto de Vista Fundamental* (PVF); e (2) *Ponto de Vista Elementar* (PVE). Os PVFs são entendidos como “*ends*” e os PVEs vistos “*means to achieve ends*”. Por outros termos, “[...] *diversos PVEs constituem um PVF, dado que um PVF representa um fim comum par ao qual podem contribuir diferentes valores elementares*” (Ferreira, 2011: 156). Ou seja, “*the important distinction is that an FPV – not an EPV – is a key PV that, first, the actors desire to isolate from the others PVs, an evaluation axis, and second, verifies the necessary preference independence conditions*” (Bana e Costa *et al.*, 1999: 317).

Segundo Ferreira (2011), as principais propriedades que um PVF deve apresentar para formar uma família de pontos de vista (FPV) são as seguintes: *consensualidade, operacionalidade, inteligibilidade e isolabilidade*. Deste modo, torna-se imprescindível que, após a identificação dos pontos de vista, se proceda à construção de uma estrutura arborescente – *Árvore de Pontos de Vista* – que permita analisar as ações identificadas. A este respeito, segundo Bana e Costa *et al.* (2003), a construção de uma árvore de pontos de vista respeita a estruturação hierarquizada de informação que, mediante uma abordagem *top-down*, permite a clarificação da percepção do problema, das suas interações e, logicamente, do conceito a estruturar. No entanto, apesar das árvores de pontos de vista se apresentarem como meio de estruturação no apoio à tomada de decisão, não constituem o objetivo final do facilitador. Como tal, para que o processo possa fluir, torna-se imperativo recorrer ao uso de descritores para tornar operacionais os PVFs (ver *Ilustração 9*).

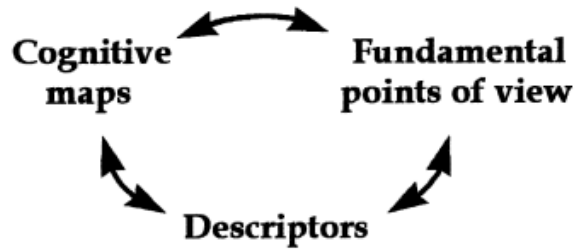


Ilustração 9: O Processo Cíclico de Estruturação

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

De acordo com Bana e Costa *et al.* (1997), cada descritor deve obedecer a um conjunto ordenado de níveis de impacto aceitável, uma vez que irão servir como base para descrever os impactos das alternativas respeitantes a um PVF. Seguindo este raciocínio, o autor defende que é condição essencial um descritor ser *não-ambíguo*, uma vez que se pretende que o seu significado se apresente de forma clara e distinta, relativamente aos descritores dos outros PVFs, no modelo de apoio à decisão, de forma a evitar confusões na fase de estruturação e/ou avaliação. Baseado nesta abordagem construtivista, este estudo combina técnicas de cartografia cognitiva com a técnica *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH) e, como tal, o capítulo seguinte recairá sobre a avaliação multicritério e análise desta técnica.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

Este quarto capítulo abordou os principais conceitos inerentes à metodologia SODA como instrumento de estruturação de problemas complexos. Mais concretamente, foi feita uma exposição geral dos conceitos de *cognição humana*, *mapas cognitivos* e *estruturação por pontos de vista*. Alicerçada na capacidade de lidar com fatores qualitativos, estruturar situações difíceis, servir de suporte ao trabalho em grupo e ser útil no desenvolvimento e implementação de direções estratégicas, a metodologia SODA foi criada com o objetivo de apoiar os intervenientes do processo de decisão na estruturação, representação e/ou reorganização, em tempo real, de ideias e/ou conceitos. Deste modo, recorre à elaboração de mapas cognitivos, reconhecidos como instrumentos de apoio à estruturação de pensamentos, preferências, crenças, valores, objetivos e/ou sabedoria de um indivíduo sobre um determinado assunto ou problema. Geralmente, cabe ao facilitador apoiar a sua estruturação e elaboração, intervindo de forma cautelosa e assumindo uma postura de transparência e honestidade intelectual, não interferindo no modelo de apoio à tomada de decisão. Posto isto, é em função das suas *características gerais*, do *agrupamento de variáveis* e da análise da *respetiva estrutura cognitiva*, que a construção dos mapas deverá ser realizada. Implicitamente, podemos encontrar o conceito de *Estruturação por Pontos de Vista*, que se caracteriza pela inclusão das características das ações e dos objetivos dos atores, como elementos chave, no processo de apoio à tomada de decisão. Tal como foi referido neste capítulo, os pontos de vista podem ser classificados em duas categorias: *Ponto de Vista Fundamental (PVF)* e *Ponto de Vista Elementar (PVE)*, sendo que estes últimos se apresentam como “*means to achieve ends*”. Tendo sido apresentados estes conceitos, importa referir que a continuidade do processo de apoio à tomada de decisão passa pela operacionalização dos PVFs, com recurso a *descritores* e a *níveis de impacto*. Nesse sentido, foi igualmente referido que um descritor se baseia num conjunto ordenado de níveis de impacto funcionais, destinados a servir como uma base para descrever, tanto quanto possível, os impactos das alternativas relativamente a um PVF. Perante esta exposição, e considerando a metodologia que será aplicada na componente empírica deste estudo, o próximo capítulo abordará o processo de avaliação multicritério, dando particular enfoque ao método MACBETH.

Procurando manter uma lógica construtivista, não podemos deixar de sublinhar a importância da avaliação multicritério para a construção de um sistema de avaliação de risco de crédito ao consumo. Nesse sentido, torna-se imperativo compreender alguns dos conceitos subjacentes a este tipo de avaliação, bem como apresentar a técnica adotada no desenvolvimento do modelo a propor (*i.e. Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH)). É este, precisamente, o objetivo deste quinto capítulo, o qual encerra a primeira parte da presente dissertação. Serão ainda apresentadas as vantagens e limitações desta opção metodológica.

5.1. Enquadramento da Avaliação Multicritério

Baseada na convicção construtivista, a adoção de técnicas de avaliação multicritério são de extrema relevância. Como visto, o processo de tomada de decisão é constituído por três etapas essenciais, nas quais o papel dos atores se apresenta como fundamental: *estruturação; avaliação; e recomendações*. No entanto, salienta-se a importância de se evitar quaisquer falhas na sua inter-relação, sob pena de se comprometer o resultado final do processo de decisão. Com efeito, a inter-relação entre as etapas que o compõem pode ser altamente influenciadora, o que implica cuidados redobrados na análise e execução das mesmas.

Em termos de desempenho, a grande vantagem da abordagem multicritério face à abordagem monocritério reside no facto de não se concentrar apenas num “*único critério que tenha em consideração todos os aspectos relevantes de um problema*” (Ferreira, 2011: 93-94). De acordo com o autor, a metodologia multicritério é responsável pela elaboração de uma estrutura partilhada, assente nas diferentes dimensões indicadas pelos atores que, por sua vez, conduzem à construção de um modelo de avaliação, incorporando as preferências dos decisores relativamente a cada uma das ações potenciais que se pretende avaliar. Por outro lado, aquilo que distingue as duas abordagens é a articulação verificada

entre as preferências prévias e progressivas. Como referem Bana e Costa *et al.* (1997: 32), o processo assente em conceitos de articulação prévia de preferências é composto por dois passos essenciais: (1) “*the construction of a criterion-model for each fundamental point of view, i.e. an evaluation model that formally represents the partial preferences of some evaluator(s) according to a single point of view*”; e (2) “*the application and exploration of a multicriteria aggregation procedure that brings together the various criteria into an overall evaluation model, taking into consideration the available information on the nature of preferences between viewpoints*”. Assim, previamente à construção de um modelo de avaliação parcial para cada PV (*i.e.* critério-a-critério), os decisores formulam julgamentos de valor e projetam preferências, de uma forma independente, para cada PV. Após essa etapa, os julgamentos de valor dos decisores são organizados, recorrendo-se a um procedimento multicritério de agregação matemática, que permite a elaboração de um modelo de avaliação global (*i.e. overall evaluation*).

De acordo com Roy (*in* Ferreira, 2011: 94), são vários os métodos que se podem aplicar na agregação de preferências, entre os quais: *métodos de subordinação*, *métodos interativos* ou *métodos de agregação a um critério único de síntese*. Mais concretamente, é de salientar que os métodos de agregação a um critério único de síntese são abordagens multicritério, dado que a avaliação das ações consideradas é realizada recorrendo a uma função global, possibilitando a agregação de todos os PVFs. Seguindo este raciocínio, para que seja possível aplicar o método de agregação a um critério único de síntese, algumas etapas devem ser concluídas, nomeadamente: *definição dos PVFs*; *determinação do valor das ações segundo cada PVF*; e *identificação das taxas de substituição entre os PVs* (Ferreira, 2011). Na hipótese de surgirem dúvidas ou erros de interpretação, o conceito de critério deve ser entendido como: “*a tool allowing comparison of alternatives according to a particular point of view [...] (for instance, criteria are measures, rules and standards that guide decision making)*” (Bana e Costa *et al.*, 1997: 30). Nesse sentido, os métodos apresentados incidem sobre “[...] *uma regra que permita a definição global para cada ação e, em seguida, estabelecer as preferências finais através da comparação de valores globais de cada acção*”. Neste estudo, recorrer-se-á a um procedimento de agregação aditiva, que é dado pela seguinte equação (1):

$$V(a) = \sum_{i=1}^n w_i v_i(a) \text{ com } \sum_{i=1}^n w_i = 1 \text{ e } 0 < w_i < 1 (i=1, \dots, n). \quad (1)$$

Especificamente, importa referir que $V(a)$ corresponde ao valor global da alternativa a ; w_i é a taxa de substituição, peso ou coeficiente de ponderação de Ponto de Vista Fundamental i ($PVFi$); v_i e representa o valor local ou parcial da alternativa a segundo o $PVFi$. Enquadrada na conceção de modelo aditivo, é possível efetuar o cálculo dos *trade-offs* e fazer uma avaliação parcial e total com base na troca de juízos de valor entre os decisores. Não obstante, Ferreira (2011) defende que o modelo aditivo deve ser aplicado em condições de mútua independência de preferências. Quando isso não acontece, há que recorrer a outras vias, como por exemplo ao modelo multiplicativo, que lida com a interação entre critérios. No entanto, o modelo aditivo *“is particularly simple, it is well known, its technical parameters have a clear and easily explicable substantive interpretation, it allows the processing of the difficult problem of relative importance of criteria in a precise way, and the permits the avoidance of difficulties that are inherent in every ordinal aggregation”* (cf. Bana e Costa *et al.* in Ferreira, 2011: 98).

Perante a importância da definição das escalas de valor cardinal para a avaliação parcial em cada um dos descritores, dedicaremos o ponto seguinte à apresentação da construção de escalas de valor cardinal.

5.2. Construção de Escalas Cardinais de Valor

A definição de uma escala de valor para cada descritor identificado apresenta-se como o primeiro passo da fase de avaliação, permitindo a criação de “modelo locais” com base nas preferências do grupo de decisores envolvidos. Por conseguinte, *“a construção de escalas cardinais de valor já integra a fase de avaliação, dado que são necessários julgamentos de valor, por parte dos decisores, para que possam ser construídas essas mesmas escalas”* (Ferreira, 2011: 185). Com efeito, o autor menciona que, depois de identificados os PVFs e definidos os descritores que os operacionalizam, torna-se inevitável definirem-se escalas de valor para cada um deles. Naturalmente, importa ter presente que um descritor é uma

sequência de níveis de referência (ou de impacto) associados a cada PVF (*cf.* Bana e Costa e Beinat, 2005). Com base nesta reflexão, é crucial proceder-se à definição de escalas de valor cardinal para se poderem avaliar as ações. Segundo Ferreira (2011: 186-191), este processo passa pelas seguintes fases: (1) “*construção de um modelo de preferências locais, para cada um dos PVFs*”, e (2) “*agregação dos julgamentos de preferência locais num modelo de avaliação global*”. Deste modo, é imperativa a compreensão de alguns conceitos adjacentes à construção das escalas de valor, como: *função de valor* (*i.e.* “*representação matemática de julgamentos humanos*”); *escala* (*i.e.* “*representação numérica de uma função de valor*”, segundo um dado tipo de escala (*e.g.* ordinal, de intervalos ou de razão)); e, *diferença de atratividade ou preferência*, que se entende pela “*quantificação dos julgamentos de valor proferidos pelos decisores sobre as ações potenciais em análise*”. O próximo ponto incidirá sobre a apresentação da metodologia MACBETH, uma técnica de avaliação multicritério conhecida pela capacidade de quantificar julgamentos semânticos.

5.3. A Metodologia MACBETH

Tendo sido desenvolvida no início da década de 90, por Carlos Bana e Costa e Jean-Claude Vansnick (*cf.* Bana e Costa e Vansnick, 1995; Bana e Costa *et al.*, 2012), a abordagem MACBETH insere-se no domínio MCDA, caracterizando-se como uma técnica interativa de apoio à construção de escalas numéricas de intervalos, entendidas como úteis na definição de ponderadores entre critérios de um determinado modelo de avaliação. Esta abordagem tem vindo a revelar um maior impacto face a outros métodos multicritério (Ferreira *et al.*, 2009), em virtude da simplicidade da sua aplicação na resolução de problemas de priorização, fundamentando a sua crescente utilização em diferentes áreas do conhecimento como, por exemplo: economia, finanças, gestão de operações, etc. (*cf.* Bana e Costa *et al.*, 2001; Bana e Costa e Oliveira, 2002; Belton e Stewart, 2002; Bana e Costa *et al.*, 2006; Bana e Costa *et al.*, 2007; Bana e Costa e Silva, 2008; Bana e Costa *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2012b; Ferreira *et al.*, 2014).

