

APOIO À DEFINIÇÃO DE *PLAFONDS* DE CRÉDITO EM
CARTÕES BANCÁRIOS: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA COM RECURSO À ABORDAGEM MCDA

Ângela Maria Pera Afonso

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

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

Outubro 2016

APOIO À DEFINIÇÃO DE *PLAFONDS* DE CRÉDITO EM
CARTÕES BANCÁRIOS: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA COM RECURSO À ABORDAGEM MCDA

Ângela Maria Pera Afonso

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

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

Outubro 2016

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer o apoio incondicional da minha família e de todos aqueles que, de alguma forma, me proporcionaram esta experiência tão enriquecedora.

Em segundo lugar, quero deixar um agradecimento muito especial ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, por toda a sua paciência, generosidade, dedicação, disponibilidade e persistência. Foi talvez a experiência mais difícil, mas mais enriquecedora que tive e, por isso, o meu sincero agradecimento pela sua orientação.

Desejo igualmente expressar o meu profundo agradecimento aos membros do painel de especialistas: Beatriz Ilaco, Carla Monteiro, Maria Domingo, Ricardo Brunheta, Sandra Inês e Vânia Costa, pela generosidade, disponibilidade e partilha de experiências e de conhecimento. O seu contributo foi inestimável pois, sem a sua ajuda, este estudo não poderia ter sido realizado.

A todos,
Muito Obrigada!

APOIO À DEFINIÇÃO DE *PLAFONDS* DE CRÉDITO EM CARTÕES BANCÁRIOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA COM RECURSO À ABORDAGEM MCDA

RESUMO

A definição de *plafonds* em cartões de crédito influencia as famílias que a ele recorrem e constitui, por norma, um desafio para as instituições bancárias. Com efeito, avaliar as capacidades financeiras do cliente e perceber se vai ser cumpridor, no sentido de definir o *plafond* mais adequado ao seu perfil, constitui uma tarefa difícil e de grande complexidade, pois são inúmeros e diferenciados os fatores que influenciam a definição de cada *plafond*. Sustentado nessa dificuldade, o presente estudo propõe o uso integrado de mapas cognitivos com a técnica *Decision Expert* (DEX), no sentido de tornar o processo de apoio à definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários mais completo, transparente e informado. Para o efeito, e assumindo uma lógica construtivista, o sistema de avaliação a construir recorrerá à partilha de conhecimentos e experiências dos membros de um painel de especialistas na área dos cartões de crédito. Os resultados demonstram que o uso integrado de mapas cognitivos com a técnica DEX contribui para uma compreensão mais precisa e detalhada do problema de decisão em análise, potenciando uma tomada de decisão tendencialmente mais informada. Vantagens, limitações, implicações práticas e perspectivas de futura investigação serão também alvo de discussão.

Palavras-Chave: Análise Multicritério; Apoio à Decisão; *Plafonds* de Crédito em Cartões Bancários; Mapas Cognitivos; DEX; Crédito ao Consumo.

DEFINING CREDIT LIMITS IN BANKING CARDS: A METHODOLOGICAL PROPOSAL USING MULTIPLE CRITERIA DECISION ANALYSIS

ABSTRACT

The definition of credit limits in credit cards is generally considered a risky challenge for banks, and impacts families' decisions. In practice, assessing clients' financial capabilities, and thus anticipate whether they will assume their credit responsibilities, is a very difficult and highly complex endeavor, namely because there are numerous and differentiated variables that influence the definition of credit limits. Grounded on this difficulty, this study proposes the integrated use of cognitive maps with the Decision EXpert (DEX) technique, with the aim of making the process of definition of credit limits more complete, transparent and better informed. Assuming a constructivist stance, the evaluation system created resorts to knowledge- and experience-sharing with the members of a panel of experts in the field of credit cards. The results show that the integrated use of cognitive maps with the DEX technique contributes to a more accurate understanding of the decision problem at hand, leveraging a somewhat more informed decision making. Advantages, limitations, practical implications and perspectives for future research are also discussed.

Keywords: Credit Limit in Banking Cards; Credit to Consumer; Cognitive Maps; Decision Support; DEX; MCDA.

SUMÁRIO EXECUTIVO

O Sistema Bancário Português (SBP) evoluiu bastante nos últimos anos e a questão da atividade creditícia, mais concretamente do crédito ao consumo, ganhou importância crescente para a economia do País, visto constituir uma fonte de financiamento poderosíssima, tanto para as empresas como para os particulares. O crédito ao consumidor está dividido em três grandes categorias: (1) *crédito pessoal*; (2) *crédito automóvel*; e (3) *cartões e linhas de crédito, contas bancárias correntes e facilidades de descoberto*. Tendo em conta a evolução dos instrumentos de pagamento em Portugal e a sua utilização, é possível observar a importância crescente que os cartões de crédito têm vindo a assumir no quotidiano das pessoas. Posto isto, e tendo em conta a conjuntura atual, parece importante analisar esta fonte de financiamento que, tantas vezes e por motivos diferenciados como o desemprego ou o consumismo, é alvo de incumprimentos. Nesse sentido, a avaliação dos atributos económicos, financeiros, comportamentais e pessoais de cada cliente, no âmbito da definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários, tem sido entendida como um pré-requisito de análise para antecipar se o cliente irá cumprir com as suas obrigações. Todavia, as metodologias desenvolvidas com o intuito de apoiar a definição de *plafonds* de crédito não estão isentas de limitações, como por exemplo: (1) inexistência/escassez de dados; (2) impossibilidade ao seu acesso por questões legais; ou (3) consideração exclusiva de fatores quantitativos no processo de análise e decisão. Assim sendo, é crescente o apelo a novas abordagens metodológicas que, numa base complementar, permitam atenuar as limitações evidenciadas pelos atuais modelos. Sustentada nesta ideia, a presente dissertação pretende desenvolver um novo sistema de definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários, recorrendo para o efeito ao uso integrado de mapas cognitivos com a abordagem multicritério de apoio à decisão (MCDA). Neste processo, o sistema a desenvolver decorrerá ao longo de três fases, nomeadamente: (1) *fase de estruturação*, que diz respeito à estruturação do modelo conceptual, começando pela definição do problema e terminando com a identificação/definição dos critérios que servirão de referência à fase de avaliação; (2) *fase da avaliação*, onde, com base na projeção de julgamentos por parte dos decisores, se define a articulação entre critérios e as regras de avaliação; e (3) *fase de*

recomendações, onde são formuladas algumas recomendações. Na fase de estruturação do presente estudo, foi solicitada, ao painel de decisores, a partilha de opiniões e experiências, com o intuito de identificar os critérios de avaliação e, a partir daí, aplicar-se a “*técnica dos post-its*”. Definidos os critérios, foi pedido que os mesmos fossem agrupados em *clusters*, de forma a tentar compreender as relações de casualidade ou de influência que possam existir entre os critérios identificados. Posto isto, com a ajuda do *software Decision Explorer*, foi criado um mapa cognitivo de grupo. Definidos os pontos de vista fundamentais, procedeu-se à fase da avaliação, onde, através do *software DEXi*, foram construídas as funções de utilidade, com base nas regras de decisão definidas segundo as apreciações dos decisores. Terminada esta fase, o sistema de avaliação foi aplicado a um caso real, permitindo assim fazer a avaliação de *plafonds* e validar os resultados. A última fase diz respeito às recomendações formuladas. Pode concluir-se, assim, que o uso integrado de mapas cognitivos com a técnica DEX permite acrescentar valor à definição de *plafonds* em cartões bancários.

ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas	xii
--	-----

Capítulo 1 – Introdução 1

1.1. Enquadramento Geral	1
1.2. Principais Objetivos	2
1.3. Metodologia de Investigação	2
1.4. Estrutura	3
1.5. Principais Resultados Esperados	3

Capítulo 2 – Revisão da Literatura 5

2.1. Atividade Creditícia e o Crédito ao Consumidor: Alguns Conceitos	5
2.1.1. Tipos de Crédito Existentes	7
2.1.2. Informações Necessárias em todos os Tipos de Contratos	8
2.1.3. Cálculo das Taxas TAEG e TAN	8
2.2. Crédito ao Consumidor em Cartões	9
2.2.1. Onde e Como Podem ser Adquiridos os Cartões Bancários	12
2.2.2. Custos Associados ao Uso de Cartões de Crédito	12
2.2.3. Central de Responsabilidades do Crédito	13
2.3. Fundamentos para uma Correta Definição de Plafonds de Crédito	15
2.4. Apoio à Definição de <i>Plafonds</i> de Crédito: Contributos e Limitações	18
2.5. Limitações Metodológicas Gerais	23
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	25

Capítulo 3 – Metodologia e Fontes 26

3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão	26
3.1.1. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério	29
3.1.2. Paradigmas e Convicções Fundamentais	32
3.1.3. Contributos para a Definição de <i>Plafonds</i> de Crédito	34
3.2. A Metodologia SODA (<i>Journey Making</i>)	35
3.2.1. Cognição Humana e Mapas Cognitivos	35

3.2.2. Estruturação por Pontos de Vista	37
3.3. Enquadramento da Avaliação Multicritério	38
3.3.1. Construção de Funções de Valor	39
3.3.2. A Metodologia DEXi	40
3.3.3. Vantagens e Limitações da Abordagem DEXi	45
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	47
Capítulo 4 – Aplicação e Análise de Resultados	48
4.1. Elaboração do Mapa Cognitivo de Grupo	48
4.2. Definição da Árvore de Pontos de Vista	52
4.3. Construção de Descritores e Níveis de Impacto	53
4.4. Definição de <i>Plafonds</i> de Crédito em Cartões Bancários	58
4.5. Análises de Sensibilidade	59
4.6. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações	61
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	63
Capítulo 5 – Conclusões, Recomendações, Limitações e Investigação Futura	64
5.1. Principais Resultados e Limitações da Aplicação	64
5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação	65
5.3. Perspetivas de Futura Investigação	66
Referências Bibliográficas	67
Apêndice	75

ÍNDICE DE ILUSTRALÕES E TABELAS

ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras em Portugal	6
Ilustração 2: Categorias do Crédito aos Consumidores em Portugal	7
Ilustração 3: Características Gerais de Cada Tipo de Crédito ao Consumo em Cartões	11
Ilustração 4: Informação Centralizada que o Banco de Portugal Divulga às Entidades Participantes	14
Ilustração 5: Exemplo de um Mapa Cognitivo	36
Ilustração 6: Evolução da Metodologia DEX	41
Ilustração 7: Função de Utilidade DEX	43
Ilustração 8: Função de Utilidade Representada com Regras Elementares	44
Ilustração 9: Função de Utilidade Representada com Regras Complexas	44
Ilustração 10: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo	50
Ilustração 11: Mapa Cognitivo de Grupo	51
Ilustração 12: Árvore de Atributos	52
Ilustração 13: Escalas dos Atributos para a Definição de <i>Plafonds</i> de Crédito em Cartões Bancários	53
Ilustração 14: Função de Utilidade para <i>Plafond de Cartão Bancário</i>	54
Ilustração 15: Função de Utilidade para o <i>Perfil do Cliente</i>	55
Ilustração 16: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo <i>Plafond de Cartão Bancário</i>	56
Ilustração 17: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo <i>Perfil do Cliente</i> ..	57
Ilustração 18: Pesos do Modelo	57
Ilustração 19: Avaliação dos Deltas por Atributo	58
Ilustração 20: Avaliação Global dos Deltas	59
Ilustração 21: Análise <i>Plus-Minus-1</i> do Delta 1	60
Ilustração 22: Gráfico de Dispersão	60
Ilustração 23: Exemplos de Gráficos de Radar	61

TABELAS

Tabela 1: Resumo de Alguns Modelos de Avaliação de Risco de Crédito: Contributos e Limitações	22
Tabela 2: Comparação das Abordagens MCDM e MCDA	27
Tabela 3: Principais Diferenças entre a Abordagem MCDM e MCDA	29
Tabela 4: Classificação e Caracterização dos Atores	30
Tabela 5: Sequência de Atividades em <i>Alternative-focused Thinking</i> e <i>Value-focused Thinking</i>	31
Tabela 6: Características do <i>Paradigma Soft</i> da Investigação Operacional	33

GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução dos Instrumentos de Pagamento em Portugal 1991-2009.....	10
Gráfico 2: Utilização dos Instrumentos de Pagamento em 2011.....	10

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AHP	– <i>Analytic Hierarchy Process</i>
CRC	– Central de Responsabilidades de Crédito
DEX	– <i>Decision Expert</i>
FIN	– <i>Ficha de Informação Normalizada</i>
IBAN	– <i>International Bank Account Number</i>
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis (or Aid)</i>
MCDM	– <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
OR	– <i>Operational Research</i>
PV	– Ponto de Vista
PVE	– Ponto de Vista Elementar
PVF	– Ponto de Vista Fundamental
RGICSF	– Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras
SBP	– Sistema Bancário Português
SODA	– <i>Strategic Options Development and Analysis</i>
TAEG	– Taxa Anual Efetiva Global
TAN	– Taxa Anual Nominal

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O presente capítulo pretende fazer uma breve apresentação do estudo a que a dissertação se propõe. Nesse sentido, será feito um enquadramento geral do tema, seguido da descrição dos principais objetivos da dissertação. De seguida, apresentar-se-ão alguns aspetos de natureza metodológica, aos quais se segue a estrutura delineada para o presente documento. Por último, são apresentados os principais resultados que se espera vir a obter.

1.1. Enquadramento Geral

O Sistema Bancário Português (SBP) evoluiu bastante nos últimos anos. Segundo Pinho (1999: 2), *“poucas foram as indústrias, em Portugal e no estrangeiro, que passaram por transformações tão profundas como as que afetaram este sector”*. A partir do momento em que Portugal entrou na Comunidade Europeia, em 1986, abriram-se as portas a novos agentes, algo que motivou a liberalização gradual da economia. Com isto, verificou-se uma abertura do sector financeiro à iniciativa privada e estrangeira, reforçando os processos de internacionalização, desregulamentação, inovação, crescente sofisticação e grau de exigência dos clientes (Gonçalves, 2000). Na prática, esta abertura permitiu não só a liberalização do sector, que por sua vez levou à gradual eliminação dos limites ao crédito, mas também à entrada de novas instituições (Pinho, 1999). Com efeito, criou-se uma competição entre os bancos, que os levou a *“tomarem comportamentos mais agressivos, o que poderá ter provocado acréscimos de risco nas suas carteiras de crédito”* (Costa, 2004: 1091). Assim, fruto das assimetrias de informação, alguns clientes começaram a elaborar estratégias para esconder informação importante, levando os bancos, por vezes, a suportar custos acrescidos (Costa, 2004).