Conforme referem Ferreira *et al.* (2014: 9), a metodologia MACBETH apresenta-se enquadrada nos princípios matemáticos de Doignon e reporta à questão de “*numerical*

representations of semi-orders for multiple thresholds”. Ou seja, com base num determinado ponto de vista PV_j , a representação numérica de preferências é possível numa estrutura de m relações binárias $[P^{(1)}, \dots, P^{(k)}, \dots, P^{(m)}]$ (onde $P^{(k)}$ representa uma preferência que é tanto mais forte quanto maior for k). O procedimento MACBETH consiste em associar a cada elemento de X (sendo $X = \{a, b, \dots, n\}$ um conjunto finito de n ações) um valor x (resultante de $v(\cdot): X \rightarrow R$), de tal forma que diferenças como $v(a) - v(b)$ (com a mais atrativo que b (*i.e.*, $a P b$)), sejam tão compatíveis quanto possível com os juízos de valor dos decisores. Tal como se pode ver na *Ilustração 10*, para todos os pares de ações (a, b) alocados a uma determinada categoria de diferença de atratividade C_k , as diferenças $v(a) - v(b)$ pertencem, sem sobreposições, ao mesmo intervalo (*cf.* Bana e Costa e Vansnick, 1995).

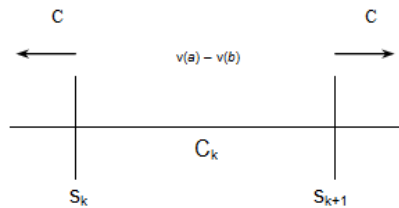


Ilustração 10: Afetação da Diferença de Atratividade $v(a) - v(b)$ à Categoria C_k

Fonte: Bana e Costa e Vansnick in Ferreira (2011: 195).

Acompanhando a *Ilustração 10*, e com o intuito de se proceder à definição dos intervalos entre categorias consecutivas de diferenças de atratividade, o próximo passo consiste no cálculo dos limites s_k , os quais podem ser interpretados como limiares de transição (Ferreira, 2011). Neste pressuposto, recordando o problema da representação numérica de semi-ordens múltiplas por limiares constantes, semi-ordens múltiplas podem ser facilmente introduzidas desde que representemos as preferências por valores da função v e consideremos os limiares s_k conforme a formulação (2):

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

Sendo os limiares s_k valores positivos reais, a definição dos intervalos entre as categorias semânticas de atratividade fica mais facilitada, pois, entre a origem (*i.e.*, $s_1 = 0$) e s_m , pode ser definido um número infinito de categorias e limites. Antecipadamente, importa

referir que, sendo $a P^{(m)} b$, é sempre possível adicionar mais um nível de preferência pela introdução de uma ação c , real ou fictícia, desde que c seja mais atrativa do que b mais do que a é mais atrativa do que b (Ferreira, 2011). Conseqüentemente, a última categoria semântica não pode ser limitada à direita. Apesar disso, Bana e Costa e Vansnick (1995) defendem que uma seqüência de categorias de atratividade deve ser limitada à sua esquerda pelo “seu” zero. Para melhor entendimento, a *Ilustração 11* apresenta um exemplo de uma seqüência de categorias de diferença de atratividade.

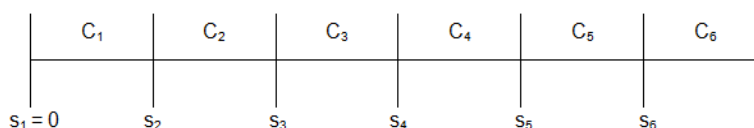


Ilustração 11: Esquema Conceptual de uma Escala de Categorias de Diferença e Atratividade

Fonte: Bana e Costa e Vansnick in Ferreira (2011: 196).

Perante esta exposição, importa referir que, tal como abordado por Bana e Costa *et al.* (2004: 7), os limites dos intervalos não devem ser definidos previamente, mas em simultâneo “with numerical value scores for the elements of X ”. Na prática, o destaque incide na ideia de que todo o processo de construção de escalas de valor cardinal deve ser interativo e desenvolvido de forma simples e natural, com recurso às categorias semânticas de diferença de atratividade apresentadas na *Tabela 7*.

Categoria	Diferença de Atratividade
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.
C ₆	Diferença de atratividade extrema.

Tabela 7: Categorias Semânticas de Diferença de Atratividade

Fonte: Bana e Costa et al. (1999: 322, adap.) e Ferreira (2011: 198, adap.).

Exemplificativamente, se um decisor considera uma ação a mais atrativa do que b , e a diferença entre ambas as ações é fraca, então $(a, b) \in C_2$. A conceção de um sistema de avaliação deverá, assim, assentar nestas categorias semânticas e, para fins de consistência, as formulações (3) e (4) (cf. Junior, 2008) deverão ser analisadas com base nos julgamentos de valor dos decisores.

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

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

De seguida, é aplicada a programação linear, em conformidade com a formulação (5) (cf. Junior, 2008), no sentido de gerar uma escala inicial que deve ser apresentada aos decisores para discussão.

$Min v(n)$

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

$\forall a, b \in X : aIb \Rightarrow v(a) = v(b)$

$\forall (a, b), (c, d) \in X$, if the difference of attractiveness between a and b is bigger than between c and d , then:
 $v(a) - v(b) \geq v(c) - v(d) + 1 + \delta(a, b, c, d)$

$v(a^-) = 0$

where:

n is an element of X so that $\forall a, b, c, \dots \in X : n(P \cup I) a, b, c, \dots$

a^- is an element of X so that $\forall a, b, c, \dots \in X : a, b, c, \dots (P \cup I) a^-$

$\delta(a, b, c, d)$ is the minimal number of categories of difference of attractiveness between the difference of attractiveness between a and b and the difference of attractiveness between c and d . (5)

Na realidade, a técnica MACBETH assenta numa lógica de pergunta-resposta direta, onde são comparados pares de ações, pelos membros do painel, e onde é projetada uma apreciação qualitativa sobre a diferença de atratividade existente entre as ações. Para tal, são preenchidas diversas matrizes de julgamentos de valor; e o processo de preenchimento é contínuo até que uma escala de preferência local seja definida para cada um dos descritores incluídos no modelo. Concluída esta exposição, iremos seguidamente proceder à apresentação de algumas vantagens e limitações da abordagem MACBETH.

5.4. Vantagens e Limitações da Abordagem MACBETH

Para Bana e Costa e Chagas (2004: 331), no que diz respeito às vantagens da metodologia MACBETH, “[...] *decision makers may find it more intuitive and less time consuming to provide qualitative, rather than quantitative, answers*”. Desta forma, para além de impedir a existência de conflitos, esta abordagem suporta a tomada de decisões com recurso ao diálogo e/ou ao debate entre os decisores. Não obstante, sendo um processo iterativo, que procura incessantemente o consenso na troca de experiências e conhecimentos entre os membros do grupo de intervenientes, promove a aprendizagem dos mesmos e permite o enriquecimento de todo o processo de decisão. Com efeito, face à capacidade de retificação das opções tomadas anteriormente pelos decisores, a qualquer altura da fase de desenvolvimento do modelo, a aplicação desta metodologia apresenta-se como dinâmica e de “natureza recursiva” (Ferreira, 2011). Todo o processo pode, de resto, ser suportado por software iterativo (*i.e.* M-MACBETH), visando a construção de escalas numéricas de intervalos com recurso aos julgamentos semânticos dos decisores. Não menos relevante é o facto desta metodologia se caracterizar pela introdução de transparência em processos de decisão nos quais se verifiquem múltiplos critérios. Citando Ferreira *et al.* (2012b: 259), “*MACBETH tends to facilitate the process of calculating trade-offs among criteria, while it adds simplicity and transparency into the process*” (ver também Bana e Costa *et al.*, 1997; Belton e Stewart, 2002).

Ao invés, as limitações identificadas incidem sobre o facto da aplicação da técnica estar condicionada ao número de comparações e de julgamentos de atratividade que é

necessário num processo de decisão (*cf.* Ferreira, 2011). Por outro lado, a aplicabilidade do método também apresenta limitações, uma vez que assenta nos julgamentos semânticos de um grupo específico de decisores, podendo dar origem a resultados incertos e muito dependentes do contexto em análise. Exemplificativamente, quando um par de ações é comparado e a sua diferença de atratividade é classificada como fraca, este julgamento pode ter diferentes interpretações consoante o decisor e as suas experiências, daí ser imperativa a exposição do contexto em que cada decisor se insere antes da projeção dos julgamentos, na tentativa de impedir a projeção de julgamentos inconsistentes. Finalmente, acresce o elevado número de horas necessárias para a realização de reuniões entre os membros do grupo de decisores para confrontar os seus juízos de valor.

Balanceando pros e contras, importa referir que a opção metodológica pela técnica MACBETH resulta, entre outras razões, pela sua capacidade em conjugar elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão, por se dotar de numa sólida base matemática e, também, pela sua crescente aplicação em domínios de grande complexidade, como é o caso da avaliação de pedidos de crédito ao consumo.

SINOPSE DO CAPÍTULO 5

Ao longo deste quinto capítulo foram abordados alguns conceitos inerentes à avaliação multicritério e à abordagem MACBETH. Partindo do pressuposto de que as técnicas de cartografia aliadas à técnica MACBETH permitem trazer novas perspectivas para informar e apoiar o desenvolvimento de sistemas de avaliação multicritério, o primeiro ponto de discussão incidiu no enquadramento deste tipo de avaliação. O segundo ponto procedeu à apresentação e descrição da forma como se inicia a construção de escalas de valor cardinal para cada descritor, sendo parte integrante da *fase de avaliação* de um modelo quantitativo multidimensional. Nesse sentido, foram identificadas as fases que compõem a avaliação das ações em questão, procedendo-se igualmente à apresentação de algumas noções relevantes, nomeadamente: *função de valor*; *escala (e.g. ordinal, de intervalos ou de razão)* e *diferença de atratividade ou preferência*. Sequencialmente, o terceiro ponto incidiu sobre a metodologia MACBETH, discutindo as questões relacionadas com a sua aplicabilidade no contexto da presente dissertação. Em particular, ao basear-se num ideal construtivista, o procedimento técnico passa pelo preenchimento de matrizes de julgamentos de valor, até que seja definida uma escala de preferência local para cada um dos descritores presentes no modelo. Foi ainda referido que este processo de apoio à tomada de decisão assenta em procedimentos de pergunta-resposta direta, onde são comparados pares de ações de forma qualitativa com base na diferença de atratividade existente entre as ações. Nesta sequência, o quarto ponto procedeu à identificação das vantagens e limitações da abordagem MACBETH, tendo sido identificadas as seguintes vantagens: interatividade, dinamismo, promoção da aprendizagem, ser extensível a diversas áreas do conhecimento e ser flexível e de simples aplicação. Por outro lado, as limitações apontadas incidiram no facto do número de comparações e/ou de julgamentos de atratividade poder ser elevado e conduzir à conseqüente saturação do processo. Em jeito de balanço final, justificou-se a opção metodológica pela técnica MACBETH pela sua capacidade em conjugar elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão, por se dotar de numa sólida base matemática e, também, pela sua crescente aplicação em domínios de grande complexidade, como é o caso da avaliação de pedidos de crédito ao consumo. A próxima parte da dissertação dará início à componente empírica do estudo desenvolvido.

PARTE II

CONCEÇÃO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO RISCO DE CRÉDITO AO CONSUMO

CAPÍTULO 6

DEFINIÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

O presente capítulo dá início à segunda parte da presente dissertação, que corporaliza a parte empírica do estudo desenvolvido. Como delineado anteriormente, o principal objetivo traduz-se na conceção de um sistema multicritério de análise do risco do crédito ao consumo. Este capítulo encontrar-se dividido em 4 secções, tendo início com a definição do problema, uma fase importante no âmbito da estruturação do problema. De seguida será descrita a elaboração do mapa cognitivo de grupo, que deu lugar à definição da árvore de pontos de vista. Este capítulo terá o seu término com a construção de descritores e níveis de impacto, os quais serviram de base para a fase de avaliação, materializada no capítulo seguinte.

6.1. Fase de Estruturação

Como exposto ao longo dos anteriores capítulos, o principal objetivo desta dissertação consiste na conceção de um sistema multicritério de análise do risco do crédito ao consumo que, numa óptica de complementaridade, permita tornar os processos de avaliação mais claros e imparciais. Nesse sentido, o desenvolvimento do modelo será sustentado com recurso a técnicas de cartografia cognitiva, através da metodologia SODA. Acompanhando esta linha de pensamento, importa aludir que a sua conceção só foi possível devido à pronta colaboração e flexibilidade de um painel de decisores (*i.e.* profissionais especializados em crédito ao consumo), que possibilitou a realização de sessões presenciais e a estruturação do problema.

De acordo com Bana e Costa *et al.* (1997), a fase da estruturação é uma das fases mais importantes no processo de apoio à decisão. É nesta fase que são selecionados, avaliados e hierarquizados os elementos determinantes do problema, sendo fundamental a sua eficiente estruturação (*cf.* Ferreira, 2011). Para o seguimento deste estudo, e como já referido, foi constituído um painel de cinco decisores, cuja característica comum reside no facto de serem funcionários da banca e, no seu quotidiano, lidarem com avaliações de

pedidos de concessão de crédito ao consumo. Importa referir que a literatura refere que a constituição de um grupo de decisão não tem um número exato, podendo oscilar entre 5 e 12 indivíduos (*cf.* Belton e Stewart, 2002; Ferreira, 2011). As sessões de grupo foram conduzidas por 2 facilitadores (*i.e.* investigadores), que procederam também ao registo dos resultados alcançados.