Segundo o Banco de Portugal (2015g), as projeções para a Economia Portuguesa revelam que, até 2017, o crescimento económico continua fortemente condicionado pela carência da manutenção da redução do endividamento, quer do setor público quer do

privado. Isto é explicado na medida em que as perspetivas quanto aos desenvolvimentos demográficos são desfavoráveis e prevê-se um elevado nível de desemprego de longa duração, assim como também se preveem insuficientes níveis de capital produtivo por trabalhador, devido ao longo período de quedas acentuadas do investimento. Segundo Nascimento (2015), será necessário fazer uma profunda reflexão acerca dos modelos de negócio bancário, significando isto que os modelos de avaliação do risco de crédito também têm de ser revistos, nomeadamente ao nível da forma como o crédito é concedido. É nesse domínio que se insere o objeto de estudo da presente dissertação.

1.2. Principais Objetivos

Sustentado no enquadramento geral apresentado no ponto anterior, o principal objetivo da presente dissertação consiste na ***proposta de um novo sistema de apoio à definição de plafonds de crédito em cartões bancários***, com o intuito de tornar a tomada de decisão mais clara e informada. Para tal, será elaborada uma revisão da literatura sobre o tema, à qual se segue a explicação dos procedimentos metodológicos a seguir. Em particular, será apresentada a forma como decorreram as sessões presenciais com um painel de decisores composto por especialistas na área dos cartões de crédito; e nas quais se procedeu à aplicação de técnicas de mapeamento cognitivo, sustentadas na abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e integradas com a técnica *Decision EXpert* (DEX). É importante referir que o sistema de avaliação criado adota uma lógica construtivista e, portanto, os resultados obtidos deverão ser sempre encarados com a ideia implícita de aprendizagem e de que as hipóteses de trabalho são moldáveis e orientadas por uma atitude de permanente discussão crítica.

1.3. Metodologia de Investigação

Com o objetivo geral de propor uma nova abordagem à definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários, a presente dissertação recorrerá aos ensinamentos metodológicos da Análise Multicritério de Apoio à Decisão ou, na terminologia anglo-saxónica, *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA). Na prática, com recurso ao uso integrado

de mapas cognitivos com a técnica DEX, procurar-se-á avaliar o risco do crédito em cartões bancários, através de sessões presenciais com especialistas da área. Estes especialistas, munidos dos seus valores e experiência profissional, contribuirão para a estruturação dos pontos de vista fundamentais, que serão utilizados, numa fase posterior, para definir *plafonds*. Nesse sentido, serão realizadas duas sessões de trabalho em grupo, com um intervalo de uma semana, no sentido de se estruturar e testar o sistema de avaliação concebido.

1.4. Estrutura

Este documento é constituído pela presente introdução (*Capítulo I*), corpo de texto (*Capítulos II, III e IV*), conclusão (*Capítulo V*) e lista bibliográfica e apêndice. Em particular, o segundo capítulo aborda o enquadramento teórico relativo à tipologia da atividade creditícia e do crédito ao consumo, assim como aos vários métodos e fundamentos de análise de concessão de crédito, indicando alguns dos seus principais contributos e limitações. No terceiro capítulo, são abordadas as bases metodológicas e as fontes, nomeadamente os domínios das abordagens SODA e MCDA, havendo referência aos conceitos base e aos principais paradigmas e convicções que caracterizam as técnicas que estão na base da construção do sistema proposto. O quarto capítulo materializa a componente empírica, explanando os resultados obtidos com a aplicação das metodologias SODA e DEX. A dissertação termina com o quinto capítulo, no qual são identificadas as conclusões do estudo e apresentadas algumas recomendações e pistas para futura investigação.

1.5. Principais Resultados Esperados

Com o presente estudo, é esperado o desenvolvimento de um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão orientado para a definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários. Considerando as metodologias escolhidas (*i.e.* SODA e DEXi), bem como a sua base epistemológica (*i.e.* construtivismo), é também esperado que a participação direta de especialistas traga benefícios para a proposta a desenvolver. Espera-se ainda

demonstrar o potencial da abordagem MCDA neste domínio, possibilitando introduzir maior transparência em todo o processo de apoio à decisão. É esperado que estas mais-valias sejam reais não só para os analistas de crédito e para atividade financeira no seu geral, mas também para todas as famílias que recorrem ao crédito pessoal. A publicação dos resultados, numa revista científica internacional, constitui também um dos resultados esperados com este estudo.

A questão da atividade creditícia, mais concretamente do crédito ao consumo, é de extrema importância para a economia de qualquer país, essencialmente porque constitui uma fonte de financiamento poderosíssima, tanto para as empresas como para os particulares. Segundo o Boletim Económico de Outono de 2011, emitido pelo Banco de Portugal (2011a), a situação financeira e monetária da economia portuguesa degradou-se muito desde o ano de 2011. Consequentemente, recorrer aos mercados da dívida torna-se mais difícil para os bancos. Esta questão leva, por conseguinte, à limitação da concessão de crédito e a critérios de concessão mais rigorosos, com o objetivo de evitar o incumprimento por parte de quem contrai o crédito. Neste sentido, este segundo capítulo apresenta um enquadramento geral da tipologia da atividade creditícia e do crédito ao consumo em cartões bancários. Apresenta ainda os principais fundamentos para uma correta definição de *plafonds* de crédito, no sentido de sustentar a avaliação do risco de incumprimento deste tipo crédito. Por fim, serão apresentados alguns contributos e limitações das metodologias de avaliação em uso, com o intuito de criar um ponto de partida para a proposta a desenvolver.

2.1. A Atividade Creditícia e o Crédito ao Consumidor: Alguns Conceitos

A atividade creditícia pressupõe um contrato de crédito definido, pelo artigo 4º do Decreto-Lei nº 133/2009 (*cf.* Banco de Portugal, 2011b), como um “*contrato pelo qual um credor concede ou promete conceder a um consumidor um crédito sob a forma de diferimento de pagamento, mútuo, utilização de cartão de crédito, ou qualquer outro acordo de financiamento semelhante*”. Neste estudo, o foco incide sobre as instituições de crédito, que podem ser divididas em dois grandes grupos: (1) instituições de crédito *per se*; e (2) sociedades financeiras. A *Ilustração 1* procede à sua caracterização.



Ilustração 1: Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras em Portugal

Fonte: Banco de Portugal (2015h, adap.).

Como referido e é perceptível na *Ilustração 1*, existem dois grandes grupos de instituições de crédito, as instituições de crédito *per si* e as *sociedades financeiras*, podendo, no entanto, existirem outras, desde que a sua participação seja devidamente qualificada. Todavia, independentemente do facto de cada um destes grupos agregar diferentes tipos de instituições de crédito, o Banco de Portugal constitui o órgão suprasumo de administração e fiscalização, sendo todas as suas valências descritas no Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras (RGICSF). É ainda de referir que o presente estudo considerará apenas as instituições de crédito do sector bancário, enquanto outorgantes de crédito ao consumo, por forma a atingir uma maior

objetividade¹. Neste sentido, parece importante compreender os vários tipos de crédito e respetivos contratos que existem em Portugal.

2.1.1. Tipos de Crédito Existentes

O Banco de Portugal (2015e) define vários tipos de contratos de crédito aos consumidores, como se pode observar na *Ilustração 2*.



Ilustração 2: Categorias do Crédito aos Consumidores em Portugal

Fonte: Banco de Portugal (2015e, adap.).

Com efeito, existem três grandes grupos de crédito ao consumo, nomeadamente: o *crédito pessoal*, o *crédito automóvel* e, por último, o conjunto de *cartões de crédito*, *linhas de crédito*, *contas correntes bancárias* e *facilidades de descoberto*. Este estudo incidirá no terceiro grande grupo, mais concretamente nos cartões de crédito. Todavia, independentemente da sua categoria, é sempre necessária a celebração de um contrato entre as partes; e é nesse sentido que se segue o próximo ponto, que esclarece as informações gerais necessárias para a realização de um contrato de crédito.

¹ No entanto, isso não significa que, com as necessárias adaptações, o modelo desenvolvido nesta dissertação não possa ser aplicado a outras instituições de crédito.

2.1.2. Informações Necessárias em Todos os Tipos de Contratos

A todos os tipos de contrato são atribuídas taxas específicas, consoante a finalidade do mesmo. No entanto, é necessário referir que existem características comuns a nível europeu, enumeradas, mais concretamente, pela *Ficha de Informação Normalizada* (FIN) europeia em matéria de crédito a consumidores, que se pode consultar no Decreto-Lei nº 133/2009 de 2 de junho (Banco de Portugal, 2011b), e na qual devem constar as seguintes informações:

- *Elementos de identificação e informação*, tais como: o nome, a morada, o contacto telefónico, o endereço da internet, entre outros;
- *Enumeração das principais características do crédito*, nomeadamente: o montante total, o limite máximo, as condições de utilização, a duração, as garantias necessárias, a modalidade de reembolso e as condições no caso de reembolso antecipado;
- *O custo do crédito*, onde são discriminados todos os custos para o cliente que vai adquirir o crédito, nomeadamente a taxa anual de encargos efetiva global, a taxa de juro anual nominal, possível apólice de seguro, custos em caso de pagamentos em atraso, entre outros;
- *Outros aspetos jurídicos*, como o direito de revogação ou reembolso antecipado, entre outros;
- *Informações adicionais em caso de contratação à distância*.

É ainda importante referir que, aquando a celebração de um contrato de crédito, o consumidor deve ter total acesso à informação relacionada com o crédito que pretende contrair, bem como as consequências de um eventual não-cumprimento do mesmo. No ponto que se segue são abordados os custos associados à celebração de um contrato de crédito.

2.1.3. Cálculo das Taxas TAEG e TAN

A Taxa Anual Efetiva Global (TAEG) corresponde a uma taxa global que considera “o efeito de todos os custos associados ao empréstimo para além dos juros, ou seja por incluir todas as comissões e impostos adicionais que são suportados pelo cliente”

(Mota e Custódio, 2008: 139). O seu valor pode variar de instituição para instituição, desde que nunca ultrapasse o máximo estabelecido pelo Banco de Portugal, sendo esta informação publicada trimestralmente. A variação pode ser explicada por inúmeros fatores como, por exemplo, a reputação e a confiança que o cliente transmite, a relação entre o cliente e a instituição, as garantias pessoais do mesmo, o montante e o prazo do empréstimo, as comissões, entre outros.

Esta questão da atividade creditícia, mais concretamente do crédito ao consumo, é de extrema importância para a economia de um país, essencialmente porque constitui uma fonte de financiamento poderosíssima, tanto para as empresas como para os particulares. No entanto, segundo as projeções para a economia portuguesa até 2017 (ver Banco de Portugal, 2015g), o crescimento da nossa economia continua fortemente condicionado pela carência da manutenção da redução do endividamento, quer do setor público quer do sector privado. Isto verifica-se porque as perspetivas, em termos de desenvolvimentos demográficos, são desfavoráveis e prevê-se um elevado nível de desemprego de longa duração, assim como também se preveem insuficientes níveis de capital produtivo por trabalhador, devido ao longo período de quedas acentuadas do investimento. Segundo Nascimento (2015), será necessário fazer uma profunda reflexão acerca dos modelos de negócio bancário. Como tal, o presente estudo pretende aprofundar a questão do crédito ao consumidor em cartões bancários, seguindo-se assim uma breve caracterização dos mesmos.

2.2. Crédito ao Consumidor em Cartões

Ao longo dos últimos anos, temos verificado uma drástica mudança nos hábitos de escolha no que respeita aos instrumentos que permitem efetuar pagamentos ou transferência de fundos (Banco de Portugal, 2015d). Estes instrumentos podem assumir a forma de cheques, cartões, débitos diretos, transferências a crédito e transações através de *International Bank Account Number* (IBAN) (Banco de Portugal, 2015f). Com o avanço tecnológico, os instrumentos de pagamento eletrónicos, como os cartões de crédito/débito, os débitos diretos e as transferências a crédito ganharam predominância. O *Gráfico 1* apresenta essa evolução.

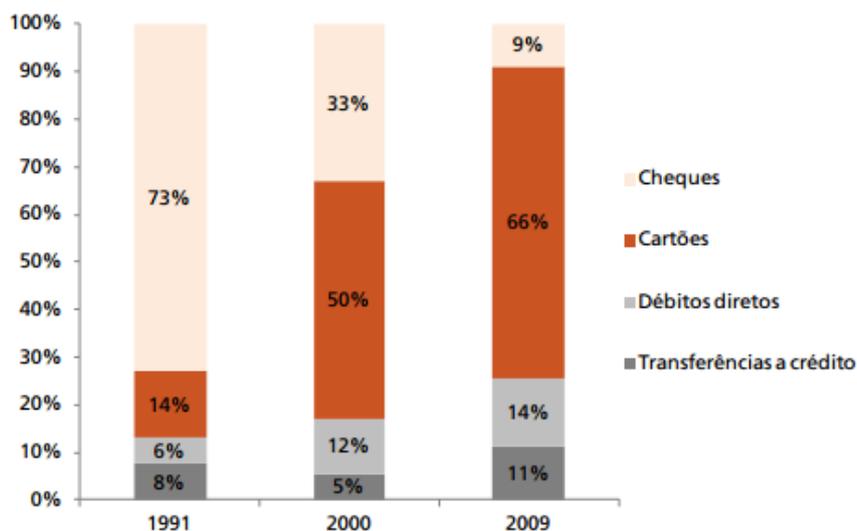


Gráfico 1: Evolução dos Instrumentos de Pagamento em Portugal 1991-2009

Fonte: Banco de Portugal (2013a).

Como se pode observar pelo *Gráfico 1*, a evolução dos instrumentos de pagamento em Portugal, até 2009, revela uma crescente e clara preponderância dos cartões. O *Gráfico 2*, que revela os dados resultantes de um estudo realizado pelo Banco Central Europeu (*cf.* Banco de Portugal, 2013b), permite reforçar essa conclusão.

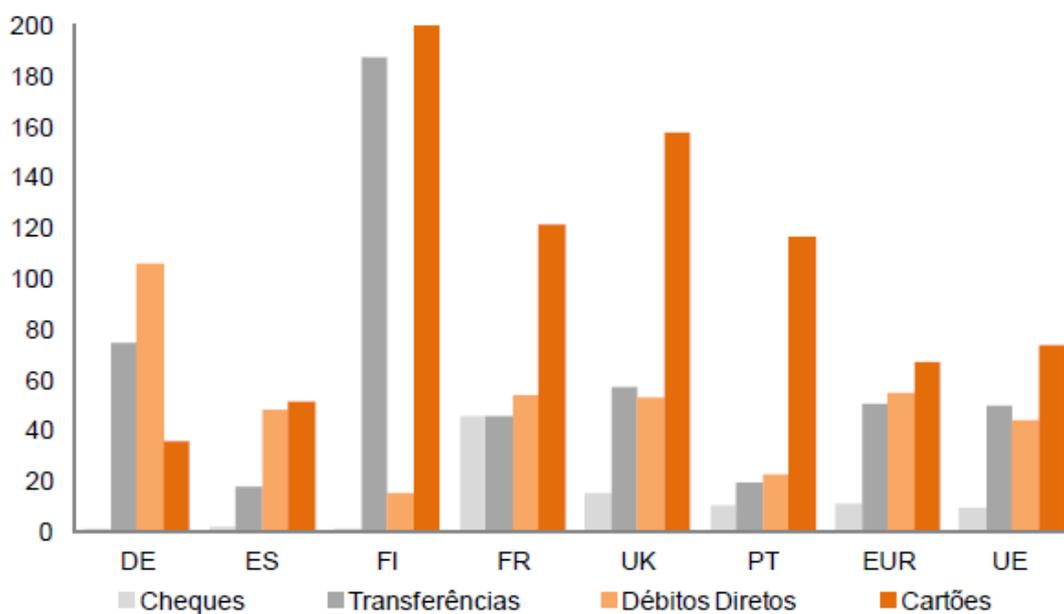


Gráfico 2: Utilização dos Instrumentos de Pagamento em 2011

Fonte: Banco de Portugal (2013b).