A fase da estruturação decorreu no período das duas sessões de trabalho em grupo, num espaço temporal total de 8 horas (*i.e.* quatro horas para cada uma das sessões). A primeira sessão foi iniciada com um breve esclarecimento da metodologia e com a apresentação da *trigger question*, que impulsionou os decisores para a discussão de grupo e a propiciou a utilização da “*técnica dos post-its*”, que permitiu identificar os critérios de avaliação e estabelecer as bases para a construção de um mapa cognitivo de grupo. Este procedimento é explicado em detalhe na próxima secção.

6.2. Elaboração do Mapa Cognitivo de Grupo

Como referido anteriormente, a identificação dos critérios relevantes surgiu no decorrer da primeira sessão de grupo. Após um breve esclarecimento do objetivo principal em estudo e da metodologia SODA, foi apresentada aos decisores a seguinte *trigger question*: “*Com base nos vossos valores e experiencia profissional, quais são os critérios que consideram revelantes para a concessão (ou não concessão) de um crédito ao consumo?*”. Clarificada a problemática em estudo, procedeu-se à aplicação da “*técnica dos post-its*”, que consiste em escrever, em *post-its*, os critérios que, do ponto de vista dos decisores, são relevantes no momento da aprovação (ou não aprovação) do processo de decisão na concessão de crédito ao consumo. A técnica utilizada possui regras simples, ou seja, é utilizado um *post-it* por cada critério e, sempre que o mesmo possua uma relação de causalidade negativa, deverá ser colocado no canto superior direito um sinal (-) negativo (*cf.* Ferreira, 2011).

Os decisores, mediante discussão, e de acordo com os seus valores e conhecimentos, foram preenchendo *post-its*, sabendo que a fase seguinte consistiria na organização dos *post-its* em *clusters*, sendo sempre possível acrescentar novos critérios ou eliminar aqueles

que deixassem de ser relevantes. A *Ilustração 12* mostra alguns dos momentos da aplicação da “*técnica dos post-its*”.



Ilustração 12: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo

Definidos os critérios relevantes e agrupados nos respetivos *clusters*, foi solicitado aos decisores, numa segunda fase da primeira sessão de grupo, que se focassem na análise

interna de cada um dos *clusters*, de modo a serem analisadas as relações de causalidade ou influencia entre os critérios (*i.e.* de acordo com o grau de relevância de cada critério dentro do *cluster*, fossem estabelecidas hierarquias entre os mesmos).

Após o termino da etapa da “*técnica dos post-its*”, e através do recuso ao *software Decision Explorer* ([http:// www.banxia.com/dexplore/](http://www.banxia.com/dexplore/)), foi possível elaborar um mapa cognitivo de grupo, que serviu de auxílio à discussão de como o problema tinha sido estruturado, havendo a possibilidade, conforme instrução dos facilitadores, de alterar os critérios e/ou os *clusters* ou, ainda, reiniciar todo o processo. A *ilustração 13* apresenta a versão final do mapa, a qual foi validada pelos decisores após negociação.

Uma vez obtido e validado o mapa cognitivo de grupo, que permite analisar as relações de causalidade entre critérios de avaliação de pedidos de crédito ao consumo, a fase seguinte consistiu na definição da árvore de PVFs.

6.3. Definição da Árvore de Pontos de Vista

Identificados os critérios relevantes, dispostos nos *clusters* de modo hierarquizado e obtido o mapa cognitivo de grupo, a fase seguinte do processo de estruturação consistiu na análise das linhas cognitivas do mapa, permitindo identificar os critérios candidatos a PVFs. Tendo por base as orientações metodológicas de Keeney (1996), foi viável identificar determinadas áreas de interesse que vieram sustentar a selecção dos critérios candidatos a PVFs, nomeadamente: *Política de Crédito do Banco; Conjuntura; Avaliação Comercial do Proponente; Avaliação Pessoal do Proponente; Proposta; e Deal Breakers (Ilustração 14).*

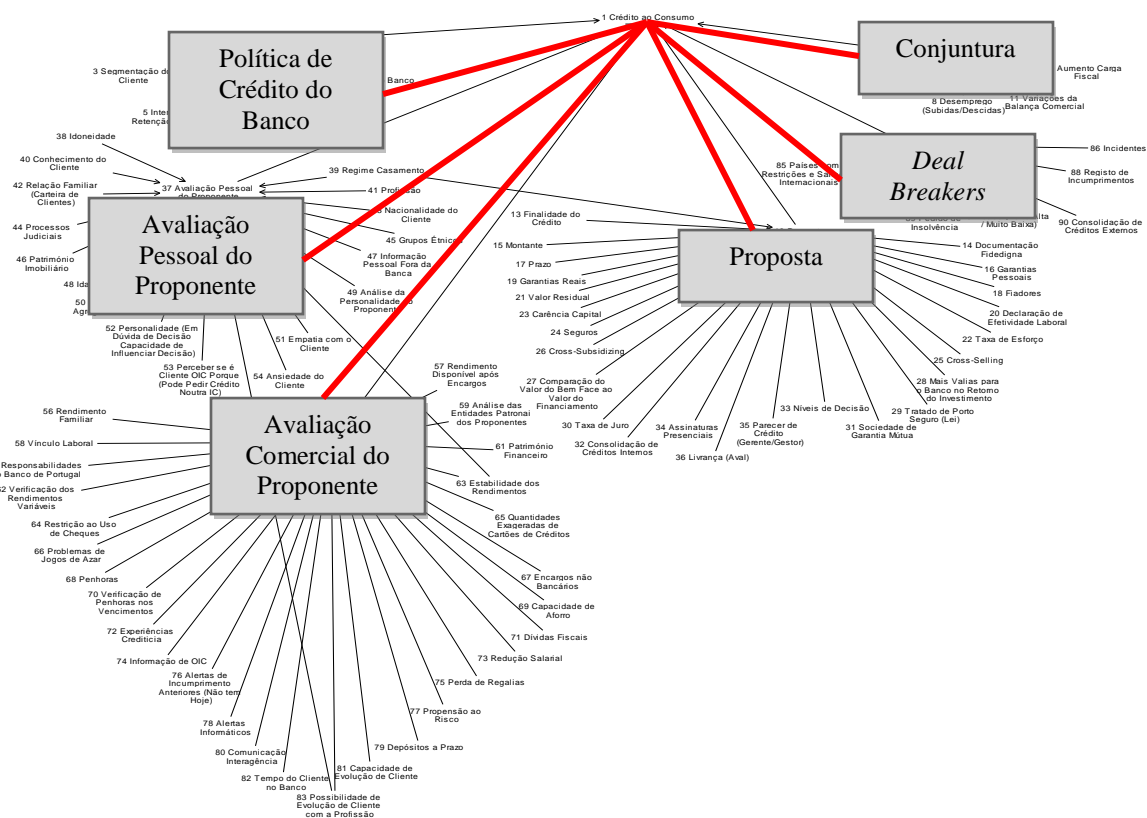


Ilustração 14: Identificação dos Ramos Cognitivos e das linhas de Argumentação das Áreas fundamentais do Mapa

A *Ilustração 14* é representativa das aspectos mais significativos e/ou pertinentes na avaliação do processo de crédito ao consumo, e deu origem à árvore de pontos de vista apresentada na *Ilustração 15*, a qual foi concebida com recurso ao *software M-MACBETH* (<http://www.m-macbeth.com>). Importa salientar que foram efectuados diversos testes à árvore, com o intuito de garantir a mútua independência preferencial entre os referenciais de comparação.

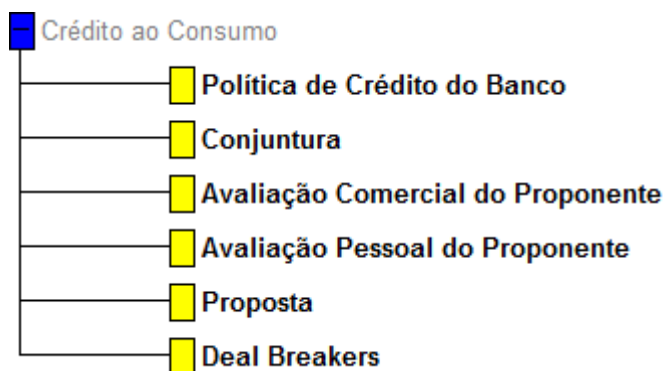


Ilustração 15: Árvore de PVFs

Ou seja, o modelo de avaliação resultante do consenso entre o grupo de decisores é constituído por seis PVFs, nomeadamente: PVF₁ – *Política de Crédito do Banco* – que inclui os objetivos inicialmente estabelecidos pelo banco (*i.e.* a nível de realização de créditos, segmentação, clientes ou poder de decisão do gestor); PVF₂ – *Conjuntura* – que compreende condições que caracterizam a economia do país e que influenciam a sua posição no mercado financeiro (*i.e.* carga fiscal, balança comercial, desemprego e crescimento económico); PVF₃ – *Avaliação Comercial do Proponente* – entendido como um conjunto de itens comerciais que devem ser tidos em conta na avaliação de uma proposta de conceção de crédito ao consumo; PVF₄ – *Avaliação Pessoal do Proponente* – entendido como um conjunto de competências que devem fazer parte do perfil do proponente como “bom” cumpridor; PVF₅ – *Proposta* – que respeita à adequabilidade e às exigências impostas pelo banco e de acordo com a legislação em vigor (*i.e.* finalidade, montante, prazo, seguro, taxa de esforço, documentação, efectividade laboral e garantias); e PVF₆ – *Deal Breakers* – compreende um conjunto de critérios que condicionam/excluem

automaticamente a proposta. A fase seguinte do processo de estruturação consistiu na definição, para cada PVF, de um descritor e respetivos níveis de impacto.

6.4. Construção de Descritores e Níveis de Impacto

A execução desta fase de estruturação requereu a minuciosa análise do mapa de grupo e da árvore de critérios. Nesse contexto, para cada *cluster*, os decisores assinalam os critérios que consideram mais pertinentes para avaliação dos pedidos de crédito e, através do recurso a uma adaptação da escala de Fiedler (1965; 1967), procederam à definição dos níveis de performance parcial, bem como à identificação dos níveis de referência a empregar para cada descritor. De referir que o nível de impacto N_1 exprime uma performance parcial considerada “excelente”, enquanto o N_n representa a pior performance possível. As ilustrações seguintes (*Ilustração 16 a 21*) apresentam os descritores e níveis de impacto identificados para cada PVF.

O descritor do PVF₁ – *Política de Crédito do Banco* – permite contemplar os objetivos inicialmente estabelecidos pelo banco ao nível de realização de créditos, de segmentação, de clientes e de poder de decisão do gestor. Segundo a lógica dos descritores, o nível de impacto N_1 representa uma performance excelente, tomando os valores máximos possíveis a atingir na avaliação e aprovação da proposta. O nível de impacto N_4 traduz uma avaliação negativa na avaliação da proposta, atingindo os valores mínimos possíveis na avaliação da proposta (*Ilustração 16*).

Descritor PVF1 - Política de Crédito do Banco			Nível	Descrição
Objetivos demasiadamente ambiciosos	1 2 3 4 5 6 7 8	Objetivos muito pouco ambiciosos	N1	Índice PCB ∈ [28-32]
Gerente com poder de decisão decisivo	1 2 3 4 5 6 7 8	Gerente sem qualquer poder de decisão	Bom	Índice PCB ∈ [21-27]
Ausência de interesse na retenção do cliente	1 2 3 4 5 6 7 8	Interesse extremo na retenção do cliente	Neutro	Índice PCB ∈ [16-20]
Ausência de segmentação	1 2 3 4 5 6 7 8	Segmentação muito demarcada	N4	Índice PCB ∈ [4-15]

Ilustração 16: Descritores e Níveis de Impacto do PVF₁

A *Ilustração 17* representa o descritor do PVF₂ – *Conjuntura* –, que compreende as condições que caracterizam a economia do país e que influenciam a posição do mercado financeiro, sendo positivo na avaliação uma diminuída carga fiscal, variações favoráveis à balança comercial, descida acentuada no desemprego e excelentes taxas de crescimento económico. Os níveis de impacto considerado nesta avaliação para a aprovação da proposta são operacionalmente similares ao descritor anterior.

Descritor PVF2 - Conjuntura			Nível	Descrição
Aumento excessivo da carga fiscal	1 2 3 4 5 6 7 8	Diminuição da carga fiscal	N1	Índice CONJ € [28-32]
Variações muito desfavoráveis da balança comercial	1 2 3 4 5 6 7 8	Variações muito favoráveis da balança comercial	Bom	Índice CONJ € [21-27]
Subida acentuada do desemprego	1 2 3 4 5 6 7 8	Descida acentuada do desemprego	Neutro	Índice CONJ € [16-20]
Contração acentuada do crescimento económico	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes taxas de crescimento económico	N4	Índice CONJ € [4-15]

Ilustração 17: Descritores e Níveis de Impacto do PVF₂

O descritor do PVF₃ – *Avaliação Comercial do Proponente* – congrega um conjunto de itens comerciais que devem ser tidos em conta na avaliação de uma proposta de conceção de crédito ao consumo. Para este descritor, foram definidos novos níveis de impacto, representando o N₁ uma performance excelente, atingindo os valores máximos alcançados, enquanto o N₅ e o N₆ transpõem uma avaliação negativa na avaliação da proposta (*Ilustração 18*).