Apesar do *Gráfico 2* permitir confirmar que o instrumento de pagamento mais utilizado em Portugal são os cartões, é importante referir que, segundo dados do SIBS Market Report (2015: 13), “Portugal tem registado uma grande evolução ao nível do comércio eletrónico” e “quanto ao método de pagamento, o cartão de crédito surge de forma evidenciada como meio preferencial dos portugueses para efetuarem as suas compras online (53%) [...]. Este é um cenário muito semelhante ao verificado nos restantes países europeus”. De acordo com o Banco de Portugal (2015f), os cartões podem ser classificados tendo em conta a sua função principal e/ou a forma como os valores são movimentados. Sinteticamente, as características e funções de cada cartão estão descritas na *Ilustração 3*.

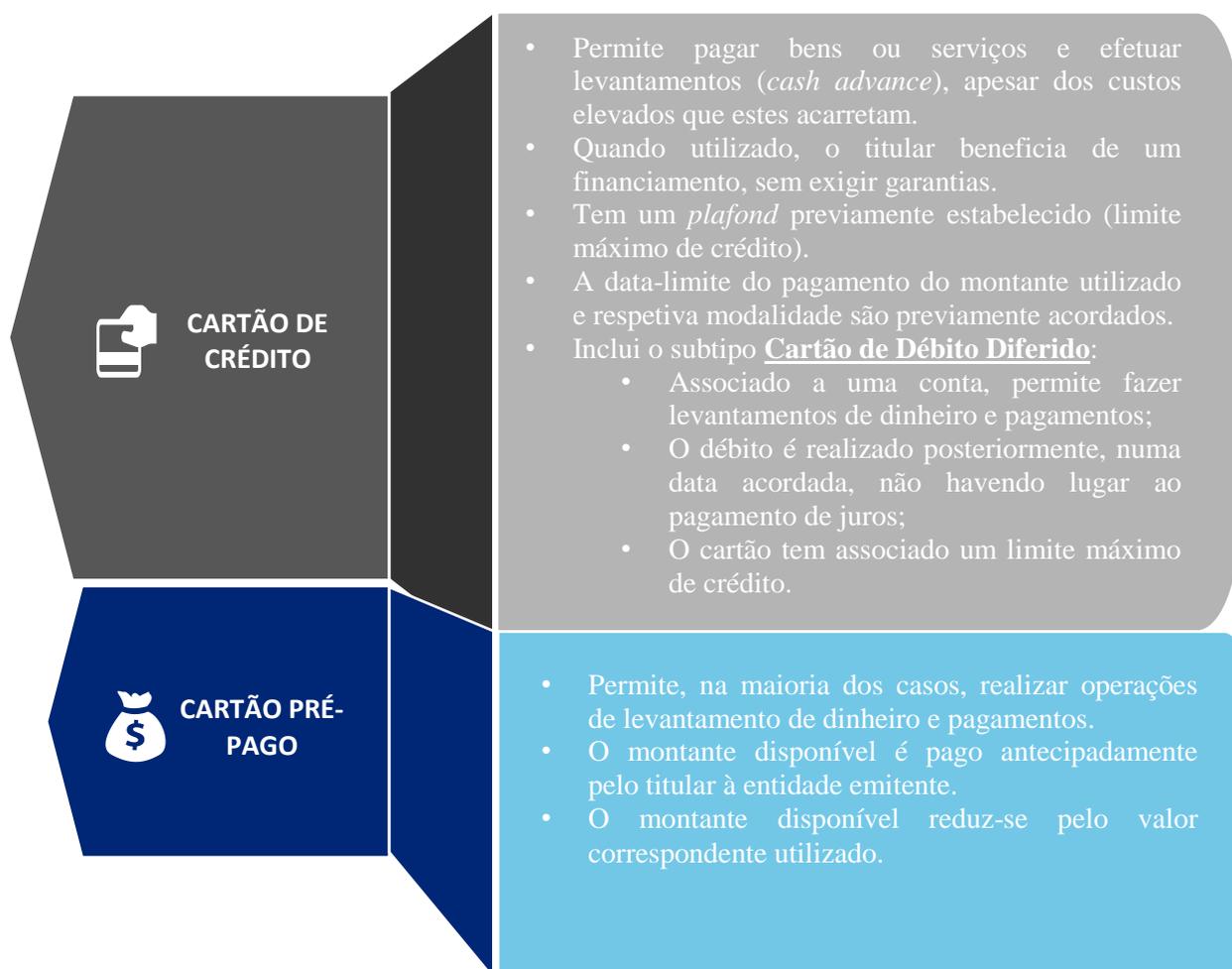


Ilustração 3: Características Gerais de Cada Tipo de Crédito ao Consumo em Cartões

Fonte: Banco de Portugal (2015c, adap.).

Importa referir que, atualmente, também já existem cartões de crédito que são emitidos virtualmente, podendo ser usados em compras realizadas pela Internet.

2.2.1. Onde e Como Podem Ser Adquiridos os Cartões Bancários?

Os cartões bancários podem ser adquiridos junto de instituições de crédito ou sociedades financeiras autorizadas. Os cartões são emitidos de acordo com um contrato realizado, segundo as condições das entidades emittentes. Portanto, o cartão é sempre propriedade da entidade emittente, existindo apenas o direito de uso cedido ao titular (Banco de Portugal, 2015b). Nesse sentido, o titular tem total direito de aceder às informações que dizem respeito ao contrato, ou seja, às condições gerais e específicas de utilização, às características do produto (descritas na FIN), aos seus direitos, deveres e custos. É também importante que o titular esteja informado das funções do cartão (Banco de Portugal, 2015f), tendo em conta que este poderá ser:

- *Puro ou simples*, em que o cartão tem uma única função, ou seja, é só de débito, crédito ou pré-pago;
- *Dual ou misto*, em que o cartão concilia mais do que uma função.

2.2.2. Custos Associados ao Uso de Cartões de Crédito

Segundo o Banco de Portugal (2015b), a cedência de uso dos cartões bancários tem, normalmente, um custo associado, mas que pode variar consoante a entidade emittente. O mais habitual é o pagamento de uma anuidade. No que respeita especificamente aos cartões de crédito, por constituírem a contratação de um empréstimo, está associado ao mesmo uma taxa de juro, a qual é justificada por:

- *Utilização do crédito*, sendo designada de taxa de juro compensatória;
- *Ultrapassagem do saldo disponível*, neste caso designada de taxa de juro por descobertos;
- *Incumprimento*, em que é designada de taxa de juro moratório.

O valor da taxa de juro tem de estar sempre indicado nas condições gerais e específicas de utilização, que também variam consoante a entidade, sendo os valores indicados, normalmente, anuais.

De acordo com diretrizes do Banco de Portugal (2015b), o cartão de crédito tem sempre associado a obrigatoriedade do envio periódico do extrato com o saldo. É normalmente enviado mensalmente, devendo indicar os movimentos efetuados e a data limite até à qual o titular deve proceder ao pagamento total ou parcial do valor a pagar. Se o montante acordado for pago na totalidade até à data limite, não haverá a aplicação de qualquer taxa de juro, correspondendo ao período de “crédito gratuito”. Se pagar apenas parcialmente, ou seja, o montante mínimo exigido, o titular beneficia de um crédito que pode ser renovado todos os meses. Esse crédito é designado por “crédito renovado” (*revolving*), porque à medida que os valores utilizados são pagos, o *plafond* volta a ficar disponível para uma nova utilização. Como o titular beneficia de um empréstimo, o valor que permanece em falta fica sujeito a uma taxa de juro.

2.2.3. Central de Responsabilidades de Crédito

Em Portugal, sendo o Banco de Portugal o órgão fiscalizador e administrador, as entidades são obrigadas, todos os meses, a comunicar o crédito concedido e o seu respetivo limite disponível. Isto é feito à Central de Responsabilidades de Crédito (CRC), que consiste numa base de dados gerida pelo Banco de Portugal. Esta base de dados é importantíssima para todas as instituições, pois tem a função de centralizar e difundir a informação recebida sobre as operações de crédito que originaram o endividamento dos seus clientes. A CRC possui informações acerca das responsabilidades de crédito efetivas e potenciais assumidas pelos particulares ou empresas (*cf.* Banco de Portugal, 2015a).

Toda a informação prestada à CRC, acerca dos créditos concedidos, permite uma melhor avaliação do risco na concessão de crédito, visto que as entidades têm a possibilidade de consultar informação agregada acerca das responsabilidades de crédito de cada cliente ou potencial cliente (Banco de Portugal, 2015a). Mensalmente, são enviadas, pelo Banco de Portugal, informações acerca dos clientes, a todas as entidades participantes. As informações enviadas estão identificadas na *Ilustração 4*.

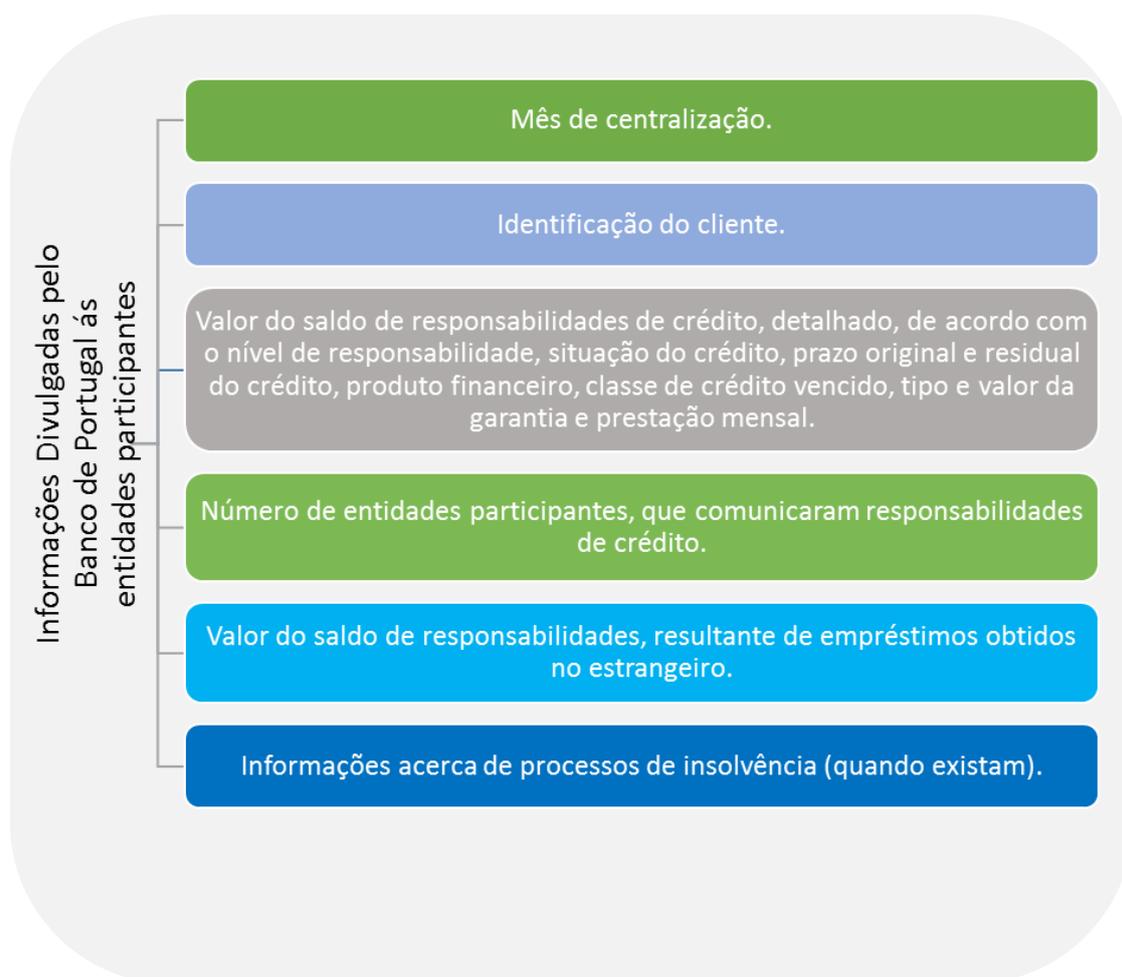


Ilustração 4: Informação Centralizada que o Banco de Portugal Divulga às Entidades Participantes

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

Estas informações, apesar do detalhe, respeitam muitos aspetos de confidencialidade. As entidades participantes só têm o direito de aceder à informação de um particular/empresa, caso seja seu cliente ou este as tenha contactado com esse fim. Caso contrário, só com uma autorização do mesmo. Além disso, a entidade que concedeu o crédito e o local são sempre omissos.

As informações podem ser *positivas* e, então, o cliente estará em situação regular; ou *negativas*, o que significa um incumprimento por parte do mesmo. No caso de ter ocorrido um incumprimento, pode renegociar-se o crédito, sem que seja necessário prestar garantias adicionais. Em suma, a CRC constitui um órgão também importante na decisão do limite de crédito definido pelas entidades. No ponto que se

segue, abordar-se-ão as questões relativas à concessão de crédito, expondo os fundamentos para uma correta definição de *plafonds* de crédito.

2.3. Fundamentos para uma Correta Definição de *Plafonds* de Crédito

“With the development of market economy, credit cards’ convenient payment and credit functions have gradually been accepted. Therefore, more and more consumers regard credit cards as necessities. No doubt that the credit card has become one of the fastest growing financial businesses in today’s society” (Li *et al.*, 2014: 517). Com efeito, os consumidores consideram os cartões de crédito, cada vez mais, uma necessidade, tornando-se, conseqüentemente, num negócio financeiro com um dos mais rápidos crescimentos da atualidade. Segundo Li *et al.* (2013), o aparecimento dos cartões de crédito originou, às pessoas, um maior conforto.

No estudo realizado por Shefrin e Nicols (2014), nos Estados Unidos, os cartões de crédito, mais que o dinheiro, cheques ou cartões de débito, são notavelmente o método de pagamento eleito pelas famílias. Segundo o estudo, metade dos americanos têm dificuldade em pagar as suas despesas no final do mês, sendo que três quartos admitem que encontrar equilíbrio orçamental é um desafio, grande parte possivelmente devido à grande crise mundial. No entanto, o rápido crescimento e expansão dos cartões de crédito não só demonstram prosperidade, mas também um certo grau de risco e, portanto, sem um bom controlo de risco no processo de expansão, torna-se muito fácil a queda dos bancos em situações desfavoráveis (Li *et al.*, 2014). Ou seja, a falta de pagamento e o desenvolvimento não-saudável podem afetar não só a gestão dos bancos e o funcionamento do sistema de pagamentos, como também a economia nacional (Li *et al.*, 2013).

O risco de crédito é considerado o risco primordial que a economia e a sociedade contemporânea enfrentam (Li *et al.*, 2014). Assim, conseguir prever o comportamento dos utilizadores dos cartões de crédito é muito importante, visto que, nos últimos anos, milhões de dólares são perdidos devido ao aumento da tendência de fraudes ou falências (Li *et al.*, 2008). Para tal, as instituições financeiras e os bancos precisam de certos critérios para tomar decisões ou avaliar as decisões já tomadas, tendo em conta que nos encontramos num mercado financeiro de rápido crescimento. Entre os critérios

analisados, o risco é tradicionalmente o mais importante, pois consiste na possibilidade de enfrentar circunstâncias indesejadas. Na perspetiva bancária, o risco representa fracasso ao invés de sucesso e, por isso, a gestão do risco com sucesso corresponde ao “instrumento crucial” para o aumento do lucro nos bancos (Yurdakul, 2014).

O risco de crédito envolve a concessão de empréstimos que não são devidamente reembolsados. Como Danenas *et al.* (2011) e Oreski e Oreski (2014) referem, o risco de crédito constitui um dos mais importantes temas da indústria bancária e, conseqüentemente, a avaliação do risco de crédito tem ganho uma atenção crescente nos últimos anos. Fundamentalmente, o risco de crédito diz respeito à possibilidade de perda para os bancos, a par da incapacidade de os devedores reembolsarem a tempo ou completarem as suas obrigações assumidas, segundo o contrato assinado com o banco (Yurdakul, 2014). Assim sendo, o risco de crédito dos cartões de crédito pode ser definido como o risco decorrente do facto de os portadores “não poderem pagar” objetivamente, ou “não quererem pagar” subjetivamente, à entidade emissora do cartão, levando-a a incorrer em perda. Nesse sentido, conclui-se que a gestão do risco com sucesso é um instrumento crucial que potencia o aumento do lucro dos bancos.

Com o objetivo de controlar o risco e prevenir as perdas, muitos bancos têm usado e/ou desenvolvido ferramentas técnicas. O seu objetivo consiste, essencialmente, na avaliação de alguns critérios determinantes que podem influenciar a capacidade futura dos clientes fazerem face aos seus compromissos. Com a rápida evolução dos produtos e serviços financeiros, os departamentos de crédito dos bancos recolhem uma grande quantidade de dados, que é utilizada posteriormente para a análise do risco. Esta é uma avaliação muito desafiante e importante, pois implica a tradução dos dados de análise financeira em algo mais concreto e com significado. Com efeito, os sistemas usados para a avaliação do processo de crédito no sector financeiro bancário são apelidados de *credit scoring* que, de acordo com Hand e Henley (1997), consistem em procedimentos estatísticos usados para classificar os clientes que pretendem contrair um crédito, incluindo também aqueles que já são clientes.

O *credit scoring* constitui uma das ferramentas mais importantes para classificar os clientes bancários e, como parte do processo de avaliação de crédito, para reduzir o risco de serem maus clientes (Sánchez e Lechuga, 2016). É através de modelos estatísticos que o *credit scoring* transforma dados relevantes em medidas numéricas que guiam as decisões de crédito, pois com a crescente disponibilidade de informação sobre

as pessoas, nos últimos anos, só com uma boa análise é que os dados serão úteis como suporte à decisão (Kou *et al.*, 2003).

Os modelos de *credit scoring* ajudam no processo de avaliação e possuem vários benefícios, como por exemplo: requerer menos informação para a tomada de decisão, pois os modelos de *credit scoring* são estimados para incluir apenas aquelas variáveis que são estatisticamente ou significativamente correlacionadas com a performance de reembolso; e tentam ainda corrigir a tendência que resulta da consideração do historial de reembolso, como forma única de concessão de crédito (Sánchez e Lechuga, 2016). Além disso, permitem também: (1) a redução quer dos custos do processo de avaliação do risco de crédito, quer de tempo e, conseqüentemente, de gastos; (2) recomendações consistentes, tendo por base informação objetiva que permite eliminarem o erro humano e possíveis prejuízos; (3) facilidade da incorporação no sistema de mudanças políticas e/ou económicas; e, ainda, (4) que a performance do modelo seja monitorizada, seguida e ajustada a qualquer momento (Marqués *et al.*, 2013).

Importa ter presente, no entanto, que do ponto de vista estatístico, os modelos de *credit scoring* são incompletos, pois não consideram algumas variáveis que podem ser importantes. Com efeito, a menos que o modelo contenha todas as variáveis possíveis, normalmente, poderá classificar de forma erroneamente algumas pessoas (Sánchez e Lechuga, 2016). Ainda assim, é importante referir que continua sem existir um conjunto padrão de atributos ou indicadores que possam existir em todas as instituições de crédito e com base no qual se possa classificar os clientes (Oreski e Oreski, 2014). Nesse sentido, a questão que se coloca é qual será a melhor forma de análise, visto que “*com a crescente competição e riscos, assim como a redução significativa da margem de lucro [...] as instituições de crédito precisam de ter métodos mais sofisticados para avaliar o risco de crédito. A seleção de características é um dos temas mais desafiantes na criação de um destes métodos sofisticados*” (Oreski e Oreski, 2014: 2063). Como reforçam Zhang *et al.* (2014: 336), “*na realidade, existem variáveis mais importantes que outras*”.

Atualmente, os modelos de *credit scoring* têm sido usados intensivamente na avaliação do risco de crédito, quer nos consumidores, quer nas empresas, pois permitem classificar os indivíduos de forma a aceitar ou rejeitar a concessão de crédito, de acordo com as suas características comportamentais e demográficas (Zhang *et al.*, 2014). Yeh e

Lien (2009) dão conta, também, da crescente importância do método de *credit scoring*, devido ao dramático crescimento no crédito ao consumo.

A concessão ou não-concessão de crédito é, assim, uma decisão importante, onde se deve avaliar bem o risco de conceder ou não um crédito. Como referem Yu *et al.* (2007: 942), o *credit scoring* corresponde “*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*”. Nesse sentido, o desafio mais significativo “*tem sido, e continua a ser, encontrar um equilíbrio entre a qualidade do crédito e o crescimento da carteira, complementado com uma resposta eficiente às exigências acrescidas e crescentes da regulamentação e supervisão. Estes são os objetivos críticos para os bancos, tendo em vista a sua rentabilidade a longo prazo face ao capital empregue*” (Gaspar, 2014: 41).

A avaliação do risco de crédito sofreu uma grande evolução ao longo dos anos, na medida em que houve necessidade de desenvolvimento de novos e mais sofisticados sistemas de *credit-scoring*. Entre algumas das razões mais importantes, encontram-se: (1) a crescente falência de bancos por todo o mundo; (2) a tendência na desintermediação dos devedores mais importantes e de maior qualidade; (3) as margens mais competitivas nos empréstimos; (4) o decréscimo do valor dos ativos (e derivados) em muitos mercados; e (5) o grande crescimento nos instrumentos extrapatrimoniais com risco associado (*e.g.* derivados) (Altman e Saunders, 1998). Além disso, diversos autores demonstram ainda falhas nas metodologias desenvolvidas e/ou aplicadas, o que leva as instituições financeiras a procurar novas abordagens, mais sofisticadas e que combinem dados objetivos com análises subjetivas. Alguns dos contributos e limitações desses modelos serão apresentados no próximo ponto.

2.4. Apoio à Definição de *Plafonds* de Crédito: Contributos e Limitações

Entende-se, pelos pontos já abordados, que a avaliação do risco de crédito é essencial para a tomada de decisões mais seguras e claras. Neste ponto, o objetivo é proporcionar uma revisão geral das contribuições e limitações de trabalhos já desenvolvidos na área. Como salientam Yu *et al.* (2007: 942), “*credit risk analysis is an active research area*

in financial risk management and credit scoring is one of the key analytical techniques in credit risk evaluation”.

Segundo Neves (1997), os sistemas clássicos de análise de risco de crédito subdividem-se em sistemas de *scoring* (i.e. pontuação) e sistemas de *rating* (i.e. classificação). Ambas as vertentes permitem aquilo que se denomina por *credit scoring*. Os primeiros sistemas de *credit scoring* surgiram em meados da década de 1950. Foram baseados nos trabalhos de Fisher que, usando uma análise discriminante – que é historicamente o método quantitativo mais utilizado na determinação de pesos dos índices em modelos de *credit scoring* – tinha o intuito de classificar os empréstimos em *bons* (sem falhas de pagamento) e em *maus* (com falhas de pagamento), usando para tal as características dos devedores e do empréstimo (Thomas, 2010). Estes sistemas foram inicialmente denominados de *Application Scoring*, sendo usados para realizar previsões considerando o histórico dos dois últimos anos do candidato. Ou seja, a análise centrava-se na hipótese de um devedor ficar 90 dias atrasado no seu pagamento. A performance durante 12 meses revelava se o devedor era *bom* ou *mau* (Thomas, 2010). Com a evolução da técnica, surgiu uma extensão da *Application Scoring*, denominada *Behavioural Scoring*. Segundo Thomas (2010), esta extensão permite a avaliação do risco de crédito dos clientes existentes, mas também dos novos candidatos. Este *scoring* comportamental não tinha o objetivo de suportar uma decisão específica, mas sim de analisar a estratégia de relação com o devedor, conseguindo assim definir um limite de crédito e ainda procurar uma venda cruzada eficiente. Contudo, esta técnica também apresenta as suas limitações, nomeadamente o facto de as características serem estáticas, visto que se baseia numa performance histórica para estimar o comportamento do cliente (Thomas, 2010). A alternativa considerada foi, então, a construção de um modelo dinâmico acerca do comportamento do cliente. Consequentemente, as instituições financeiras começam a procurar novas abordagens, que combinem dados objetivos com análises subjetivas e que, assim, permitam apoiar a tomada de decisão neste domínio. A *Tabela 1* apresenta alguns contributos e limitações acerca das metodologias mais representativas no que respeita à avaliação do risco de crédito.

AUTOR	METODOLOGIA	CONTRIBUTOS	LIMITAÇÕES
Altman & Saunders (1998)	Análise de <i>portfólios</i> de receitas fixas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de uma nova abordagem para medir o risco de retorno do <i>trade-off</i> em <i>portfólios</i> de títulos e empréstimos, na sua composição ótima, onde a gestão do risco de crédito exerce uma função crítica em todo o processo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A amostra utilizada é bastante reduzida. ▪ É necessário obter uma amostra maior, para adquirir experiência e, assim, transmitir confiança na metodologia.
Lopez & Saidenberg (2000)	Avaliação de risco de crédito baseada na simulação <i>cross-sectorial</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Os métodos qualitativos, como testes de <i>stress</i> e a análise da sensibilidade, são importantes para os modelos de risco de crédito, devido às observações nos horizontes temporais serem inconstantes e de baixo fluxo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno número de observações disponíveis (tendo em conta o minorado horizonte temporal). ▪ A natureza das bases de dados necessitava de ser melhor percebida.
Jacobson & Roszbach (2003)	Modelo de <i>credit scoring unbiased</i> usando o <i>bivariate-probit</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Demonstra que pode não existir consistência entre a forma como os bancos concedem o crédito e a minimização do risco de incumprimento. ▪ Permite às instituições financeiras avaliar políticas de empréstimo alternativas com base em riscos de crédito e taxas de perdas implícitas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A escolha da definição de incumprimento é um fator importante para o cálculo do <i>Value-at-Risk</i>. ▪ Os bancos terem objetivos que não são a minimização do risco ou a taxa de maximização de retorno.
Avery <i>et al.</i> (2004)	Análise do potencial das circunstâncias económicas e situacionais na avaliação do risco de crédito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nos modelos empíricos, as circunstâncias económicas e situacionais influenciam a probabilidade de um indivíduo entrar ou não em incumprimento. ▪ Podem permitir uma maior precisão na previsão e, consequentemente, uma menor perda na cedência de crédito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A incorporação de dados situacionais pode ocasionar dificuldades práticas. ▪ Limitações inerentes às bases de dados, devido a indisponibilidade de acesso, inexistência de informação ou a possíveis limitações legais.
Costa (2004)	Análise de ponderadores qualitativos e quantitativos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realça a importância da componente qualitativa na minimização do risco, em especial a questão da reputação, associada à confiança e credibilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não permite indicações seguras acerca do futuro. ▪ Faz uso de critérios subjetivos, baseados em comportamentos passados.

Grunert <i>et al.</i> (2005)	Modelo de regressão <i>Probit</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evidencia a combinação dos fatores financeiros e não-financeiros como forma de atingir melhores resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultados limitados, devido à base de dados utilizada. ▪ Apenas foram estudados os fatores não-financeiros, não sendo considerados os custos de aquisição e processamento de informação.
Crook <i>et al.</i> (2007)	Análise das várias perspectivas atuais de pesquisa do risco de crédito.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O método mais utilizado é a regressão logística, com um valor <i>logit</i> comparado com um <i>cut-off</i>, apesar do método com maior performance ser o <i>Support Vector Machines</i>. ▪ Extensão do <i>Application Scoring</i> ao <i>Behavioural Scoring</i>. ▪ Refere que o <i>Scoring for profit</i> como a maior iniciativa de pesquisa dos últimos anos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A qualidade dos dados poderá levar à impossibilidade dos resultados teóricos serem alcançados na prática.
Li <i>et al.</i> (2013)	<i>Multi-Criteria Linear Programming (MCLP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selecionar o <i>b</i> perfeito para aumentar a precisão de encontrar maus clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Devia explorar a relação não-linear das variáveis. ▪ Devido a restrições, a dimensão dos dados é reduzida.
Marqués <i>et al.</i> (2013)	Aplicação da inteligência computacional ao <i>credit scoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução do custo do processo de avaliação, do risco de crédito e da probabilidade de ser um mau devedor. ▪ Permite uma poupança de tempo e custo, assim como a facilidade de incorporar no sistema mudanças políticas e/ou económicas. ▪ Permite monitorizar, seguir e ajustar a performance do modelo de <i>credit scoring</i> em qualquer altura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As bases de dados disponíveis dificultaram a comparação entre métodos. ▪ Vários critérios de avaliação de performance não se adequam, devido a diferentes erros de classificação de custos e/ou distribuições de desequilíbrios nas classes de distribuição. ▪ A escolha das variáveis é um problema a enfrentar, com a evolução das técnicas.