Descritor PVF3 - Avaliação Comercial do Proponente			Nível	Descrição
Ausência total de capacidade de aforro	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelente capacidade de aforro	N1	Índice ACP € [68-80]
Muito fraco rendimento familiar	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevadíssimos índices de rendimento familiar	Bom	Índice ACP € [59-67]
Contrato de trabalho precário	1 2 3 4 5 6 7 8	Vínculo laboral permanente	N3	Índice ACP € [51-58]
Com excessiva responsabilidades no BP	1 2 3 4 5 6 7 8	Sem responsabilidades no BP	Neutro	Índice ACP € [40-50]
Ausência de património financeiro	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevado património financeiro	N5	Índice ACP € [26-39]
Ausência de rendimento disponível após encargos	1 2 3 4 5 6 7 8	Totalidade de rendimento disponível	N6	Índice ACP € [10-25]
Extrema volatilidade de rendimentos	1 2 3 4 5 6 7 8	Extrema estabilidade de rendimentos		
Excessivos alertas informáticos negativos	1 2 3 4 5 6 7 8	Ausência de alertas informáticos		
Inibição de utilização ao uso de cheques	1 2 3 4 5 6 7 8	Uso de cheques sem qualquer restrição		
Experiência creditícia muito negativa	1 2 3 4 5 6 7 8	Experiência creditícia muito positiva		

Ilustração 18: Descritores e Níveis de Impacto do PVF₃

A *Ilustração 19* representa o descritor do PVF₄ – *Avaliação Pessoal do Proponente* – agregando um conjunto de competências que devem fazer parte do perfil do proponente, nomeadamente: idoneidade, conhecimento do proponente, relação familiar, perspectiva de carreira, nacionalidade e composição do agregado familiar. Para este descritor foram também definidos novos níveis de impacto, sendo novamente o *N1* considerado a performance excelente, e o *N4* e o *N5* transpondo uma avaliação negativa na avaliação da proposta.

Descritor PVF ₄ - Avaliação Pessoal do Proponente			Nível	Descrição
Ciente nada idoneo	1 2 3 4 5 6 7 8	Ciente bastante idoneo	N1	Índice APP € [41-48]
Ausência de conhecimento do cliente	1 2 3 4 5 6 7 8	Profundo conhecimento do cliente	Bom	Índice APP € [31-40]
Ausência de clientes relacionados na IC	1 2 3 4 5 6 7 8	Vasta relação familiar na IC	Neutro	Índice APP € [24-30]
Desempregado	1 2 3 4 5 6 7 8	Profissão com excelentes perspetivas de evolução	N4	Índice APP € [13-23]
Nacionalidade com má experiência na IC	1 2 3 4 5 6 7 8	Nacionalidade com boa experiência na IC	N5	Índice APP € [6-12]
Elevada dimensão do agregado familiar	1 2 3 4 5 6 7 8	Reduzida dimensão do agregado familiar		

Ilustração 19: Descritores e Níveis de Impacto do PVF₄

A *Ilustração 20* representa o descritor do PVF₅ – *Proposta* – respeitando às características comerciais da proposta impostas pelo banco e de acordo com a legislação em vigor (*i.e.* finalidade, montante, prazo, seguro, taxa de esforço, documentação, efetividade laboral e garantias). Neste descritor, os níveis de impacto considerados nesta avaliação, para a aprovação da proposta, são operacionalmente similares ao descritor anterior.

Descritor PVF ₅ - Proposta			Nível	Descrição
Omissão da finalidade do crédito	1 2 3 4 5 6 7 8	Conhecimento detalhado da finalidade do crédito	N1	Índice PRO € [55-64]
Montante muito elevado	1 2 3 4 5 6 7 8	Montante reduzido	Bom	Índice PRO € [41-54]
Prazo desajustados face ao financiamento	1 2 3 4 5 6 7 8	Prazo ajustado face ao financiamento	Neutro	Índice PRO € [32-40]
Ausência de seguros	1 2 3 4 5 6 7 8	Existência de seguros	N4	Índice PRO € [17-31]
Elevada taxa de esforço	1 2 3 4 5 6 7 8	Reduzida taxa de esforço	N5	Índice PRO € [8-16]
Ausência de documentação fidedigna	1 2 3 4 5 6 7 8	Apresentação de documentação totalmente fidedigna		
Ausência de declaração da entidade patronal	1 2 3 4 5 6 7 8	Declaração de efetividade da entidade patronal		
Garantias reais nulas	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes garantias reais		

Ilustração 20: Descritores e Níveis de Impacto do PVF₅

Por fim, o descritor PVF₆ – *Deal Breakers* – compreende um conjunto de critérios que condicionam/excluem automaticamente a proposta (*Ilustração 21*). A sua avaliação é feita a 3 níveis, exclusivamente qualitativos, sendo o N_1 o nível “Bom” – *Sem Deal Breakers* –; o N_2 o nível “Neutro” – *Alguns Registos de Pequena Dimensão* –; e o nível N_3 – *Registo de Incumprimento / Incidentes* – o pior nível de performance.

Descritor PVF6 - Deal Breakers	
Bom	Sem "deal breakers"
Neutro	Alguns registos de pequena dimensão
N3	Registo de incumprimentos / Incidentes

Ilustração 21: Descritores e Níveis de Impacto do PVF₆

A fase da estruturação terminou com a definição, para cada PVF, de um descritor e respetivos níveis de impacto. No próximo capítulo será apresentada a fase da avaliação, a qual fez uso da técnica MACBETH para obtenção de escalas de preferência entre os níveis de impacto de cada PVF, bem como para calcular os ponderadores (*i.e. trade-offs*) dos diferentes PVFs.

SINOPSE DO CAPÍTULO 6

A segunda parte da dissertação foi iniciada com este sexto capítulo, que materializa a definição e estruturação do problema. O modelo a desenvolver foi sustentado com recurso a técnicas de cartografia cognitiva, através da metodologia SODA. Nesse sentido, o primeiro ponto do capítulo prendeu-se com a fase da estruturação, uma das fases mais importantes no processo de apoio à decisão, onde foram selecionados, avaliados e hierarquizados os critérios de avaliação a incluir no modelo. A fase da estruturação decorreu durante duas sessões de trabalho em grupo, num espaço temporal total de 8 horas, tendo sido esclarecida a metodologia e apresentada a *trigger question*, que impulsionou os decisores para a discussão de grupo e a diligenciou a utilização da “*técnica dos post-its*”. Ou seja, este primeiro passo consistiu na elaboração do mapa cognitivo de grupo, o qual se iniciou com a seguinte *trigger question*: “*Com base nos vossos valores e experiencia profissional, quais são os critérios que consideram revelantes para a conceção (ou não conceção) de um crédito ao consumo?*”. Esta questão despontou o interesse dos decisores pela problemática em estudo e deu início à aplicação da “*técnica dos post-its*”. Com efeito, foi utilizado um *post-it* por cada critério relevante para o estudo e, sempre que um critério possuísse uma relação de casualidade negativa, era colocado no canto superior direito do *post-it* um sinal (-) negativo. Os critérios foram adicionados ao *cluster* respeitante, que permitiu identificar áreas de interesse. De seguida, foi definida uma árvore de pontos de vista, que se baseou no estudo das linhas cognitivas do mapa de grupo, validando os critérios candidatos a PVFs, nomeadamente: *Política de Crédito do Banco; Conjuntura; Avaliação Comercial do Proponente; Avaliação Pessoal do Proponente; Proposta; e Deal Breakers*. A árvore de pontos de vista foi elaborada com recurso ao software *M-MACBETH*. O quarto e último ponto deste capítulo relata a construção de descritores e níveis de impacto. Com efeito, o grupo de decisores definiu, para cada PVF, um descritor (e níveis de impacto). Importa referir que o nível de impacto N_l está, por norma, associado a uma performance excelente, enquanto o N_n representa a pior performance. Este capítulo findou fazendo referência à fase da avaliação, na qual se visa a obtenção de escalas de preferência entre os níveis de impacto de cada PVF, assim com a obtenção de ponderadores (*i.e. trade-offs*) entre os diferentes PVFs. Será esta a questão a desenvolver no próximo capítulo.

CAPÍTULO 7

FASE DE AVALIAÇÃO E FASE DE RECOMENDAÇÕES

A fim de dar seguimento ao processo de apoio à tomada de decisão, este sétimo capítulo materializa a fase de avaliação, a qual teve lugar após a definição e estruturação do problema. Neste sentido, este último capítulo descreve os procedimentos técnicos associados ao uso da metodologia MACBETH, ao preenchimento de matrizes de juízos de valor e à geração de escalas de preferência, possibilitando a operacionalização dos descritores anteriormente construídos. Importa ter presente que se realizaram análises e testes complementares, indispensáveis à validação dos resultados obtidos. Este capítulo terá o seu término com a apresentação de limitações e recomendações decorrentes do presente estudo.

7.1. Fase de Avaliação

Após o processo de estruturação do problema, deu-se início à fase de avaliação com o preenchimento de matrizes de juízos de valor, com o propósito de se obterem escalas de preferência local para cada um dos descritores construídos. A definição de escalas de preferência local nesta etapa da fase de avaliação foi de extrema importância, uma vez que possibilitou estimar as performances parciais dos pedidos de crédito ao consumo segundo cada PVF. Como previamente referido, a metodologia MACBETH esteve na base da construção das escalas de preferência e a sua aplicação ocorreu durante a segunda sessão de trabalho em grupo. A *Ilustração 22* mostra alguns desses momentos, onde o debate entre os decisores foi crucial para encontrar consenso entre os membros do painel de decisores.



Ilustração 22: Instantâneos da Segunda Sessão de Grupo

Nesta fase do estudo, e para além das vantagens mencionadas no *capítulo 5*, a principal vantagem da utilização da metodologia MACBETH resultou da possibilidade de se construírem escalas numéricas baseadas em juízos semânticos (*cf.* Ferreira, 2011). Nesse sentido, e tendo por base as categorias semânticas de diferenças de atratividade expressas na *Tabela 7*, foi exequível o preenchimento das matrizes de juízos de valor que deu origem aos diferentes níveis de impacto para cada PVF. Importa referir que, nas *Ilustrações 23 a 28*, os níveis bons estão sinalizados a verde e os níveis neutros estão sinalizados a azul.

O PVF₁ – *Política de Crédito do Banco* – foi operacionalizado com recurso a quatro níveis de referência (*cf.* *Ilustração 16*) e, após aplicação da metodologia MACBETH, originou a uma função de valor que atribuiu ao melhor nível (N_1) uma classificação de 166.67 pontos, tendo o pior nível (N_4) a classificação de -100 pontos. O N_2 foi avaliado pelos decisores como o nível “Bom”, com uma classificação de 100 pontos, enquanto o nível N_3 foi considerado pelos decisores como o nível “Neutro” e obteve uma classificação de 0 (zero) pontos. Importa referir que o nível “Bom” foi igualado a 100 pontos e o nível “Neutro” igualado a zero pontos, sendo por isso possível a existência de valores negativos para desempenhos que se encontrem abaixo do nível “Neutro” (*Ilustração 23*).

	N1	N2	N3	N4	Current scale
N1	no	weak	moderate	v. strong	166.67
N2		no	moderate	strong	100.00
N3			no	moderate	0.00
N4				no	-100.00

Consistent judgements

	Current scale	MACBETH anchored	MACBETH basic
N1	166.67	166.67	8.00
N2	100.00	100.00	6.00
N3	0.00	0.00	3.00
N4	-100.00	-100.00	0.00

Ilustração 23: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF1

Relativamente o PVF₂ – *Conjuntura* – foi também operacionalizado com recurso a quatro níveis de referência (*cf. Ilustração 17*) e, após aplicação da metodologia MACBETH, originou uma função de valor que atribuiu ao melhor nível (N_1) uma classificação de 200 pontos e ao pior nível (N_4) a classificação de -150 pontos. O N_2 foi igualmente avaliado pelos decisores como o nível “Bom”, com uma classificação de 100 pontos, enquanto o N_3 obteve uma classificação de 0 (zero) pontos e foi considerado pelos decisores como o nível “Neutro”. De referir que, tal como no PVF₁, esta interpretação resulta da aplicação de uma escala corrigida, onde o nível “Bom” foi igualado a 100 pontos e o nível “Neutro” igualado a zero pontos, sendo viável a existência de valores negativos para desempenhos inferiores situados depois do nível “Neutro”. A *Ilustração 24* mostra as pontuações do descritor de acordo com os julgamentos facultados pelos decisores.

	N1	N2	N3	N4	Current scale
N1	no	weak	moderate	v. strong	200
N2		no	weak	strong	100
N3			no	moderate	0
N4				no	-150

Consistent judgements

	Current scale	MACBETH anchored	MACBETH basic
N1	200	200.00	7.00
N2	100	100.00	5.00
N3	0	0.00	3.00
N4	-150	-150.00	0.00

Ilustração 24: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF₂

Quanto ao PVF₃ – *Avaliação Comercial do Proponente* – foi operacionalizado com recurso a seis níveis de referência (cf. *Ilustração 18*) e, após aplicação da metodologia MACBETH, originou uma função de valor que atribuiu ao melhor nível (N_1) uma classificação de 116.67 pontos e ao pior nível (N_6) a classificação de -66.67 pontos. O N_2 foi avaliado pelos decisores como o nível “Bom”, com uma classificação de 100 pontos, enquanto o N_4 obteve uma classificação de 0 (zero) pontos e foi considerado pelos decisores como o nível “Neutro”. De referir que, à semelhança dos PVFs anteriores, esta interpretação resulta de uma análise em que o nível “Bom” foi igualado a 100 pontos e o nível “Neutro” igualado a zero pontos. A *Ilustração 25* mostra as pontuações do descritor de acordo com as projeções facultadas pelos decisores.