Li <i>et al.</i> (2014)	Sistemas <i>multi-agent</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema composto por agentes adaptáveis e com interações entre os mesmos. ▪ Os agentes e o próprio ambiente geram novas estruturas e comportamentos mais complexos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apenas são consideradas as intenções do consumidor e a diferença de rendimentos, existindo ainda um grande <i>gap</i> na atual situação. ▪ Não considera a interação entre os conceitos de consumo e os consumidores.
Hon e Bellotti (2015)	Modelos multivariados numa regressão <i>cross-sectorial</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolve modelos e previsões relativamente ao saldo nos cartões de crédito. ▪ Base de dados real. ▪ Testa a possível performance dos modelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ É provável que as bases de dados sejam demasiado desatualizadas, tendo em conta a volubilidade que caracteriza as pessoas e toda a sociedade. ▪ Necessidade de realizar a investigação num período ótimo, que se encontra entre os 3 a 6 meses. ▪ O estudo beneficiaria da inclusão de mais variáveis, incluindo variáveis associadas a condições económicas.

Tabela 1: Resumo de Alguns Modelos de Avaliação de Risco de Crédito: Contributos e Limitações

Fonte: Elaboração Própria.

Os estudos apresentados na *Tabela 1* refletem uma pequena amostra da grande dimensão que a análise da avaliação do risco de crédito tem vindo a assumir, nas últimas décadas. Como sustentam Lopez e Saidenberg (2000: 151), “*over the past decade, commercial banks have devoted many resources to developing internal models to better quantify their financial risks and assign economic capital. [...] The field of credit risk modeling has developed rapidly over the past few years to become a key component in the risk management systems at financial institutions*”. Nesse sentido, a procura de novas e melhores abordagens tem vindo, gradualmente, a assumir um papel de maior importância. Na prática, a *Tabela 1* identifica não só os contributos dos vários modelos, mas também um conjunto de limitações comuns à generalidade dos estudos aqui apresentados, as quais serão analisadas com maior detalhe no ponto que se segue.

2.5. Limitações Metodológicas Gerais

No ponto anterior, foram enumerados contributos e limitações acerca de diversas metodologias aplicadas no contexto da presente dissertação. Em todas elas é possível reconhecer limitações, que não devem ser de todo consideradas como entraves à investigação, mas sim como oportunidades para novos desenvolvimentos.

As bases de dados surgem como uma das limitações mais frequentes nos modelos referidos. Um dos seus problemas, abordados por Altman e Saunders (1998), Lopez e Saidenberg (2000) e Wang *et al.* (2010), corresponde à inexistência/escassez de dados, quer por indisponibilidade de acesso, quer por limitação legal, dificultando toda a questão prática da metodologia. Avery *et al.* (2004), Twala (2010) e Marqués *et al.* (2013) referem ainda as questões relativas à falta de partilha de informação entre as instituições financeiras e o facto da aplicação dos modelos incidir apenas sobre uma única base de dados.

Outra questão importante e relacionada com os dados analisados diz respeito à utilização de critérios qualitativos. Com efeito, os fatores financeiros são importantes, mas não chegam para a criação de um modelo sustentável e fiável (Grunert *et al.*, 2005).

Šušteršič *et al.* (2009) refere ainda outra limitação, que diz respeito à falta de rapidez no processo de arquitetura ótima de um modelo, nomeadamente no modelo artificial *neural network*. No entanto, os modelos mais tradicionais, que fazem uso de

métodos estatísticos clássicos, como *linear regression*, *logit*, *probit*, *tobit*, *binary tree* e *minimum method*, apresentam limitações na sensibilidade dos desvios em relação aos pressupostos considerados e na não-linearidade entre variáveis (Šušteršic *et al.*, 2009).

As limitações cingem-se também a dificuldades/imperfeições no processamento dos dados, que assumem um papel de grande importância no desenvolvimento de um modelo de *credit scoring* (Marqués *et al.*, 2013). Não obstante, Marqués *et al.* (2013) refere que a escolha das variáveis constitui um problema a enfrentar com a evolução das técnicas, assim como os critérios de avaliação de performance, que podem não ser os mais adequados devido a diferentes erros de classificação. A forma como são definidos os critérios de avaliação e como são calculadas as ponderações a atribuir a cada critério são, assim, questões que permanecem em aberto, pois os pesos não são definidos explicitamente. Como Ferreira (2011: 61) refere, “*em situações muito pontuais, em que se verifica uma efectiva preocupação em ponderar os critérios, as metodologias empregues são dotadas de limitações, não só em relação ao modo como os critérios de avaliação são definidos e/ou seleccionados, como também em relação às abordagens adoptadas para os ponderar*”.

Em suma, é inevitável afirmar que não existem modelos perfeitos, podendo subentender-se que as principais limitações dos métodos mais divulgados estão relacionadas com: (1) a forma como são definidos os critérios de avaliação; e (2) o modo como são calculados os ponderadores entre esses critérios. Para colmatar algumas das principais limitações identificadas, a presente dissertação fará uso de mapas cognitivos, para melhor definir os critérios de avaliação; e da técnica Decision EXpert (DEX), para proceder à agregação das avaliações finais.

Uma das formas que as famílias têm para adquirir bens e serviços corresponde ao financiamento por crédito ao consumo, aos quais estão associados os cartões bancários; e que constitui o objeto de estudo da presente dissertação. Neste segundo capítulo, foram então abordados, de uma forma geral, os vários tipos de crédito ao consumidor, classificados em função da sua finalidade e da informação geral necessária aos diferentes tipos de contratos. De seguida, foi aprofundada a categoria dos cartões de crédito, onde são descritas as suas características e os custos associados. Foram ainda descritas as informações gerais tidas em conta nos processos de concessão ou não-concessão de crédito, bem como a importância da necessidade de ferramentas que permitem medir, com fiabilidade, o risco associado à concessão de crédito. Nesse sentido, foram abordadas várias metodologias, como o *credit scoring*, que se tornou numa das mais importantes ferramentas para os bancos na análise do risco de crédito. Dada a sua importância, esta ferramenta foi sendo alvo de muitos aperfeiçoamentos, no sentido de desenvolver novos e mais sofisticados sistemas de avaliação. Começou, inicialmente, por modelos paramétricos clássicos, que têm por base ponderadores apenas quantitativos, evoluindo para modelos mais subjetivos que consideram apenas ponderadores qualitativos. Não existindo um equilíbrio, surge, para colmatar as limitações de dois modelos mais extremos, a combinação de elementos quantitativos e qualitativos. No entanto, ficou claro que não existem metodologias perfeitas, sendo possível observar um conjunto de limitações gerais comuns. Tal não significa, porém, um entrave à investigação, mas antes uma oportunidade para evoluir e aperfeiçoar as técnicas. A resposta às limitações reconhecidas pode estar na complementaridade de métodos, sendo, no entanto, uma questão complexa e com bastante potencial para explorar. Nesse sentido, podemos concluir que a grande questão centra-se na definição dos critérios e na respetiva agregação dos mesmos. Com o presente capítulo, foi feito o enquadramento de base para o desenvolvimento de um novo sistema de avaliação de crédito, através da aplicação de metodologias multicritério. No próximo capítulo, a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão será o foco de análise, entendida como um elemento de grande potencial no âmbito do sistema de avaliação a desenvolver.

No desenvolvimento do capítulo anterior, verificou-se a importância do desenvolvimento de sistemas de avaliação de risco de crédito, bem como a evolução ocorrida na definição de *plafonds* nos cartões bancários. Face à manifesta necessidade de apoiar o processo de definição desses *plafonds*, o presente capítulo irá debruçar-se sobre a orientação metodológica assumida no âmbito do presente estudo. Por conseguinte, serão retratadas as origens da abordagem multicritério de apoio à decisão e a metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), que servirá de suporte à estruturação do problema, bem como a técnica *Decision EXpert* (DEX), utilizada na definição das regras de decisão. Para finalizar, serão enumeradas vantagens e limitações da abordagem metodológica seguida.

3.1. Origens da Abordagem Multicritério de Apoio à Decisão

A Investigação Operacional (ou *Operational Research* (OR) na literatura anglo-saxónica) surgiu formalmente em 1935, num comité para a pesquisa científica da defesa militar, criado com o objetivo de dar resposta à necessidade de um processo de suporte à decisão (Bouyssou, 2005). A OR adquiriu, mais tarde, um papel decisivo durante a II Guerra Mundial, graças à crescente necessidade de tratar problemas de elevada complexidade e para os quais era difícil encontrar respostas apropriadas. Como referem Ferreira *et al.* (2011: 115), “*the traditional OR emerged with the objective of bringing a higher degree of rationality to the decision support process*”. Como tal, até aos anos 1960, a OR foi orientada pelo *paradigma de procura do ótimo matemático* e, consequentemente, o desenvolvimento de novos métodos e abordagens tiveram sempre por base a procura de decisões ótimas, ficando conhecidas como abordagens *ortodoxas* ou *tradicionais* (Ferreira, 2011). No entanto, como referem Checkland (1999) e Ferreira (2011), a *abordagem tradicional* do processo de apoio à decisão traduz-se numa perspetiva reducionista e determinista da realidade. Com efeito, as críticas aos

problemas formulados apontam para o facto de, usualmente, se ajuizar apenas um objetivo (ou reduzir vários objetivos a apenas um), através de uma escala de compensação. Dubois (2003: 469) sustenta esta ideia referindo que “*formal methods are needed to help decision-makers make rational choices; but any formal method has its own pitfalls and limitations, and should not be considered as a universal tool applicable to any decision problem*”. Como tal, Turban (1995: 45) faz referência ao facto de “*because the reality is too complex to copy exactly and because much of the complexity is irrelevant to the specific problem [...] if reality differs significantly from the model, optimization cannot be used*”. Neste sentido, a complexidade e subjetividade dos problemas reais motivou a evolução de uma nova corrente de técnicas de OR, com um postulado base de complementaridade (e não de substituição). A este propósito, 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*”.

Esta nova abordagem *soft* permite a utilização de múltiplos critérios na tomada de decisão e deu origem a duas correntes principais: (1) *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM); e (2) *Multiple Criteria Decision Analysis* (ou *Aid*) (MCDA) (*cf.* Belton e Stewart, 2002). A *Tabela 2* apresenta as principais características destas duas correntes.

MCDM <i>Paradigma Hard</i>	MCDA <i>Paradigma Soft</i>
Único objetivo – Otimização	Não otimização
Expressiva quantidade de dados	Necessidade reduzida de dados
Consenso <i>a priori</i>	Simplicidade e transparência
Atitude passiva das pessoas	Atitude ativa das pessoas
Decisor único	Planeamento <i>bottom-up</i>
Abolição das incertezas	Aceitação de incertezas

Tabela 2: Comparação das Abordagens MCDM e MCDA

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

Como podemos observar na *Tabela 2*, existe uma considerável diferença entre a abordagem MCDM e MCDA. A primeira tem como principal objetivo “*to elicit clear subjective preferences from a mythical decision-maker and then try to solve a well-structures mathematical decision problem thanks to more or less sophisticated algorithm*” (Munda, 2003: 4). Mateu (2002: 10) refere que “*in MCDM it is supposed that there exists “something” that will allow the decision-maker to determine which are the best alternatives*”. Efetivamente, esta abordagem tem em consideração diversos critérios ou dimensões, ao invés de apenas um critério, como nas técnicas clássicas de otimização (Lenglet, 2005). No entanto, como Ferreira (2011) refere, o facto de a investigação se centrar na procura sistemática de alternativas melhores, de acordo com um dado conjunto de objetivos, o processo de análise manifesta um carácter determinista e o seu propósito está restrito ao estudo comparativo das relações entre alternativas com a finalidade de alvejar a solução ótima. Como tal, mesmo considerando múltiplos objetivos, a abordagem permanece fortemente cingida ao *ótimo matemático* (Munda, 2003). Por sua vez, a abordagem MCDA considera que a objetividade é limitativa neste tipo de problemas, visto que um dos principais objetivos das metodologias multicritério consiste na construção ou criação de algo que auxilie o decisor, no processo de decisão, a modelar e a transformar as suas preferências, de acordo com o seu próprio sistema de valores. Nesse sentido, a abordagem MCDA tem o objetivo de construir algo que não pré-exista, seguindo assim uma conduta construtivista. A *Tabela 3* permite reforçar a distinção entre as duas abordagens.

MCDM	MCDA
<input type="checkbox"/> Consideração de múltiplos critérios, fortemente filiados à otimização.	<input type="checkbox"/> Reconhecimento e imprescindibilidade de elementos de natureza objetiva e subjetiva.
<input type="checkbox"/> Consideração de algo pré-existente que propicia alcançar a melhor solução.	<input type="checkbox"/> Com base na não pré-existência, o objetivo principal é construir ou criar, com os agentes de decisão, algo novo.
<input type="checkbox"/> Não existe a preocupação de fazer com que o agente de decisão compreenda o seu problema, apenas que explicita as suas preferências.	<input type="checkbox"/> Contribui para entender o comportamento do agente de decisão, objetivando argumentos capazes de fortalecer ou enfraquecer as suas convicções
<input type="checkbox"/> Pretende analisar um axioma particular, por meio de originar uma verdade através de normas prescritas.	<input type="checkbox"/> Pretende entender um axioma particular, por meio de perceber o seu significado e papel, na elaboração de recomendações.

Tabela 3: Principais Diferenças entre a Abordagem MCDM e MCDA

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

Com efeito, devido à complexidade real dos problemas, torna-se necessária a consideração de múltiplos critérios, assim como a necessidade de considerar aspetos subjetivos, visto que também estes fazem parte das situações de decisão. Como Ferreira (2011) refere, não é pelo facto de não os considerar/trabalhar que eles deixam de existir, pois a formação cognitiva de julgamentos de valor é impreterivelmente construída por razões objetivas e subjetivas. Todavia, para melhor compreender a abordagem MCDA, é necessário compreender alguns dos seus conceitos fundamentais.

3.1.1. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério

Como já referido, a análise multicritério de apoio à decisão assume intrinsecamente um carácter humanístico (Checkland, 1999). Nesse sentido, Mackenzie *et al.* (2004) e Ferreira (2011) referem que o processo de decisão constitui uma atividade que interpreta uma ação como uma escolha racional. Esse processo de decisão é constituído, direta ou indiretamente, por *pessoas* que participam na decisão, sendo dessa forma apelidadas de atores. Na prática, essa “*escolha racional assenta no princípio básico de que o processo*

de decisão é baseado nas consequências das ações esperadas ou nas preferências dos atores” (Ferreira, 2011: 79). Ou seja, os atores do processo de decisão estão sujeitos ao seu próprio sistema de valores, assim como, também, aos sistemas de valores dos restantes atores que interagem no processo de decisão. A *Tabela 4* descreve os vários tipos de atores que, normalmente, estão presentes num processo de decisão, bem como a sua respetiva posição e relação ao processo 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 (L’homme d’étude)	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 direto entre o <i>decisor</i> e o <i>facilitador</i> .	Este ator existe, por exemplo, quando o decisor é um ministro de Estado. Dado o seu difícil acesso, um assessor direto do ministro pode atuar como intermediário no processo de apoio à decisão.

Tabela 4: Classificação e Caracterização dos Atores

Fonte: Ferreira (2011: 83).

Identificados os diversos tipos de atores, parece significativo analisar as grandes etapas de um processo de apoio à decisão que, segundo Bana e Costa *et al.* (1997) e Ferreira (2011), dividem-se em: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *elaboração de recomendações*.

No que respeita à etapa da estruturação, Bana e Costa *et al.* (1997: 34) afirmam que “*structuring 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*”. Ou seja, a fase da estruturação permite a construção de um modelo que pode servir de base à aprendizagem, comunicação e discussão com e entre os agentes de decisão. Na prática, permite que os decisores expressem os seus valores e, caso necessário, elaborem, modifiquem e/ou validem os seus juízos de valor sobre diferentes potenciais ações/oportunidades. No entanto, é importante referir que esta fase deve ser suscetível de modificações, para possibilitar os ajustamentos necessários durante o processo de apoio à decisão. Por conseguinte, a estruturação de um problema pode ser concretizada com base nos valores dos decisores (*i.e. value-focused thinking*), ou centrada nas características das ações (*i.e. alternative-focused thinking*) (*cf.* Keeney, 1994). A Tabela 5 indica a sequência de atividades processuais de apoio à decisão para cada um destas orientações.

<i>ALTERNATIVE-FOCUSED THINKING</i>	<i>VALUE-FOCUSED THINKING</i>
Reconhecimento do problema	Reconhecimento do problema
Identificação de alternativas	Especificação de valores
Especificação de valores	Criação de alternativas
Avaliação de alternativas	Avaliação de alternativas
Seleção de uma alternativa	Seleção de uma alternativa

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

Fonte: Ferreira (2011: 109).

Em termos práticos, como refere Keeney (1996: 538), “*the purpose and thought processes of value-focused thinking are different from those of alternative-focused*

thinking. Alternative-focused thinking is designed to solve decision problems. Value-focused thinking is designed to identify desirable decision opportunities and create alternatives". Não obstante, Bana e Costa *et al.* (1997) alegam que, com a interação e complementaridade presente entre os dois subsistemas (*i.e.* subsistema dos atores e subsistema das ações), a fase que se segue de avaliação será beneficiada, na medida em que o processo de tomada de decisão atingirá resultados globais. Contudo, segundo Thomaz (2000), para a obtenção de resultados globais existem três atividades a ser desenvolvidas na fase de avaliação. A primeira diz respeito à construção de um modelo de preferências locais que permita a avaliação das ações de forma parcial. A segunda pretende determinar as taxas de substituição (*i.e.* pesos, *trade-offs* ou constantes de escala), que possibilitem a percepção do valor relativo de cada ponto de vista fundamental. A percepção desse valor relativo, segundo Bana e Costa *et al.* (1999), está na base da agregação das preferências particulares num modelo de avaliação global. E, por último, a terceira fase que diz respeito à análise do impacto das ações segundo cada ponto de vista fundamental.

Por fim, a fase da elaboração de recomendações "*não é objeto de procedimentos científicos definidos pois depende do facilitador e do problema que está a ser analisado*" (Ferreira, 2011: 111). No próximo capítulo serão abordados os paradigmas e as convicções fundamentais associados à análise multicritério de apoio à decisão.

3.1.2. Paradigmas e Convicções Fundamentais

Como abordado anteriormente, com origem na tradicional OR, houve uma grande evolução nos métodos de resolução de problemas e, com o passar do tempo, esses métodos foram modificando-se e adaptando-se, dando origem a abordagens distintas no apoio à decisão (*i.e.* *hard* e *soft*). Nesse sentido, a abordagem *soft* destaca-se pela utilização de *múltiplos critérios* na tomada de decisão e, também, pela aceitação e reconhecimento da subjetividade na resolução de problemas reais. A *Tabela 6* projeta as características principais deste *paradigma soft*, bem como as suas implicações para o processo de decisão.

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 do *Paradigma Soft* da Investigação Operacional

Fonte: Ferreira (2011: 100).

Acompanhando as características do *paradigma soft*, surgem as *convicções fundamentais* que regem a base epistemológica da abordagem MCDA, nomeadamente: (1) *interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e da sua inseparabilidade*; (2) *aprendizagem pela participação*; e (3) *construtivismo* (Thomaz, 2000 e Belton e Stewart, 2002). A primeira convicção é importante, na medida em que é “*fundamental perceber que um sistema de relações entre elementos de natureza objetiva e subjetiva deve ser encarado como indivisível [...], um estudo de apoio à tomada de decisão não pode privilegiar ou negligenciar qualquer um dos aspetos em detrimento do outro*” (Ferreira, 2011: 113). A segunda convicção – *aprendizagem pela participação* – faz sentido na medida em que o *paradigma soft* se insere num contexto onde os atores e as ações constituem componentes estruturantes dos problemas e, portanto, “*tanto o diálogo como a discussão são atividades que proporcionam um elevado grau de sinergia entre os vários atores, permitindo, em simultâneo, aprofundar o conhecimento da problemática em análise*” (Ferreira, 2011: 113). Por último, o construtivismo diz respeito ao facto da abordagem MCDA não ter por base algo pré-estabelecido, considerando os modelos, os procedimentos e os resultados como instrumentos úteis

para o desenvolvimento e para a evolução das convicções. Posto isto, o ponto que se segue abordará o contributo potencial da abordagem multicritério no âmbito da definição de *plafonds* de crédito.

3.1.3. Contributos para a Definição de Plafonds de Crédito

No capítulo anterior, foi abordada a importância da correta definição de *plafonds* de crédito no âmbito dos cartões bancários. Foi também elaborado um resumo de algumas das principais metodologias de avaliação deste tipo de crédito, tendo sido possível concluir que, apesar das melhorias verificadas nos últimos anos, nenhuma metodologia está isenta de limitações, sendo necessário continuar a busca por sistemas de avaliação mais completos e informados. Nesse sentido, Bana e Costa e Silva (2008), Tavana e Sodenkamp (2010) e Dehe e Bamford (2015) sugerem a utilização de técnicas multicritério, fundamentalmente pela sua capacidade de conseguir estruturar e relacionar inúmeros critérios, quer objetivos e subjetivos, quer quantitativos e qualitativos, concebidos através da troca de informação entre um grupo de decisores especializado no tema. Com efeito, tendo em conta a complexidade do problema, a abordagem MCDA permite simplificar os processos, na medida em que, também pelo facto de se basear numa vertente construtivista, origina a partilha/discussão de informação entre os decisores com experiência e conhecimento na área, os quais podem ajudar a criar uma estrutura mais realista e completa, promovendo a aprendizagem e a geração de novas ideias. O facto de os critérios poderem ser objetivos ou subjetivos faz com que alguns critérios subjetivos (*i.e.* não mensuráveis quantitativamente) possam fazer parte do modelo, até porque, como referem Bana e Costa *et al.* (2004: 5), “*subjectivity is omnipresent in decision-making, one must, therefore, recognize the limits of purely objective approach*”. “*Mais concretamente, é possível chegar a decisões mais coerentes e robustas porque esta abordagem permite análises muito completas e pormenorizadas*” (Catarino, 2015: 33). No próximo ponto, será abordada a metodologia de estruturação utilizada no âmbito do presente estudo.

3.2. A Metodologia SODA (*Journey Making*)

A metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), também designada por *JOURNEY Making*, constitui um dos métodos *soft* mais utilizados para a estruturação de problemas complexos (Ferreira, 2011). A abordagem foi inicialmente desenvolvida por Colin Eden com o propósito de apoiar decisores e facilitadores na estruturação de problemas complexos, utilizando, para tal, mapas cognitivos. Segundo Eden (2004: 673), os mapas cognitivos servem para “*describe the task of mapping a person’s thinking about a problem or issue. [...] is the representation of thinking about a problem that follows from the process of mapping*”. Na prática, um *mapa* consiste num modelo visual interativo, que incita o diálogo entre os intervenientes e explana de forma organizada as ideias/opiniões dos atores envolvidos (Bana e Costa e Beinat, 1999).

De forma geral, a metodologia SODA pode ser caracterizada por: (1) permitir lidar com fatores qualitativos; (2) ser capaz de estruturar situações complexas; (3) dar suporte ao trabalho em grupo; e (4) proporcionar o desenvolvimento e implementação de direções estratégicas (*cf.* Ferreira, 2011). Com efeito, a metodologia SODA permite ao facilitador ter dois tipos de habilidades, nomeadamente o facto de auxiliar a construção de um modelo que engloba as considerações de todos os atores e que, portanto, pertence ao grupo como um todo e, conseqüentemente, ser um mediador eficaz em discussões para a tomada de decisão (Eden e Ackermann, 2004; Ferreira, 2011). Neste sentido, parece evidente que a abordagem SODA e a construção de mapas cognitivos constituem processos fortemente ligados à subjetividade. No entanto, é exatamente essa habilidade em lidar com a subjetividade inerente ao processo de decisão que traz valor acrescentado à sua utilização (Catarino, 2015). O próximo ponto desenvolve a questão da cognição humana e dos mapas cognitivos.

3.2.1. Cognição Humana e Mapas Cognitivos

A cognição humana consiste num “*processo complexo que resulta da interação entre o sistema sensório-motor e as estruturas neurológicas responsáveis pelo sistema cognitivo de um indivíduo [...]*” (Monteiro e Barrias, *in* Ferreira, 2011: 123). Por sua vez, os mapas cognitivos servem para representar ideias, valores e objetivos dos atores,

acerca de um dado problema. “Is a formal modelling technique with rules for its development. The formal basis for cognitive maps derives from personal construct theory which proposes an understanding of how humans “make sense of” their world by seeking to manage and control it” (Eden, 2004: 673). A Ilustração 5 apresenta um pequeno mapa cognitivo a título de exemplo.

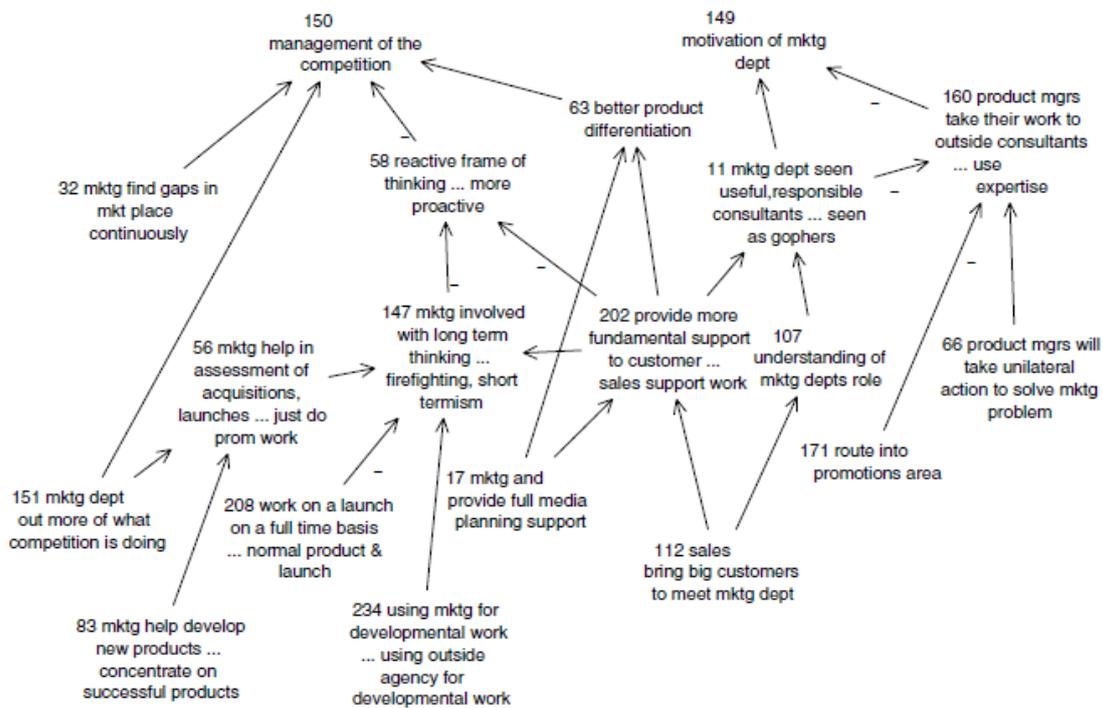


Ilustração 5: Exemplo de um Mapa Cognitivo

Fonte: Eden (2004: 675).

A Ilustração 5 revela as relações de causalidade entre os critérios através de setas, podendo cada relação ser positiva (+) ou negativa (-).

A representação de problemas através de mapas cognitivos permite uma maior aproximação à realidade, pois estimula a criatividade e o pensamento divergente no grupo, atuando como instrumento capaz de melhorar a comunicação entre os diversos atores e, também, incentivando a partilha e a geração de ideias. Dessa forma, um mapa cognitivo tem a capacidade de transformar problemas complexos, constituindo uma ferramenta versátil, que ajuda o decisor a desenvolver e organizar as suas linhas de pensamento e de raciocínio e que, por sua vez, proporciona uma análise do problema com um nível e riqueza de informação que dificilmente outro processo conseguiria

(Thomaz, 2000). Como referem Ferreira *et al.* (2015: 2691), “*cognitive mapping has long been recognized as an instrument that contributes to reduce the number of omitted criteria in decision making contexts, and furthermore promotes a better understanding of the relationships among those criteria*”. Nesse sentido, a análise cognitiva permite uma melhor e mais clara compreensão sobre o problema, pois o modelo criado deverá ser transparente para o decisor, devendo funcionar como uma ferramenta de guia para a tomada de decisão (Bana e Costa e Beinat, 2010).

Posto isto, com o intuito de perceber a estrutura cognitiva de um mapa, no ponto que se segue será abordada a *Estruturação por Pontos de Vista (PVs)*.

3.2.2. Estruturação por Pontos de Vista

Como tem sido referido ao longo deste estudo, os métodos de estruturação constituem uma ferramenta de grande importância na compreensão de um dado problema. No entanto, a forma de conduzir um trabalho de estruturação pode assentar em duas perspetivas distintas (*i.e.* ou centrada nos objetivos dos atores, ou centrada nas características das ações) (Bana e Costa, 1993). Contudo, “*apesar dessa divisão, os elementos assumem uma relação de complementaridade, dando origem aos Critérios de Avaliação ou Pontos de Vista (PVs)*” (Catarino, 2015: 38). Neste sentido, os PVs expõem a decisão real, percebida como importante para a elaboração de um modelo de avaliação de ações já existentes ou a criar. “*Um tal especto, que decorre do sistema de valores e ou da estratégia de intervenção de um ator no processo de decisão, agrupa elementos primários que interferem de forma indissociável na formação das preferências desse ator*” (Bana e Costa, 1993: 24). No entanto, para ser exequível a avaliação e a operacionalização de diferentes ações, é necessário existir uma clarificação das suas interligações e incompatibilidades. Consubstanciando este raciocínio, Bana e Costa *et al.* (1999) distinguem os pontos de vista em: (1) *Ponto de Vista Fundamental (PVF)*; e (2) *Ponto de Vista Elementar (PVE)*. Os PVFs traduzem os valores que são considerados relevantes/fundamentais para o decisor, enquanto os PVEs são considerados “*means to achieve ends*” (Ferreira, 2011: 156). Importa ressaltar que, normalmente, diversos PVEs originam um PVF, visto que os PVEs constituem um meio para atingir um fim.