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	Current scale
N1	no	very weak	weak	strong	v. strong	extreme	116.67
N2		no	weak-mod	moderate	strong	v. strong	100.00
N3			no	moderate	strong	strong	66.67
N4				no	weak-mod	moderate	0.00
N5					no	very weak	-50.00
N6						no	-66.67

Consistent judgements

	Current scale	MACBETH anchored	MACBETH basic
N1	116.67	116.67	11.00
N2	100.00	100.00	10.00
N3	66.67	66.67	8.00
N4	0.00	0.00	4.00
N5	-50.00	-50.00	1.00
N6	-66.67	-66.67	0.00

Ilustração 25: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF3

A operacionalização do PVF4 – *Avaliação Pessoal do Proponente* – foi realizada com recurso a cinco níveis de referência (cf. *Ilustração 19*) e originou uma função de valor que atribuiu ao melhor nível N_1 uma classificação de 166.67 pontos e ao pior nível N_5 a classificação de -133.33 pontos. O nível N_2 foi avaliado pelos decisores como o nível “Bom”, com uma classificação de 100 pontos, enquanto o nível N_3 obteve uma classificação de 0 (zero) pontos e foi considerado pelos decisores como o nível “Neutro”. A *Ilustração 26* mostra as pontuações do descritor de acordo com as classificações facultadas pelos decisores, sendo visível a evolução entre os diferentes níveis de impacto.

	N1	N2	N3	N4	N5	Current scale
N1	no	weak	strong	v. strong	extreme	166.67
N2		no	moderate	strong	v. strong	100.00
N3			no	moderate	strong	0.00
N4				no	very weak	-100.00
N5					no	-133.33

Consistent judgements

	Current scale	MACBETH anchored	MACBETH basic
N1	166.67	166.67	9.00
N2	100.00	100.00	7.00
N3	0.00	0.00	4.00
N4	-100.00	-100.00	1.00
N5	-133.33	-133.33	0.00

Ilustração 26: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVF4

A operacionalização do PVF5 – *Proposta* – foi realizada com recurso a cinco níveis de referência (cf. Ilustração 20) e, de forma muito similar ao descritor anterior, também originou uma função de valor que atribuiu ao melhor nível (N_1) uma classificação de 175 pontos e ao pior nível (N_5) a classificação de -75 pontos. O N_2 foi classificado pelos decisores como o nível “Bom”, com uma classificação de 100 pontos, enquanto o N_3 obteve uma classificação de 0 (zero) pontos e foi considerado pelos decisores como o nível “Neutro”. Importa referir que, neste descritor, os níveis “Bom” e “Neutro” se situam ao lado um do outro e as pontuações, de acordo com as classificações dadas pelos decisores, não são tão significativas como no descritor anterior (cf. Ilustração 27).

	N1	N2	N3	N4	N5	Current scale
N1	no	moderate	v. strong	vstrg-extr	extreme	175
N2		no	strong	v. strong	vstrg-extr	100
N3			no	weak	moderate	0
N4				no	very weak	-50
N5					no	-75

Consistent judgements

	Current scale	MACBETH anchored	MACBETH basic
N1	175	175.00	10.00
N2	100	100.00	7.00
N3	0	0.00	3.00
N4	-50	-50.00	1.00
N5	-75	-75.00	0.00

Ilustração 27: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVFs

Finalizando esta fase do processo com o PVF₆ – *Deal Breakers* –, este foi operacionalizado com recurso a somente três níveis de referência (*cf. Ilustração 21*) e, após aplicação da metodologia MACBETH, originou uma função de valor que atribuiu ao melhor nível (N_1) uma classificação de 100 pontos, e tendo sido avaliado pelos decisores como o nível “Bom”, e o pior nível (N_3) a classificação de -20 pontos. O N_2 obteve uma classificação de 0 (zero) pontos e foi considerado pelos decisores como o nível “Neutro”. De referir que, analogamente, esta versão resulta de uma análise em que o nível “Bom” foi igualado a 100 pontos e o nível “Neutro” igualado a zero pontos, sendo por isso possível a existência de valores negativos para desempenhos que se encontrem abaixo do nível “Neutro” (*Ilustração 28*).

	N1	N2	N3	Current scale
N1	no	v. strong	extreme	100
N2		no	very weak	0
N3			no	-20

Consistent judgements

	Current scale	MACBETH anchored	MACBETH basic
N1	100	100.00	6.00
N2	0	0.00	1.00
N3	-20	-20.00	0.00

Ilustração 28: Juízos de Valor e Escalas de Valor Propostas para PVFs

Terminado o preenchimento de matrizes de performance local, de forma a obter uma escala de performance local para cada um dos seis descritores incluídos no modelo, a etapa subsequente consistiu na obtenção dos *trade-offs* (i.e. pesos ou taxas de substituição) entre os seis PVFs. Para dar sequência a esta fase, foi solicitado aos decisores que centrassem a sua atenção nos PVFs e procedessem à sua ordenação com base no seu grau de relevância, tendo sido preenchida uma matriz, onde o grupo de decisores atribuiu o valor “1” a um PVF sempre que o considerasse preferencialmente mais relevante que os outros (e “0” caso contrário). A *Tabela 8* expõe o resultado final do processo de ordenação.

		PVF1	PVF2	PVF3	PVF4	PVF5	PVF6	Total	R
Política de Crédito do Banco Conjuntura Avaliação Comercial do Proponente Avaliação Pessoal do Proponente Proposta Deal Breakers	PVF1		1	0	0	0	0	1	5
	PVF2	0		0	0	0	0	0	6
	PVF3	1	1		1	1	0	4	2
	PVF4	1	1	0		0	0	2	4
	PVF5	1	1	0	1		0	3	3
	PVF6	1	1	1	1	1		5	1

Tabela 8: Matriz de Ordenação dos PVFs

Concluída a ordenação dos PVFs, procedeu-se ao preenchimento de uma matriz para a obtenção dos *trade-offs*, que possibilitou circunscrever as diferenças de atratividade global entre os PVFs do modelo. Com recurso ao *software* M-MACBETH, e seguindo o procedimento técnico da construção das matrizes de juízos de valores, pediu-se aos decisores que projetassem julgamentos de valor relativamente à diferença de atratividade entre os PVFs. A *Ilustração 29* representa essa matriz de juízos de valores e os pesos normalizados obtidos para os PVFs em estudo no modelo.

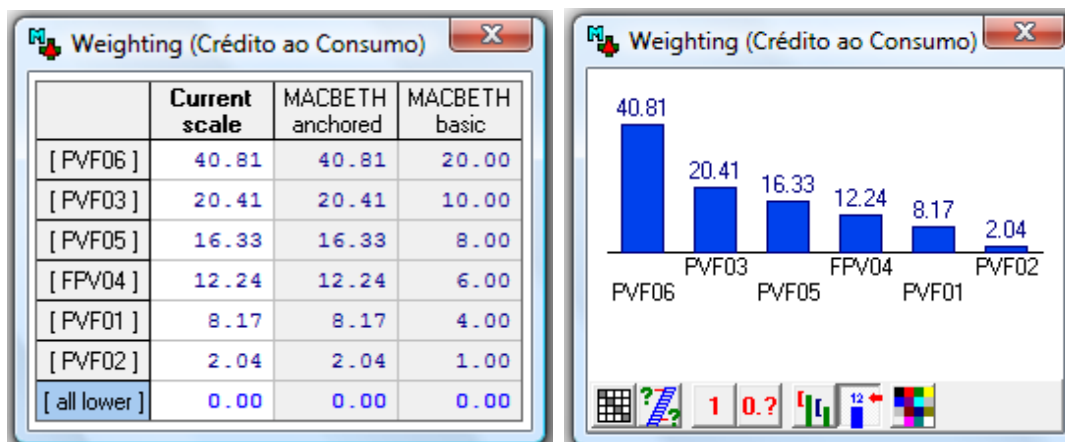
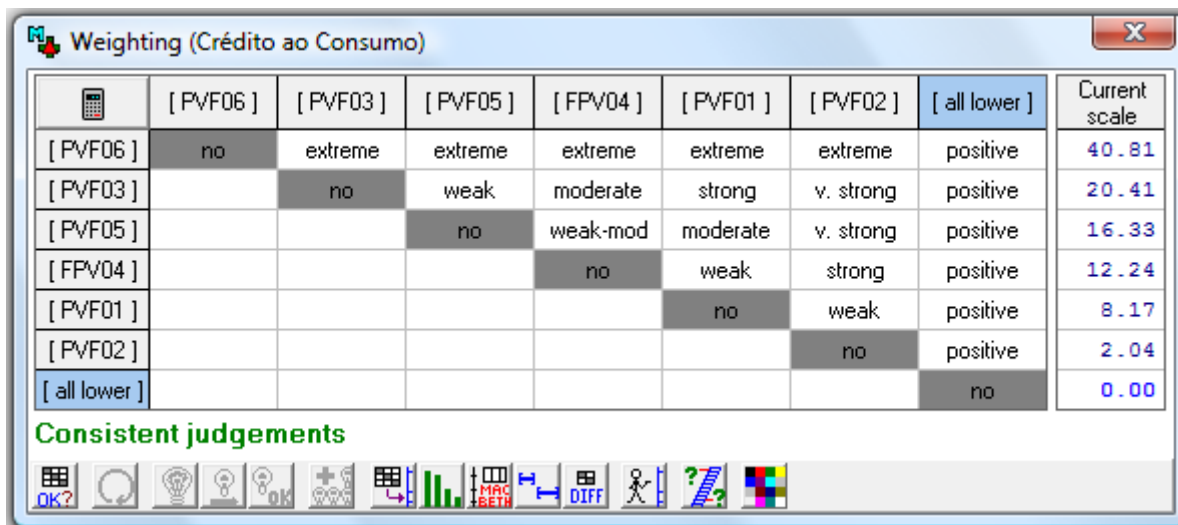


Ilustração 29: Matriz de Juízos de Valor para obtenção dos *Trade-offs* e Pesos Normalizados dos PVFs do Modelo

Como espelha a *Ilustração 29*, o PVF que se salienta com maior peso é o PVF₆ – *Deal Breakers*, com um valor de 40.81, seguido dos PVFs 3 e 5. O PVF com menos pertinência para o processo de avaliação de crédito ao consumo, segundo a opinião do painel de especialistas que participou neste estudo, é o PVF₂ – *Conjuntura* (com um peso de 2.04). Tendo presente que a informação obtida é fundamentada em julgamentos de valores dos decisores, os resultados adquiridos devem ser compreendidos com alguma prudência. De destacar que o cálculo de *trade-offs* é fundamental para a aplicação do modelo aditivo (1) (ver *ponto 5.1*) e, concludentemente, para a obtenção de um *overall score* para cada processo em avaliação. Para a legitimação do modelo proposto, foi

necessário proceder-se à sua aplicação prática, assim como ao desenvolvimento de algumas análises de sensibilidade e robustez, as quais serão abordadas no próximo ponto.

7.2. Análises de Sensibilidade e Robustez

Para validar o modelo proposto, foi necessário proceder-se à sua aplicação prática, assim como executar algumas análises adicionais, de modo a reforçar os resultados alcançados. Nesse sentido, foi necessário recolher informação relativa a pedidos de crédito ao consumo, tendo sido solicitada a ajuda de um colaborador bancário, em regime de anonimato e confidencialidade absoluta. Os resultados obtidos para os 10 pedidos de crédito ao consumo disponibilizados estão espelhados na *Tabela 9*.

Pedidos de Crédito ao Consumo						
ID dos Alfas	PVF01	PVF02*	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
#01	N3	N4	N4	N2	N2	N1
#02	N3	N2	N4	N2	N2	N1
#03	N3	N4	N3	N3	N3	N1
#04	N3	N4	N3	N3	N3	N2
#05	N2	N4	N5	N4	N4	N1
#06	N3	N4	N6	N3	N3	N2
#07	N2	N4	N5	N3	N3	N1
#08	N1	N4	N2	N2	N3	N1
#09	N2	N4	N3	N3	N4	N1
#10	N2	N2	N3	N3	N4	N1
Bom	N2	N2	N2	N2	N2	N1
Neutro	N3	N3	N5	N3	N3	N2

* Em função da região de onde vem o pedido.

Tabela 9: Níveis de Atratividade Parcial Revelados nos Pedidos de Crédito ao Consumo Avaliados

Findo o processo de avaliação parcial para cada pedido de crédito ao consumo, o passo seguinte consistiu na agregação das avaliações parciais empregando o modelo de agregação aditiva apresentado na formulação (1) (ver *ponto 5.1* do presente documento). A

Ilustração 30 mostra os valores de atratividade parciais e globais revelados nos pedidos de crédito ao consumo.

Options	Overall	PVF01	PVF02	PVF03	PVF04	PVF05	PVF06
Alfa 01	66.32	0.00	-150.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Alfa 02	71.42	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Alfa 03	51.36	0.00	-150.00	66.67	0.00	0.00	100.00
Alfa 04	10.55	0.00	-150.00	66.67	0.00	0.00	0.00
Alfa 05	15.31	100.00	-150.00	-50.00	-100.00	-50.00	100.00
Alfa 06	-16.67	0.00	-150.00	-66.67	0.00	0.00	0.00
Alfa 07	35.72	100.00	-150.00	-50.00	0.00	0.00	100.00
Alfa 08	84.02	166.67	-150.00	100.00	100.00	0.00	100.00
Alfa 09	51.36	100.00	-150.00	66.67	0.00	-50.00	100.00
Alfa 10	56.46	100.00	100.00	66.67	0.00	-50.00	100.00
Bom	100.00	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	0.00
Weights :		0.0817	0.0204	0.2041	0.1224	0.1633	0.4081

Ilustração 30: Valores de Atratividade Parcial e Global Revelados nos Pedidos de Crédito ao Consumo Avaliados

Concluída a agregação dos valores parciais e calculados os *scores* globais dos 10 pedidos de crédito ao consumo avaliados, a ordenação final revelou o seguinte *ranking*: Bom (com 100 pontos); seguido de Alfa 8 (com 84.02 pontos); posteriormente Alfa 2 (com 71.42 pontos); Alfa 1 (com 66.32 pontos); e, com a mesma classificação de 51.36 pontos surgem Alfa 3 e Alfa 9; no prosseguimento da classificação surge Alfa 5 (com 15.31 pontos); Alfa 4 (com 10.55 pontos) e o Neutro (com 0 pontos); por fim, e com a pior classificação, surge a Alfa 6 (com -16.67 pontos). Importa referenciar que esta ordenação é meramente exploratória, uma vez que se resume apenas à avaliação de 10 pedidos de crédito ao consumo. Concluída a disposição definitiva no posicionamento dos Alfas, estavam reunidas as condições necessárias para analisar o modelo desenvolvido em termos de sensibilidade e de robustez.

De acordo com Ferreira (2011), para que o modelo possa ser validado pelo painel de decisores, é conveniente determinar a sua sensibilidade relativamente a eventuais alterações no peso de cada um dos PVFs observados. Ou seja, acompanhando Bana e Costa e Chagas (2004), uma análise de sensibilidade possibilita averiguar de que modo é que uma alteração

num dos pesos de um PVFs pode influenciar o resultado geral do modelo. Perante este cenário, foram desenvolvidas várias análises de sensibilidade, com recurso ao *software* M-MACBETH, o que possibilitou analisar a performance global dos pedidos de crédito ao consumo face a variações dos pesos dos PVFs presentes no modelo. A *Ilustração 31* expõe, de modo exemplificativo, a análise de sensibilidade realizada sobre o PVF₁ – *Política de Crédito do Banco*, cujo peso foi definido como sendo de 8.17%.

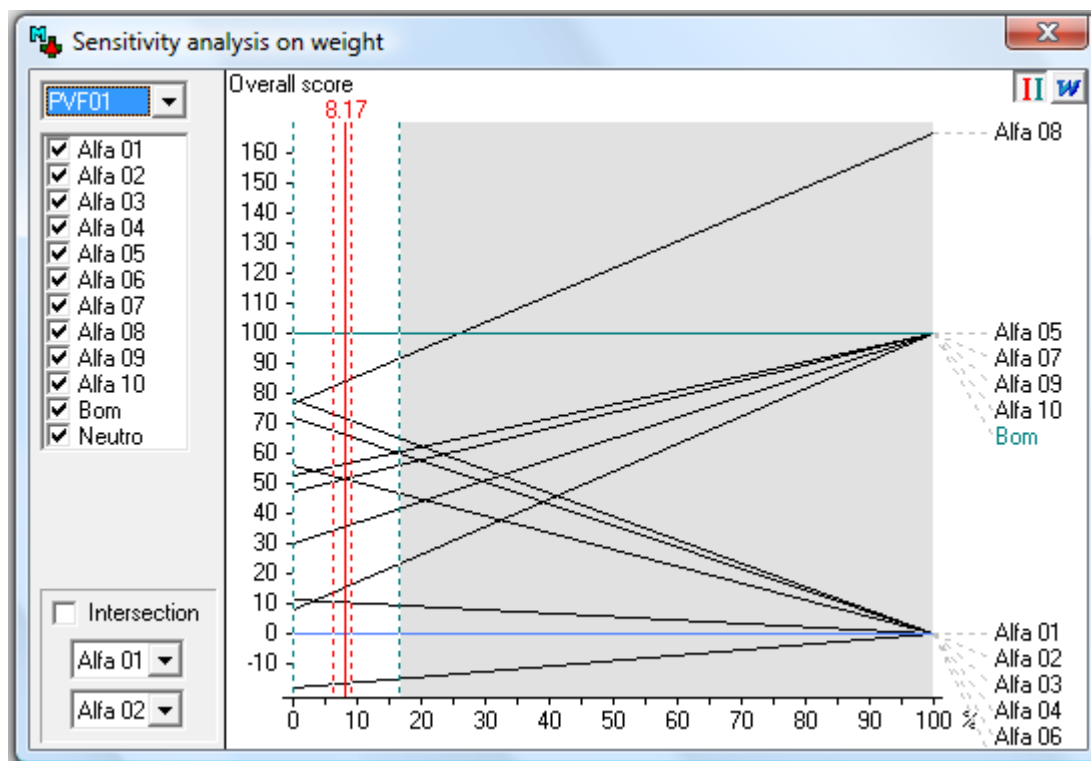


Ilustração 31: Análise de Sensibilidade Efetuada sobre o PVF₁

Com base na *Ilustração 31*, podemos considerar que a avaliação das alternativas segundo o PVF₁ é bastante forte, em função do intervalo de oscilação do peso do PVF₁, indicando assim que possíveis alterações no peso deste PVF, dentro do intervalo definido, não influenciariam o *ranking* das Alfas. No decorrer do processo de validação do modelo aconteceram diversas análises de sensibilidade para todos os PVFs em análise, podendo assegurar-se que o modelo é relativamente forte. De referir ainda que esta análise trata com variações isoladas dos pesos dos PVFs, sendo importante efetuar análises complementares de robustez para validação do modelo.

De acordo com Ferreira (2011: 287), a análise de robustez “*caracteriza-se por tratar em simultâneo os coeficientes de ponderação dos PVFs, contrariamente ao que acontece com a análise de sensibilidade (onde só varia o peso de um PVF e se mantêm constantes os demais)*”. A Ilustração 32 apresenta uma das análises de robustez realizada, onde nos deparamos com diversas situações de *dominância aditiva* (+), onde um Alfa X pode ser globalmente melhor que um Alfa Y, em função dos coeficientes de ponderação, mas não o é em todos os PVFs; bem como diversas situações de *dominância clássica* (▲), onde um Alfa X é sempre preferível a um Alfa Y, independentemente dos coeficientes de ponderação (ver Bana e Costa *et al.*, 2003).

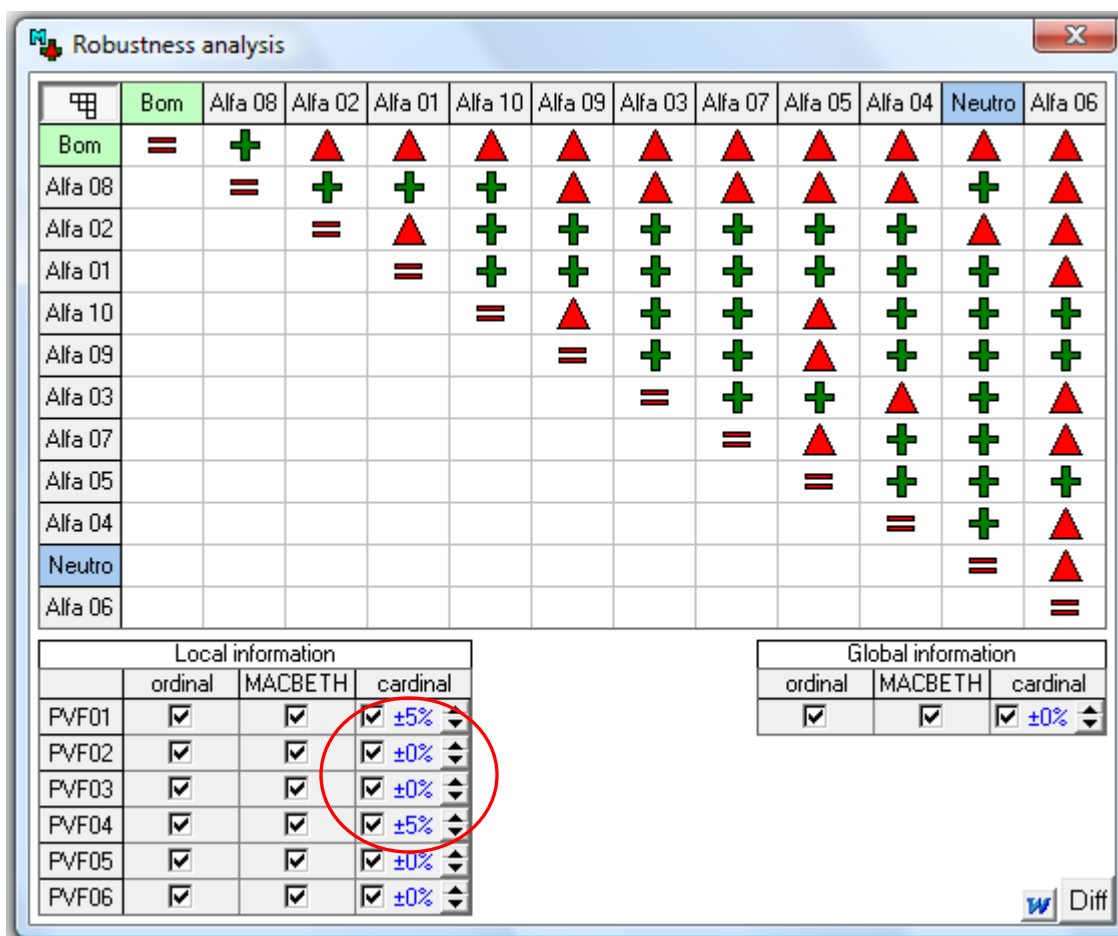


Ilustração 32: Análise de Robustez Efetuada sobre os PVFs

Na prática, e em contextos onde possam existir carência, incerteza e imprecisão de informação, uma análise de robustez pode tornar-se bastante favorável na formulação de

conclusões. Como podemos observar na *Ilustração 32*, por exemplo, existe uma margem de oscilação de $\pm 5\%$ nas pontuações do PVF₁ e PVF₄, que não altera o posicionamento das Alfas. Importa referir que as análises efetuadas, de sensibilidade e de robustez, estão condicionadas ao grupo e contexto de análise, pelo que se torna imprudente qualquer generalização sem as necessárias adaptações.

No final da última sessão de grupo foram definidos, pelos decisores, intervalos de *spreads*, em função do risco de incumprimento oferecido por cada um dos pedidos de crédito ao consumo em estudo. O *spread* a aplicar à concessão de um crédito foi atribuído em conformidade com o risco de incumprimento, tendo em linha de conta os resultados das avaliações globais de 4 referências cognitivas (*i.e.* *Ótimo*, que reúne os melhores níveis dos PVFs; *Bom*; *Neutro*; e *Péssimo*, que reúne os melhores níveis dos PVFs). A *Tabela 10* revela os limiares de *spread*.

Projeção de Spreads		
ID dos Alfas	Overall Score	Spreads
Ótimo	131.236	[2%; 4%]
Bom	100.000]4%; 9%]
Neutro	0.000]9%; 16%[
Péssimo	-61.566	[superior 16%]

Tabela 10: Limiares de Spread

Na *Ilustração 30*, é possível identificar a posição que cada pedido de crédito ao consumo ocupa nos intervalos definidos pelos decisores e apresentados na *Tabela 10*.