Segundo Ferreira (2011), para constituir uma *Árvore de Pontos de Vista*, o conjunto de PVFs deve ter em conta algumas propriedades, nomeadamente: (1) *consensualidade*, pois todas as decisões têm de ser consensuais; (2) *exaustividade*, que consiste na inclusão de todos os elementos primários de avaliação considerados relevantes no processo de apoio à decisão; (3) *concisão*, em que se assume um papel complementar relativamente à exaustividade, que é importante para a compreensão e coerência dos PVFs; (4) *coesão e monotonicidade*, em que a coesão deve ser garantida aquando da formação dos juízos de valor e da obtenção de preferências globais dos decisores, sendo que a formação de juízos de valor é influenciada pelo contexto decisional e a coesão deve ser avaliada pela propriedade de monotonicidade; e (5) *não redundância*, no sentido de não poderem existir PVFs redundantes, obedecendo à propriedade do tamanho mínimo e ao facto de elementos primários considerados mais do que uma vez poderem originar distorções na agregação. Esta árvore deve ser construída respeitando uma estrutura hierarquizada de informação, na medida em que aclara não só a perceção do problema, mas também as respetivas intenções e o conceito a estruturar (Bana e Costa *et al.*, 2003). Ferreira (2011: 160) substancia que a construção da árvore permite: (1) “*alcançar um modelo multicritério para avaliação das várias ações*”; (2) “*melhorar a comunicação com e entre os atores*”; (3) “*clarificar convicções e fundamentos*”; (4) “*a obtenção de um compromisso entre os interesses e aspirações de cada ator envolvido no processo*”; e, ainda, (5) a operacionalização dos PVFs, visto que a análise dos PVEs revela “*outros potenciais indicadores e/ou cursos de ação*”. Deste modo, as árvores de pontos de vista constituem um importante utensílio à estruturação de problemas complexos, apesar de deverem ser operacionalizadas com recurso ao uso de descritores. Esses descritores não são mais que conjuntos de níveis de performance ordenados, que constituem uma das bases da avaliação multicritério.

3.3. Enquadramento da Avaliação Multicritério

Conforme abordado, o processo de apoio à tomada de decisão deverá evoluir ao longo de três fases, nomeadamente: *estruturação*; *avaliação*; e, por último, *elaboração de recomendações*. Neste sentido, importa referir que não existe uma fronteira exata entre a fase de estruturação e a fase de avaliação (Ferreira, 2011). Exemplo disso é o facto de

alguns autores considerarem a construção de escalas cardinais de valor já como pertencentes à fase de avaliação, pois para serem produzidas as escalas, os julgamentos de valor já são necessários por parte do decisor.

Após construir a árvore de PVFs e os respectivos descritores, a elaboração de escalas de valor cardinal, sobre cada um dos PVFs, torna-se numa condição imprescindível. A fase avaliativa pretende “*agregar as preferências dos decisores relativamente a cada opção potencial que se queira avaliar*” (Ferreira, 2011: 94), sendo que essa agregação pode ser executada com recurso a métodos diferentes, nomeadamente: (1) métodos de subordinação; (2) métodos interativos ou; (3) métodos de agregação a um único critério de síntese. Na verdade, os métodos de agregação a um critério único de síntese correspondem às abordagens multicritério que, recorrendo a uma função global de valor, possibilitam a agregação das performances locais (*i.e.* em cada PVF) das alternativas em avaliação. Por sua vez, para conseguir implementar um destes métodos, existem etapas que têm de ser cumpridas, como: (1) *definição dos PVFs*; (2) *determinação do valor das ações segundo cada PVF*; e (3) *identificação das taxas de substituição entre os PVs* (Ferreira, 2011). É este o procedimento que possibilita preservar a continuidade no processo de apoio à decisão, permitindo a avaliação das ações potenciais intrínsecas ao problema, segundo múltiplos critérios materializados nos diferentes PVFs (Ferreira, 2011). Para desenvolvimento do modelo a apresentar no âmbito da presente dissertação, será utilizada a técnica *Decision EXpert* (DEX), que permite definir regras de decisão e funções de valor com base em julgamentos semânticos dos decisores.

3.3.1. Construção de Funções de Valor

A noção de *função de valor* é construída a partir dos julgamentos humanos e permite uma descrição analítica dos sistemas de valores dos indivíduos envolvidos no processo de decisão (Bana e Costa e Thomaz, 2000). Ferreira (2011: 186) afirma que a função de valor é “*a representação numérica das componentes de julgamento envolvidas no processo de avaliação*”. Nesse sentido, a função de valor permite caracterizar numericamente a performance de cada ação, segundo determinados níveis de referência. Desta forma, uma função de valor pode representar numericamente o grau de atratividade que um determinado nível pode assumir, com base numa escala entretanto

construída. Ou seja, “*a value function serves to translate impacts into values scores, so indicating the attractiveness relative to each other of the impacts within a fundamental concern*” (Bana e Costa e Thomaz, 2000: 176). Nesse sentido, as funções de utilidade correspondem às componentes do modelo multicritério, que definem as opções de avaliação dos critérios de agregação e permitem, assim, mapear as combinações possíveis entre subatributos (Bohanec, 2014).

“*A definição de uma escala de valor para cada descritor identificado apresenta-se como o primeiro passo da fase de avaliação*” (Catarino, 2015: 44). A escala permite representar numericamente a função de valor, representando a preferência ou atratividade de uma ação face a outra. Por sua vez, numa abordagem multicritério de apoio à decisão, uma escala pode ser *ordinal*, *de intervalos* ou *de razão* (ver Ferreira, 2011). Definidas as escalas para cada atributo, procede-se ao estabelecimento de regras de decisão *if-then*, que suportarão a tomada de decisão. As regras *if-then* são desenvolvidas detalhadamente no próximo capítulo.

Após consubstanciar estes conceitos base, o próximo ponto apresentará a técnica de avaliação a utilizar no presente estudo.

3.3.2. A Metodologia DEXi

Segundo o Bohanec (1991: 1), “*DEX (Decision EXpert) is an expert system shell for multi-attribute decision making. Its main purpose is to support the decision maker in solving complex multi-attribute decisions*”. A metodologia DEX apresenta-se assim como um suporte de análise à decisão qualitativa. Foi concebida há mais de trinta anos por Marko Bohanec, inspirado nos trabalhos de Efstathiou e Rajkovič (1979), e representa uma abordagem pioneira que combina “*the “classical” numerical multi-criteria decision modeling with rule-based expert systems*” (Bohanec et al., 2013: 49). Esta metodologia é fruto de uma grande evolução verificada ao longo de décadas. A *Ilustração 6* descreve cronologicamente essa mesma evolução.

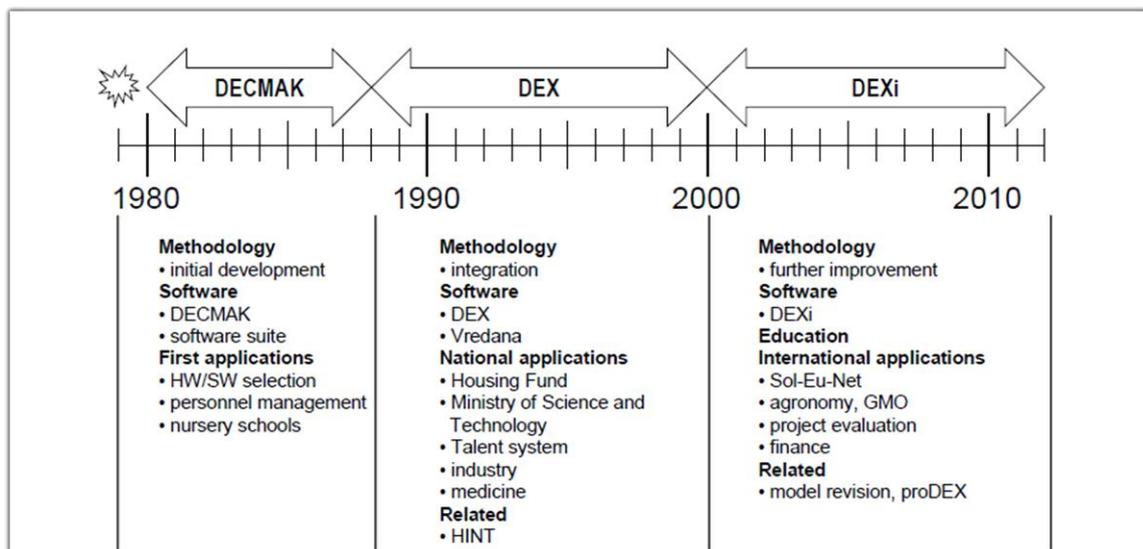


Ilustração 6: Evolução da Metodologia DEX

Fonte: Bohanec et al. (2013: 50).

Com o objetivo de auxiliar o decisor na tomada de decisão, a metodologia DEX suporta o desenvolvimento de modelos qualitativos destinados a articular múltiplos critérios. Tendo a DEX como princípio base a simplificação, o modelo assenta na decomposição do problema de decisão em problemas mais pequenos e menos complexos. A decomposição é feita conforme a hierarquia de atributos, que por sua vez são previamente definidos pelos atores. Consubstanciando este raciocínio, Bohanec *et al.* (2013) referem que os modelos DEX contemplam:

- *Atributos*: variáveis que representam características básicas e o valor estimado que cada alternativa de decisão representa;
- *Escala de atributos*: que é qualitativa e consiste num conjunto de palavras, como “bom” e “mau”, normalmente ordenadas por preferências;
- *Hierarquia dos atributos*: que representa a decomposição dos problemas de decisão e a relação entre os atributos (*i.e.* os de nível mais elevado dependem dos de nível mais baixo);
- *Regras de decisão*: que representam um mapeamento em tabela das regras de relacionamento em atributos.

Como referem Bohanec e Rajkovič (1990), a metodologia DEX é uma combinação entre a avaliação multicritério e os sistemas *expert*. Os sistemas *expert* são sistemas de informação inteligente, cujo comportamento se assemelha ao dos humanos.

Com efeito, têm a capacidade de explicar as decisões elaboradas pelo modelo, numa linguagem percebida pelo utilizador. É normalmente composto por dois modelos: (1) *base do conhecimento*, que inclui conhecimento acerca do problema e pode ser representada de várias formas (*e.g.* construção de regras *if-then*, redes semânticas ou por quadros), sendo também dotada da capacidade de lidar com a incerteza, imprecisão e aspetos de natureza qualitativa; e (2) *motor de inferência*, que permite solucionar os problemas indicados pelo utilizador através da aplicação de métodos de raciocínio e na base do conhecimento. Os sistemas *expert* são bastante moldáveis e, por isso, permitem que um motor de inferência seja conectado com diferentes bases de conhecimento, obtendo-se assim diferentes sistemas *expert*. É neste sentido que se cria o conceito *expert system shells*, que permite construir a própria base de conhecimento (Bohanec e Rajkovič, 1988a; Bohanec e Rajkovič, 1990). Segundo Bohanec e Rajkovič (1988b), Bohanec e Rajkovič (1990) e Bohanec (2014), a base de conhecimento, no caso da metodologia DEX, consiste numa: (1) *árvore de atributos*, estruturada de acordo com a interdependência dos atributos; e (2) *função de utilidade*, que determina o valor de utilidade dos atributos e permite definir o processo de agregação desses mesmos atributos. Por outras palavras, a função de utilidade é uma componente que define os aspetos de agregação, no âmbito da avaliação de opções. Como mostra a formulação (1), para cada atributo agregado Y , cujos descendentes nas árvores de atributos são X_1, X_2, \dots, X_n , existe uma função de utilidade f que define o mapeamento:

$$f: X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \rightarrow Y. \quad (1)$$

Com efeito, na metodologia DEX, a função de utilidade (*Ilustração 7*) mapeia todas as combinações possíveis “*of the lower-level attribute values into the values of Y*” (Bohanec, 2014: 16).

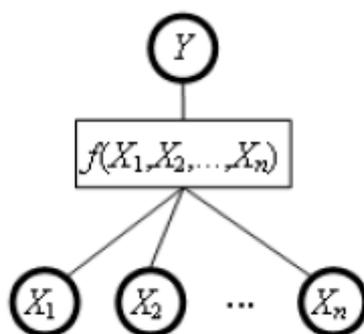


Ilustração 7: Função de Utilidade DEX

Fonte: Bohanec (2014: 16).

Ainda segundo Bohanec (2014), o mapeamento é normalmente representado numa tabela onde, para cada combinação de atributo de nível inferior, cada regra de decisão corresponde a um valor de f . Ou seja, cada linha pode ser interpretada como uma regra *if-then*, conforme a formulação (2):

If $X_1=value_1$ ***and*** $X_2=value_2$ ***and*** ... ***and*** $X_n=value_n$ ***then*** $Y=value$ (or value interval) (2)

Estas regras, num contexto de representação, também podem ser apelidadas de *regras elementares*, as quais consistem, através da atribuição de escalas qualitativas, na combinação de atributos definidos pelos decisores (*e.g. high e bad*), originando regras de decisão (Bohanec *et al.*, 2013). Estas regras permitem a criação das regras *complexas*, que são utilizadas para a representação da função de utilidade de uma forma mais compacta e compreensível. Ou seja, “*joining several elementar rules wich have the same function value*” (Bohanec, 2014: 16), permitindo assim que regras elementares semelhantes sejam representadas apenas por uma regra complexa. A *Ilustração 8* representa uma função de utilidade com regras elementares, enquanto a *Ilustração 9* exemplifica as regras complexas.

	PRICE	TECH.CHAR.	CAR
1	high	bad	unacc
2	high	acc	unacc
3	high	good	unacc
4	high	exc	unacc
5	medium	bad	unacc
6	medium	acc	acc
7	medium	good	good
8	medium	exc	exc
9	low	bad	unacc
10	low	acc	good
11	low	good	exc
12	low	exc	exc

Ilustração 8: Função de Utilidade Representada com Regras Elementares

Fonte: Bohanec (2014: 16).

	PRICE	TECH.CHAR.	CAR
1	high	*	unacc
2	*	bad	unacc
3	medium	acc	acc
4	medium	good	good
5	low	acc	good
6	>=medium	exc	exc
7	low	>=good	exc

Ilustração 9: Função de Utilidade Representada com Regras Complexas

Fonte: Bohanec (2014: 17).

Após a base do conhecimento estar definida, a segunda parte do processo diz respeito à avaliação e análise das opções. A avaliação assenta em quatro passos fundamentais, que podem ser automaticamente realizados pelo *software* DEXi: (1) *examinação interativa*, que consiste em observar, ao longo da árvore, os valores que foram agregados aos atributos; (2) *explicação da avaliação*, em que se procura explicar como é que um valor foi obtido, através do valor dos atributos e das regras de agregação; (3) *análise what-if*, executada de forma interativa, por forma a reavaliar as opções e a comparar os resultados obtidos com os originais; e (4) *explicação das decisões seleccionadas*, que explica as opções usando apenas a informação relevante.