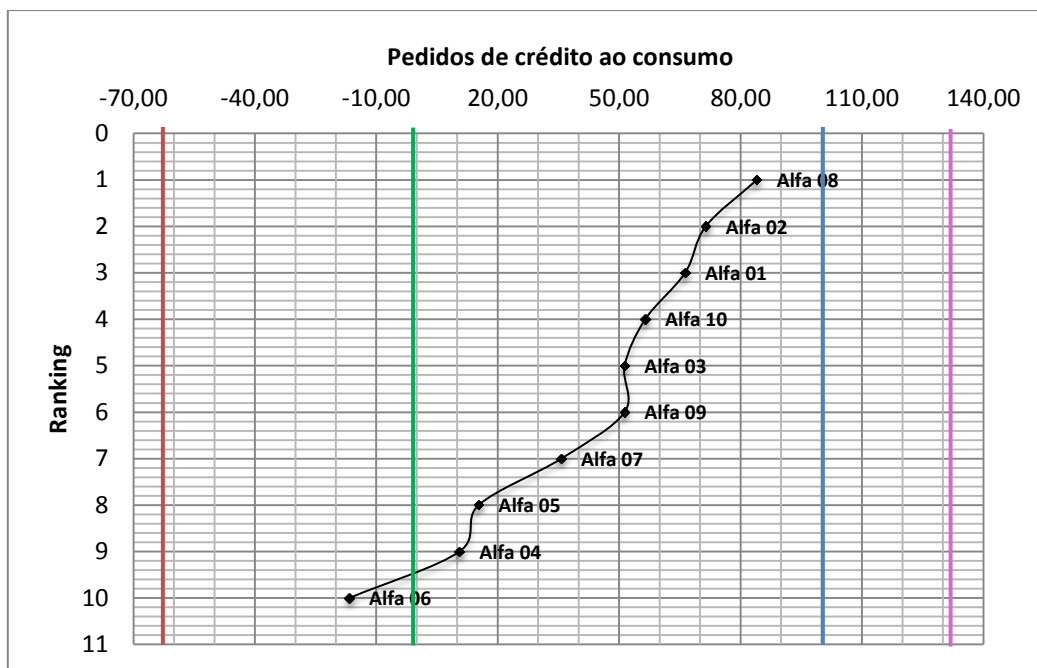


Ilustração 33: Posição dos Pedidos de Crédito ao Consumo

Em conformidade com a *Ilustração 33*, importa esclarecer que as linhas coloridas representam os intervalos de *spread* estabelecido com o ID dos Alfas referência (*i.e.* a linha rosa representa o referencial *Ótimo*, muito perto da linha azul que representa o referencial *Bom*, a linha verde estabelece o referencial *Neutro* e, por fim, a linha vermelha que revela o referencial *Péssimo*). Importa recordar que foram atribuídos o valor 100 ao referencial *Bom* e 0 ao referencial *Neutro*. Em resumo, a ilustração do gráfico mostra um sistema de *credit scoring*, que foi exclusivamente elaborado com base nos julgamentos semânticos de um grupo de decisores, especialistas no âmbito do crédito ao consumo; e que, segundo os próprios, os *spreads* aplicados nas propostas de crédito ao consumo devem ser definidos numa base “*all-in*”, onde o percentual aplicado deverá divergir segundo o nível de risco de incumprimento exposto em cada proposta. Como se pode verificar, todas as propostas de crédito ao consumo avaliadas, com exceção do Alfa 6, estão situadas entre o referencial *Bom* e o referencial *Neutro*, o que possibilita a concessão dos pedidos de crédito ao consumo, aplicando-se um *spread* entre 9% e 16%, bem como a apresentação de algumas garantias face ao risco de incumprimento associado. O Alfa 6 situa-se na zona abaixo do *Neutro* e possui um eminente risco de incumprimento. Perante esta situação, poderá ocorrer a recusa de pedido de crédito, apesar das garantias dadas. Caso o mesmo seja aprovado o

spread a aplicar à proposta seria superior a 16%. Após várias análises efetuadas, foram discutidos alguns aspetos referentes à validação do modelo, limitações e recomendações.

7.3. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações

O modelo desenvolvido permite analisar o risco de conceção de crédito ao consumo, tendo como suporte as convicções e/ou conhecimentos próprios de especialistas na área da banca e na avaliação do risco na conceção de crédito ao consumo. Todo o processo de elaboração do modelo foi assente em discussões entre os membros do grupo de decisores e ficou patente a sua satisfação perante os resultados obtidos, algo que permitiu validar o sistema de avaliação desenvolvido. Não obstante os resultados, e como em todos os modelos de avaliação, foram identificadas limitações, próprias da aplicação das metodologias utilizadas (*i.e.* metodologia SODA e MACBETH). Em relação à aplicação da metodologia SODA e à conceção do mapa cognitivo, as limitações deparadas encontram-se, sobretudo, na enorme disponibilidade de tempo e entrega que é requerida ao grupo de decisores. Também nas sessões, os decisores manifestaram um conjunto de obstáculos, como: (1) dificuldades em reconhecer critérios apoiados nas suas ideias; (2) dificuldades em escrever um critério num único *post-it*; e (3) dificuldades na hierarquização dos critérios. Na aplicação da metodologia MACBETH foi identificado outro tipo de dificuldades, sobretudo: (1) na construção de descritores; (2) na ordenação dos níveis de impacto; e (3) no reconhecimento da localização dos índices de referência *Bom* e *Neutro*.

Em termos de recomendações, e apesar da versatilidade dos processos técnicos utilizados (análises de sensibilidade e robustez), o trabalho desenvolvido nesta dissertação deve ser considerado como um instrumento de negociação e aprendizagem, que não consagra decisões ótimas. Importa ainda referir que o sistema desenvolvido neste trabalho assume características contextualizadas (*i.e.* os resultados dependem da conjuntura e dos intervenientes), não sendo possível a sua generalização, implementação ou extrapolação sem as devidas adaptações. Apesar destas limitações, parece ter ficado evidente que a utilização conjunta de mapas cognitivos com a metodologia MACBETH permite contribuir para uma melhor apreciação da análise do risco na conceção de crédito ao consumo.

SINOPSE DO CAPÍTULO 7

Este sétimo capítulo materializa a fase de avaliação, a qual teve lugar após a definição e estruturação do problema. A definição de escalas de preferência local nesta etapa da fase de avaliação foi de extrema importância, uma vez que possibilitou estimar as performances parciais dos pedidos de crédito ao consumo segundo cada PVF. Como previamente referido, a metodologia MACBETH esteve na base da construção das escalas de preferência e a sua aplicação ocorreu durante a segunda sessão de trabalho em grupo. Na prática, como referido ao longo do capítulo, a principal vantagem da utilização da metodologia MACBETH resultou da possibilidade de se construírem escalas numéricas baseadas em juízos semânticos. Terminado o preenchimento de matrizes de performance local, de forma a obter uma escala de performance local para cada um dos seis descritores incluídos no modelo, a etapa subsequente consistiu na obtenção dos *trade-offs* (i.e. pesos ou taxas de substituição) entre os seis PVFs. Para dar sequência a esta fase, foi solicitado aos decisores que centralizassem a sua atenção nos PVFs e procedessem à sua ordenação com base no seu grau de relevância. De seguida, procedeu-se ao preenchimento de uma matriz para a obtenção dos *trade-offs*, que possibilitou circunscrever as diferenças de atratividade global entre os PVFs do modelo. Para validar o modelo proposto, foi necessário proceder-se à sua aplicação prática, assim como executar algumas análises, de modo a reforçar os resultados alcançados. Nesse sentido, foi necessário recolher informação relativa a pedidos de crédito ao consumo, tendo sido solicitada a ajuda de um colaborador bancário, em regime de anonimato e confidencialidade absoluta. Findo o processo de avaliação parcial para cada pedido de crédito ao consumo, o passo seguinte consistiu na agregação das avaliações parciais empregando o modelo de agregação aditiva anteriormente apresentado, algo que permitiu calcular os *scores* globais de 10 pedidos de crédito ao consumo. Não obstante os resultados, foram identificadas limitações próprias da aplicação das metodologias utilizadas e, apesar da versatilidade dos processos técnicos utilizados, o trabalho desenvolvido nesta dissertação deve ser considerado como um instrumento de negociação e aprendizagem, que não valida decisões ótimas. Ainda assim, parece ter ficado evidente que a utilização conjunta de mapas cognitivos com a metodologia MACBETH permite contribuir para uma melhor apreciação da análise do risco no crédito ao consumo.

CONCLUSÃO GERAL

A. Principais Resultados e Limitações da Aplicação

Como principal resultado da presente dissertação, é possível afirmar que *o uso integrado de mapas cognitivos com a abordagem MACBETH torna possível a conceção de modelos multicritério que permitem tornar os processos de avaliação do risco de crédito ao consumo mais informados e transparentes.*

Com o propósito de alcançar este objetivo mais geral e, seguindo uma lógica construtivista, o presente trabalho foi formalmente dividido em duas partes. Na primeira parte (*capítulos 1, 2, 3, 4 e 5*), foi efetuada uma breve caracterização do crédito ao consumo e analisada a sua relevância para a economia do país, verificando-se que a instabilidade socioeconómica das famílias tem repercussões na indústria financeira e no progresso desse país, tornando-se indispensável o desenvolvimento de mecanismos de avaliação à concessão de crédito ao consumo por forma a minimizar os riscos dessa concessão. Nesta perspetiva, foram explanados várias abordagens metodológicas que não estão isentas de limitações e que influenciam a tomada de decisão no contexto em análise. Perante o exposto, propôs-se o recurso às metodologias multicritério, de forma de tornar mais robustos os sistemas de avaliação de crédito ao consumo. A aplicação das técnicas MCDA sustenta o modelo desenvolvido nesta dissertação, nomeadamente através da criação de um sistema de avaliação de risco de crédito ao consumo. Especificamente, justificou-se o recurso à abordagem SODA e à cartografia cognitiva por permitirem estruturar situações difíceis e estarem alicerçadas na capacidade de lidar com factores qualitativos. Esta primeira parte da dissertação apresentou também a avaliação multicritério e a abordagem MACBETH, a qual se pauta por um ideal construtivista e pela sua capacidade em integrar elementos objetivos e elementos subjetivos no processo de apoio à tomada decisão, sendo amplamente conhecida no âmbito do cálculo de *trade-offs*.

A segunda parte (*capítulos 6 e 7*) materializou a componente empírica do estudo. Em particular, no capítulo 6, procedeu-se à definição e estruturação do problema, estando o modelo a desenvolver sustentado na aplicação de técnicas de cartografia cognitiva. Através da metodologia SODA, iniciou-se o processo com a apresentação da *trigger question*, que

impulsionou os decisores para a discussão de grupo e a diligenciou a utilização da “*técnica dos post-its*”, onde foram selecionados, avaliados e hierarquizados os critérios de avaliação a incluir no modelo. Este capítulo exibiu também o modo como as técnicas de cartografia cognitiva foram utilizadas, de modo a se apurarem os PVFs a incluir no modelo de avaliação. Ficou ainda exposta a forma como foi possível passar de uma estrutura cognitiva para uma árvore de pontos de vista, através do recurso *ao software M-MACBETH* e, por fim, como foram edificados os descritores e os seus níveis de impacto. Por último, o capítulo 7 deu continuidade ao processo de apoio à tomada de decisão, exibindo as fases de avaliação, análises, validação, limitações e recomendações do modelo. Foram expostos os procedimentos técnicos executados, com recurso a metodologia MACBETH, que possibilitaram o cálculo de ponderadores para os PVFs. Posteriormente, o modelo foi avaliado e analisado em termos de sensibilidade e robustez, com o recurso ao *software M-MACBETH*. Depois do modelo validado, seguiu-se a fase de recomendações, onde foram mencionadas as limitações do modelo desenvolvido, assim como os obstáculos encontrados na aplicação das metodologias SODA e MACBETH.

De referir que, em relação à aplicação da metodologia SODA e à conceção do mapa cognitivo, as limitações deparadas encontram-se, sobretudo, na enorme disponibilidade de tempo e entrega que é requerida ao grupo de decisores. Também no decorrer das sessões, os decisores expuseram um conjunto de obstáculos, nomeadamente: (1) dificuldades em reconhecer critérios apoiados nas suas ideias; (2) dificuldades em escrever um critério num único *post-it*; e (3) dificuldades na hierarquização dos critérios. Na aplicação da metodologia MACBETH foram mencionadas outras dificuldades, sobretudo: (1) na construção de descritores; (2) na ordenação dos níveis de impacto; e (3) no reconhecimento da localização dos índices de referência “Bom” e “Neutro”. Ao nível das recomendações, importa referir que o sistema desenvolvido neste trabalho assume características contextualizadas, não se podendo extrapolar os resultados obtidos sem ponderação. Ainda assim, foi possível comprovar que a utilização conjunta de mapas cognitivos com a metodologia MACBETH permite contribuir para uma melhor apreciação, numa base de complementaridade com as técnicas existentes, da análise do risco de crédito ao consumo.

B. Síntese dos Principais Contributos da Investigação

Numa análise inicial, a presente dissertação confirmou a importância do crédito ao consumo no desenvolvimento socioeconómico de um país, assegurando o eminente potencial desta área de investigação. Com efeito, dado que não existem métodos perfeitos na avaliação de risco, a conceção de um sistema multicritério neste domínio, que assumisse uma lógica de complementaridade com os modelos vigentes, revelou-se, desde logo, de grande importância, visando minimizar algumas das lacunas presentes nas atuais abordagens.

Com a aplicação das metodologias SODA e MACBETH, foi possível a conceção de um sistema multicritério de apoio à tomada de decisão na avaliação de risco de crédito ao consumo, relativamente mais informado e robusto. Neste sentido, e apesar do cuidado obrigatório na generalização dos resultados, a presente dissertação e o modelo concebido permitem fomentar a transparência do processo de avaliação do risco neste tipo de crédito, trazendo mais-valias para analistas, agências bancárias e, naturalmente, para a atividade financeira em geral.

C. Perspetivas de Futura Investigação

Fase ao exposto, e desfrutando dos resultados alcançados com o desenvolvimento da presente dissertação, parece notório que as metodologias multicritério, especialmente no âmbito da abordagem MCDA, pela agregação das experiências dos decisores, patenteiam grande potencial na persecução de modelos de avaliação mais transparentes e realistas, o que proporciona, por sua vez, proveitos reais resultantes de uma melhor ponderação na avaliação para as agências bancárias, para os clientes e, conseqüentemente, para a economia de um país.

Num prisma de investigação futura, salienta-se o interesse da realização de estudos semelhantes com recurso a outros métodos multicritério como, por exemplo, *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Multi-Attribute Value Function* (MAVF) e *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), assim como a realização de estudos

comparativos. Efetivamente, qualquer avanço que se venha a assinalar será visto como um progresso no apoio à avaliação de risco na concessão de crédito ao consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, F. (2012), Problem structuring methods ‘in the dock’: Arguing the case for soft OR, *European Journal of Operational Research*, Vol. 219(3), pp. 652-658.
- Ackermann, F. e Eden, C. (2011), Strategic management of stakeholders: Theory and practice, *Long Range Planning*, Vol. 44(3), pp. 179-196.
- Ackermann, F.; Andersen, D.; Eden, C. e Richardson, G., (2011), ScriptsMap: A tool for designing multi-method policy-making workshops, *Omega*, Vol. 39(4), pp. 427-434.
- Alcarva, P. (2011), *A Banca e as PME: Como gerir com eficácia o relacionamento entre as PME e a Banca*, Vida Económica Editorial, Porto.
- Altman, E. e Saunders, A. (1998), Credit risk measurement: Developments over the last 20 years, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 21(11/12), pp. 1721-1742.
- Andrade, C. (2011), A crise da dívida e a “grande recessão”, *InforBanca*, N.º 90, disponível online em <http://www.ifb.pt/documents/11202/60450/Inforbanca+90.pdf> [Outubro 2011].
- Avery, R.; Calem, P. e Canner, G. (2004), Consumer credit scoring: Do situational circumstances matter? *Journal of Banking & Finance*, Vol. 28(4), pp. 835-856.
- Bana e Costa, C. (1993), Processo de Apoio à Decisão: Atores e Ações, *Avaliação de Projetos e Decisão Pública*, Fascículo II, AEIST/UTL.
- Bana e Costa, C. e Beinart, E. (2005), Model-Structuring in public decision-aiding, *Working Paper LSE OR 05.79*, London School of Economics, London.
- Bana e Costa, C. e Chagas, M.P. (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), pp. 323-331.
- Bana e Costa, C. e Oliveira, R.C. (2002), Assigning priorities for maintenance, repair and refurbishment in managing a municipal housing stock, *European Journal of Operational Research*, Vol. 138(2), pp. 380-391.
- Bana e Costa, C. e Silva, M. (2008), Modelo multicritério de avaliação de capacidade empreendedora em empresas de base tecnológica, *Engevista*, Vol. 10(1), pp. 4-14.

- Bana e Costa, C. e Vansnick, J. (1995), Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH, *Investigação Operacional*, Vol. 15(1), pp. 15-35.
- Bana e Costa, C.; Corte, J. e Vansnick, J. (2003), MACBETH, *Working Paper LSE OR 03.56*, London School of Economics, London.
- Bana e Costa, C.; Corte, J. e Vansnick, J. (2004), On the mathematical foundations of MACBETH, *Operational Research Working Paper 04.61*, London School of Economics and Political Science, online at <http://eprints.lse.ac.uk/22759/1/03061.pdf> [Março 2014].
- Bana e Costa, C.; Corte, J. e Vansnick, J. (2012), MACBETH, *International Journal of Information Technology & Decision Making*, Vol. 11(2), pp. 359-387.
- Bana e Costa, C.; Ensslin, L.; Corrêa, E. e Vansnick, J. (1999), Decision support systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process, *European Journal of Operational Research*, Vol. 113(2), pp. 315-335.
- Bana e Costa, C.; Fernandes, T. e Correia, P. (2006), Prioritisation of public investments in social infrastructures using multicriteria value analysis and decision conferencing: A case study, *International Transactions in Operational Research*, Vol. 36(3), pp. 279-297.
- Bana e Costa, C.; Lourenço, J.; Chagas, M. e Bana e Costa, J. (2007), Development of reusable bid evaluation models for the Portuguese electric transmission company, *Operational Research Working Paper 07.98*, London School Economics, online at <http://eprints.lse.ac.uk/22697/> [Março 2014].
- Bana e Costa, C.; Oliveira, C. e Vieira, V. (2008), Prioritization of Bridges and Tunnels in Earthquake Risk Mitigation using Multicriteria Decision Analysis: Application to Lisbon, *Omega: The International Journal of Management Sciences*, Vol. 36(3), pp. 442-450.
- Bana e Costa, C.; Silva, F. e Vansnick, J. (2001), Conflict dissolution in the public sector: A case-study, *European Journal of Operational Research*, Vol. 130(2), pp. 388-401.
- Bana e Costa, C.; Stewart, T. e 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), pp. 28-37.

- Banco de Portugal (2011a), *Cliente Bancário: Instituições: Instituições de Crédito*, disponível online em <http://cliente bancario.bportugal.pt/pt-PT/Instituicoes/Instituicoescredito/Paginas/default.aspx> [Novembro 2011].
- Banco de Portugal (2011b), *Cliente Bancário: Produtos Bancários: Crédito aos Consumidores*, disponível online em <http://cliente bancario.bportugal.pt/pt-PT/ProdutosBancarios/CreditoConsumidores/Paginas/default.aspx> [Novembro 2011].
- Banco de Portugal (2011c), *Cliente Bancário: Legislação e Normas: Decreto-Lei nº 133/2009, de 2 de Junho*, disponível online em <http://www.bportugal.pt/pt-PT/Legislacaoenormas/Paginas/DL133ano2009.aspx> [Novembro 2011].
- Banco de Portugal (2011d), *Cliente Bancário: Instrução nº 8/2009*, disponível online em <http://cliente bancario.bportugal.pt/sibap/application/app1/instman.asp?PVer=P&PNum=8/2009> [Novembro 2011].
- Banco de Portugal (2011e), *Cliente Bancário: Instrução nº 12/2009*, disponível online em <http://cliente bancario.bportugal.pt/pt-PT/Noticias/Paginas/Instrucao122009TAEG.aspx> [Novembro 2011].
- Banco de Portugal (2011f), *Boletim Económico: Outono 2011*, disponível online em https://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/BoletimEconomico/BEAnteriores/Documents/bol_outono11_p.pdf [Novembro 2011].
- Banco de Portugal (2014a), *Cliente Bancário: Crédito aos Consumidores, Taxas Máximas*, disponível online em <http://cliente bancario.bportugal.pt/pt-PT/TaxasdeJuro/Creditoconsumidores/Paginas/Taxasmaximas.aspx> [Março 2014].
- Banco de Portugal (2014b), *Boletim Estatístico, Março 2014*, disponível online em <http://www.bportugal.pt/pt-PT/Estatisticas/PublicacoesEstatisticas/BolEstatistico/Publicacoes/BEMar14.PDF> [Março 2014].
- Belton, V. e Hodgkin, J. (1999), Facilitators, decision makers, D.I.Y. users: Is intelligent multicriteria decision support for all feasible or desirable?, *European Journal of Operational Research*, Vol. 113(2), pp. 247-260.
- Belton, V. e Stewart, T. J. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

- Carvalho, P. (2009), *Fundamentos da Gestão de Crédito*, Edições Sílado, Lisboa.
- Costa, C. (2004), Estratégias bancárias e a avaliação do risco de crédito, *Actas das Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica*, Açores, pp. 1090-1097.
- Crook, J.; Edelman, D. e Thomas, L. (2007), Recent developments in consumer credit risk assessment, *European Journal of Operational Research*, Vol. 183(3), pp. 1447-1465.
- Dias, V. (2012), *Definição de (Novos) Ponderadores em Sistemas de Ranking Internos de Avaliação de Créditos Imobiliários com Recurso à Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão*, Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças, Instituto Politécnico de Santarém.
- Doumpos, M. e Zopounidis, C. (2001), Assessing financial risks using a multicriteria sorting procedure: The case of country risk assessment, *Omega – The International Journal of Management Sciences*, Vol. 29(1), pp. 97-109.
- Doumpos, M.; Kosmidou, K.; Baourakis, G. e Zopounidis, C. (2002), Credit risk assessment using a multicriteria hierarchical discrimination approach: A comparative analysis, *European Journal of Operational Research*, Vol. 138(2), pp. 392-412.
- Eden, C. (2004), Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems, *European Journal of Operational Research*, Vol. 159(3), pp. 673-686.
- Eden, C. e Ackermann, F. (2004), Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector, *European Journal of Operational Research*, Vol. 152(3), pp. 615-630.
- Ferreira, F. (2011), *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*, 1ª Edição, Faculdade de Economia, Universidade do Algarve, Faro.
- Ferreira, F.; Rodrigues, P.; Santos, S. e Spahr, R. (2012a), How to create indices for bank branch financial performance measurement using MCDA techniques: An illustrative example, *Working Paper 13/2012*, Banco de Portugal, disponível online em <http://www.bportugal.pt/pt-T/BdP%20Publicaes%20de%20Investigao/wp201213.pdf> [Junho 2012].

- Ferreira, F.; Santos, S. e Rodrigues, P. (2009), Adding value to branch performance evaluation using cognitive maps and MCDA: A case study, *Working Paper 23/2009, Banco de Portugal*, online at <http://www.bportugal.pt/en-US/BdP%20Publications%20Research/WP200923.pdf> [Março 2014].
- Ferreira, F.; Santos, S. e Rodrigues, P. (2011), From traditional operational research to multiple criteria decision analysis: Basic ideas on an evolving field, *Problems and Perspectives in Management*, Vol. 9(3), pp. 114-121.
- Ferreira, F.; Santos, S.; Rodrigues, P. e Spahr, R. (2014), Evaluating retail banking service quality and convenience with MCDA techniques: a case study at the bank branch level, *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 15(1), pp. 1-21.
- Ferreira, F.; Spahr, R.; Santos, S. e Rodrigues, P. (2012b), A multiple criteria framework to evaluate bank branch potential attractiveness, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 16(3), pp. 254-276.
- Fiedler, F. (1965), Engineer the Job to fit the Manager, *Harvard Business Review*, Vol. 43(5), pp. 115-122.
- Fiedler, F. (1967), *A Theory of Leadership Effectiveness*, New York: McGraw-Hill.
- Filipe, M. (2013), *Proposta de Um Sistema de Informação Multicritério de Apoio à Análise de Referenciais de Formação Pedagógica Contínua*, Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação de Gestão, Instituto Politécnico de Santarém.
- Grunert, J.; Norden, L. e Weber, M. (2005), The role of non-financial factors in internal credit ratings, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 29(2), pp. 509-531.
- IFB – Instituto de Formação Bancária (2012), *Início: Publicações: Inforbanca: Inforbanca Publicações: Inforbanca 93*, disponível online em http://www.ifb.pt/documents/11202/130504/Inforbanca_93.pdf [Julho 2012].
- INE – Instituto Nacional de Estatística (2014a), *Início: Destaques*, disponível online em http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=151507078&DESTAQUESstema=00&DESTAQUESmodo=2 [Março 2014].
- INE – Instituto Nacional de Estatística (2014b), *Início: Destaques*, disponível online em http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=151971866&DESTAQUESmodo=2 [Fevereiro 2014].

- Jacobson, T. e Roszbach, K. (2003), Bank lending policy, credit scoring and value-at-risk, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 27(4), pp. 615-633.
- Junior, H. (2008), Multicriteria Approach to Data Envelopment Analysis, *Pesquisa Operacional*, Vol. 28(2), pp. 231-242.
- Keeney, R. (1994), Creativity in decision making with value-focused thinking, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 35(4), pp. 33-41.
- Keeney, R. (1996), Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives, *European Journal of Operational Research*, Vol. 92(3), pp. 537-549.
- Lopez, J. e Saidenberg, M. (2000), Evaluating credit risk models, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 24(1), pp. 151-165.
- Mansing, G.; Osei-Bryson, K. e Reichgelt, H. (2009), Building ontology-based knowledge maps to assist knowledge process outsourcing decisions, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 7(1), pp. 37-51.
- Mari, C. e Renò, R. (2005), Credit risk analysis of mortgage loans: An Application to the Italian Market, *European Journal of Operational Research*, Vol. 163(1), pp. 83-93.
- Martin, N. e Rice, J. (2009), Concept maps: a technique for assessing knowledge manager learning needs, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 7(2), pp. 152-161.
- Mingers, J. e Rosenhead, J. (2004), Problem structuring methods in action, *European Journal of Operational Research*, Vol. 152(3), pp. 530-554.
- Padova, A. e Scarso, E. (2012), Managing large amounts of knowledge objects: Cognitive and organisational problems, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 10(3), pp. 287-295.
- Pordata – Base de Dados Portugal Contemporâneo (2014), *Portugal: Contas Nacionais, Produto e Rendimentos*, disponível online em <http://www.pordata.pt/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela> [Janeiro 2014].
- Roy, B. (1985), *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*, Paris, Economia.
- Scarpel, R. e Milioni, A. (2002), Utilização conjunta de modelagem econométrica e optimização em decisões de concessão de crédito, *Pesquisa Operacional*, Vol. 22(11), pp. 61-72.

- Steiger, D.M. e Steiger, N.M. (2008), Instance-based cognitive mapping: a process for discovering a knowledge worker's tacit mental model, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 6(4), pp. 312-321.
- Šušteršič, M.; Mramor, D. e Zupan, J. (2009), Consumer credit scoring models with limited data, *Expert Systems with Applications*, Vol. 36(3), pp. 4736-4744.
- Tegarden, D. e 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), pp. 113-125.
- Thomas, L. (2009), Modelling the credit risk for portfolios of consumer loans: Analogies with corporate loan models, *Mathematics and Computers in Simulation*, Vol. 79(8), pp. 2525-2534.
- Thomas, L. (2010), Consumer finance: Challenges for operational research, *Journal of Operational Research*, Vol. 61(1), pp. 41-52.
- Twala, B. (2010), Multiple classifier application to credit risk assessment, *Expert Systems with Applications*, Vol. 37(4), pp. 3326-3336.
- Wang, G.; Hao, J.; Ma, J. e Jiang, H. (2010), A comparative assessment of ensemble learning for credit scoring, *Expert Systems with Applications*, Vol. 8(1), pp. 223-230.
- Yu, L.; Wang, S. e Lai, K. (2007), An intelligent-agent-based fuzzy group decision making model for financial multicriteria decision support: The case of credit scoring, *European Journal of Operational Research*, Vol. 195(3), pp. 942-959.
- Zavadskas, E. e Turskis, Z. (2011), Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: An overview, *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 17(2), pp. 397-427.

ANEXOS

ANEXO 1