Na prática, a metodologia DEX é bastante adequada à resolução de problemas complexos, que requerem julgamentos qualitativos, permitindo potenciar decisões mais

informadas. No ponto que se segue, abordar-se-ão algumas vantagens e desvantagens desta metodologia.

3.3.3. *Vantagens e Limitações da Abordagem DEXi*

Bohanec *et al.* (2013: 52) afirmam que a “*ability to tackle complex, real-life problems, is one of DEX’s strongest points*”. Com efeito, a metodologia DEX é muito completa, com possíveis aplicações nas mais diversas áreas do conhecimento, nomeadamente para avaliar tecnologia, empresas, projetos e serviços.

Na prática, ligada à abordagem multicritério, esta metodologia promove a troca de experiências e de conhecimentos entre os decisores, permitindo o enriquecimento da aprendizagem no decurso de todo o processo de decisão. O facto de a decisão ser desenvolvida com base em sistemas *expert*, constitui uma vantagem, na medida em que são bastante moldáveis, ao ponto de resolverem diferentes problemas e permitirem aperfeiçoamentos contínuos. Não menos importante, “*DEX does implement these operations and typically handles them transparently*” (Bohanec *et al.*, 2013: 52). Face ao exposto, é um método particularmente adequado para problemas complexos que envolvam julgamentos de opinião e dados de natureza qualitativa. Esta metodologia tem não só a capacidade de lidar com a falta/imprecisão de dados, como também a grande vantagem de permitir explicar as decisões elaboradas pelo modelo, numa linguagem simples para o utilizador. Žnidaršič *et al.* (2008) referem ainda que o *software* DEXi oferece um ambiente adequado para extração de conhecimento especializado e uma rápida definição de modelos preliminares.

Por outro lado, existem algumas limitações como, por exemplo, o facto de ser necessário um grupo específico de decisores especializados para a realização de várias reuniões presenciais, o que no fundo corresponde também a uma vantagem, porque só assim é possível construir um modelo tão completo e tão próximo da realidade. Outros pontos a melhorar são referidos por Bohanec *et al.* (2013), nomeadamente: (1) a introdução de atributos numéricos, que facilitariam o uso e a interação entre atributos qualitativos e quantitativos; (2) o suporte hierárquico de atributos ser diretamente um gráfico acíclico, em vez de uma árvore; (3) a agregação de funções gerais, no sentido de facilitar o uso de outras abordagens MCDA; e (4) a aplicação integral de distribuições probabilísticas *fuzzy*, para uma melhor caracterização das regras de decisão e das

alternativas. Na prática, estes não representam limitações propriamente ditas, mas sim possíveis de melhoria para futuras aplicações.

Ponderando os aspetos favoráveis e menos favoráveis, a metodologia DEX é escolhida pelo facto de combinar o modelo clássico numérico de decisão multicritério, com sistemas *expert* e conseguir simplificar eficientemente os problemas complexos.

O capítulo apresentou as metodologias e as fontes necessárias para propor a criação de um novo modelo de apoio à definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários. Numa primeira parte, acompanhou-se a evolução da OR como abordagem de apoio à decisão, que foi evoluindo de um paradigma *hard*, associado a uma visão tradicional, para um paradigma *soft*, que reflete as novas exigências dos problemas mais complexos. Seguindo esta evolução, foram destacadas as abordagens MCDM (ainda centrada na procura do ótimo matemático) e MCDA (que, com o objetivo de criar algo que não pré-exista, aceita a subjetividade e assume que o ótimo matemático não é uma preocupação). Numa segunda parte, foram abordados os principais conceitos relativos à metodologia SODA, que constitui um dos métodos *soft* mais utilizados no apoio à estruturação de problemas complexos. Dois dos principais conceitos associados à metodologia são a *cognição humana* e os *mapas cognitivos*, que servem para descrever as ideias, preferências, objetivos e/ou valores do decisor acerca de um dado problema. Têm o objetivo de transformar os problemas complexos numa ferramenta versátil, que ajuda o decisor a desenvolver e organizar as suas linhas de pensamento, proporcionando uma análise do problema com um elevado nível de informação. A *estruturação por pontos de vista* constitui outro conceito fundamental, na medida em que assume uma relação de complementaridade (entre a perspetiva centrada nos objetivos dos atores e a centrada nas características das ações) e permite a tradução dos valores considerados relevantes para o decisor (PVFs). A fase seguinte pretende operacionalizar os PVFs, na medida em que é elaborado um enquadramento da avaliação multicritério, seguido de conceitos base para a construção de uma função de valor que, por sua vez, é formada através de julgamentos humanos, permitindo a descrição analítica dos sistemas de valor dos decisores. Esta descrição analítica possibilita, por sua vez, caracterizar a performance de cada ação avaliada, segundo determinados níveis de referência. Neste sentido, foi ainda abordada a metodologia DEX, que consiste na combinação da avaliação multicritério e com sistemas *expert*. Com o objetivo de auxiliar o decisor na tomada de decisão em problemas complexos, esta metodologia de avaliação é suportada no desenvolvimento de modelos qualitativos, cuja aplicação é utilizada para avaliar opções de decisão. Foram ainda enumeradas algumas vantagens e desvantagens da técnica DEX. O próximo capítulo dará início à componente empírica do estudo.

Este capítulo apresenta a parte empírica relativa à conceção de um sistema multicritério de apoio à definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários. Numa primeira fase, é feita a estruturação do problema, havendo lugar à elaboração de um mapa cognitivo de grupo. Esse mapa, por sua vez, dará lugar a uma árvore de pontos de vista, a partir da qual se construirão descritores e se definirão os respetivos níveis de impacto. Após a estruturação do problema de decisão, dá-se lugar à fase da avaliação, na qual se recorrerá à metodologia DEX. São ainda apresentadas análises da sensibilidade, importantes para a validação do sistema criado. O capítulo termina com a identificação das limitações encontradas e apresentando recomendações.

4.1. Elaboração do Mapa Cognitivo de Grupo

Numa fase inicial da estruturação do problema, com o objetivo de transformar os processos de decisão mais claros, transparentes, imparciais e completos, o desenvolvimento do sistema a que este estudo se propõe, iniciou-se com a aplicação de técnicas de cartografia cognitiva, mediante as orientações da metodologia SODA (Ackermann e Eden, 2001). Para tal, foi necessária a constituição de um painel de decisores, especializados no contexto em questão (*i.e.* definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários).

Segundo Ferreira (2011), não existe consenso relativamente ao número mínimo de membros necessários para constituir um painel decisores, podendo ir de 3 a 12 indivíduos. No entanto, Bana e Costa *et al.* (2002: 227) referem que, “*typically, a decision-making group of 5-7 experts and other key players*” costuma funcionar bem. Neste sentido, o painel de especialistas que serviu de base para o presente estudo foi constituído, inicialmente, por 6 decisores (*i.e.* 5 técnicos qualificados da banca com funções na área da avaliação de créditos pessoais e 1 angariador profissional de

créditos), todos eles com dezenas de anos de experiência no desenvolvimento da sua atividade. As sessões de grupo foram conduzidas por 2 facilitadores e tiveram a duração total de cerca de 6 horas (*i.e.* a primeira sessão perto de quatro horas e a segunda sessão demorou duas horas).

A primeira sessão começou com uma explicação sucinta do objetivo do estudo e da respetiva metodologia, tendo também sido apresentada a seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência profissional, quais os fatores a ter em conta na definição de um *plafond de crédito em cartões bancários*?”. Perante esta questão, foi solicitado ao painel de decisores que partilhassem opiniões e experiências, com o intuito de identificar parâmetros de avaliação importantes no âmbito da definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários. Ou seja, lançaram-se as bases para a aplicação da “*técnica dos post-its*”, que consiste em escrever critérios de avaliação em *post-its*, segundo aquilo que os decisores consideram importante para a definição de *plafonds* de crédito. Em termos operacionais, a técnica exige que cada *post-it* contenha um (e só um!) critério e, quando este exibe uma relação de causalidade negativa no processo de decisão, deve ser assinalado com um sinal negativo (-) no canto superior direito (*cf.* Ferreira, 2011; Ferreira *et al.*, 2015).

Após definidos os critérios considerados relevantes, deu-se lugar ao agrupamento dos *post-its* em *clusters*, sendo possível, sempre que necessário, acrescentar ou eliminar critérios. Seguidamente, de forma a tentar compreender relações de causalidade ou de influência que pudessem existir entre os critérios, foi solicitado aos decisores que se focassem na análise interna de cada *cluster*. Isto permitiu definir, dentro do *cluster*, hierarquias entre os critérios de avaliação. A *Ilustração 10* revela algumas das etapas percorridas no decurso da primeira sessão.



Ilustração 10: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo

Definidas as hierarquias dentro de cada *cluster*, os resultados foram trabalhados no *software Decision Explorer* (www.banxia.com), dando lugar a um mapa cognitivo de grupo. Este tipo de mapa permitiu aos decisores ter uma visão holística do problema de decisão, considerado muito importante para melhorar a compreensão do processo de avaliação e da relação entre conceitos, bem como para comparar os *clusters* e, em caso de necessidade, proceder a alterações (Ferreira *et al.*, 2016). A versão final do mapa cognitivo de grupo, validada pelos decisores, é apresentada na *Ilustração 11*.

Importa ter presente que todo este processo se pauta por uma dose de subjetividade e que a versão final do mapa poderia facilmente ser outra, caso os envolvidos fossem, também eles, outros. Porém, como referem Bell e Morse (2013: 962), “*there is less emphasis on the outputs per se and more focus on process: how the group members interact and what they learn about themselves from that interaction*”. Isto permite que os ajustamentos se processem de forma natural, lançando as bases para a etapa seguinte, que consiste na definição da árvore de pontos de vista.

4.2. Definição da Árvore de Pontos de Vista

Validada a versão final do mapa cognitivo de grupo, o passo seguinte consistiu na análise dos critérios candidatos a Pontos de Vista Fundamentais (PVFs), os quais estiveram na origem da construção de uma árvore de atributos. A *Ilustração 12* dá conta da árvore de atributos obtida, a qual foi discutida e validada pelo painel de decisores.

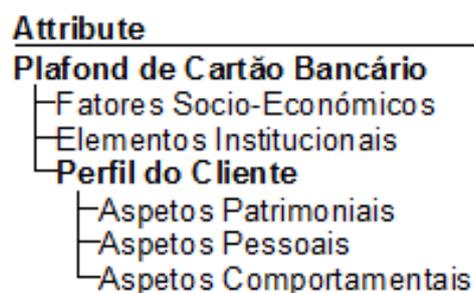


Ilustração 12: Árvore de Atributos

Na prática, o painel de decisores considera que a definição do *plafonds* deve depender de: (1) *Fatores Socio-Económicos*, que inclui todos os fatores económicos e sociais que afetam o quotidiano das pessoas (*e.g.* crises, criação de necessidade no cliente, sociedade consumista e área de residência); (2) *Elementos Institucionais*, que abrangem as questões relacionadas com o vínculo de cliente à instituição/banco (*e.g.* ser um grande cliente, experiência de crédito, histórico do cliente e incumprimento); e (3) *Perfil do Cliente*, que traça as características do cliente e que, por sua vez, são obtidas através de: (3.1) *Aspetos Patrimoniais*, que dizem respeito aos bens e rendimentos do cliente; (3.2.) *Aspetos Pessoais*, que correspondem às questões pessoais do cliente (*e.g.*

profissão, nacionalidade e perfil de investidor); e (3.3) *Aspetos Comportamentais*, que dizem respeito aos hábitos e atitudes do cliente (e.g. perfil consumista, estilo de vida e honrar compromissos). Como já referido, a árvore de atributos resultou de um método de estruturação baseado na discussão e na aprendizagem decorrentes da aplicação do próprio processo metodológico. O próximo ponto traduz à fase de avaliação, onde se pretendeu definir, para cada atributo, um descriptor e os respetivos níveis de impacto.

4.3. Construção de Descritores e Níveis de Impacto

Definida a árvore de atributos, o passo seguinte consistiu na definição de escalas e de funções de utilidade. Este passo, inserido na fase de avaliação, consiste na avaliação local (i.e. em cada atributo) da definição dos *plafonds* de crédito (Ferreira *et al.*, 2016). Incluiu testes de mútua independência preferencial e foi facilitado pelo recurso ao *software* DEXi (<http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>). Com efeito, a segunda sessão com o painel de decisores durou cerca de 2 horas, tendo consistido na definição qualitativa de escalas para cada atributo incluído no modelo. De resto, como referem Bohanec e Rajkovič (1988a), Zupan *et al.* (1999), Žnidaršič *et al.* (2008), Bohanec (2014) e Ferreira *et al.* (2016), este é um procedimento relevante para estabelecer as regras de decisão *if-then*, que suportam o processo de avaliação. A *Ilustração 13* apresenta as escalas definidas para o modelo de avaliação proposto neste estudo.

Attribute	Scale
Plafond de Cartão Bancário	Inaceitável ; Aceitável; Bom; Excelente
Fatores Socio-Económicos	Nível Mau ; Nível Aceitável; Nível Bom; Nível Excelente
Elementos Institucionais	Nível Mau ; Nível Aceitável; Nível Bom; Nível Excelente
Perfil do Cliente	Nível Mau ; Nível Aceitável; Nível Bom; Nível Excelente
Aspetos Patrimoniais	Nível Mau ; Nível Aceitável; Nível Bom; Nível Excelente
Aspetos Pessoais	Nível Mau ; Nível Aceitável; Nível Bom; Nível Excelente
Aspetos Comportamentais	Nível Mau ; Nível Aceitável; Nível Bom; Nível Excelente

Ilustração 13: Escalas dos Atributos para a Definição de *Plafonds* de Crédito em Cartões Bancários

Como é possível constatar pela *Ilustração 13*, as escalas definidas, próprias da metodologia DEX, são qualitativas e, pela forma hierárquica da árvore, é visível que o atributo base/raiz do modelo de avaliação é o *Plafond de Cartão Bancário*, que depende

de três níveis de atributos: *Fatores Socio-Econômicos*; *Elementos Institucionais*; e *Perfil do Cliente*. Nesse sentido, a função de utilidade criada para o *Plafond de Cartão Bancário*, mapeia todas as combinações possíveis dos *Fatores Socio-Econômicos*, dos *Elementos Institucionais* e do *Perfil do Cliente* (Ilustração 14).

	Fatores Socio-Econômicos	Elementos Institucionais	Perfil do Cliente	Plafond de Cartão Bancário
1	Nível Mau	Nível Mau	Nível Mau	Inaceitável
2	Nível Mau	Nível Mau	Nível Aceitável	Inaceitável
3	Nível Mau	Nível Mau	Nível Bom	Inaceitável
4	Nível Mau	Nível Mau	Nível Excelente	Inaceitável
5	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Mau	Inaceitável
6	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Aceitável
7	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Bom	Aceitável
8	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Excelente	Aceitável
9	Nível Mau	Nível Bom	Nível Mau	Aceitável
10	Nível Mau	Nível Bom	Nível Aceitável	Aceitável
11	Nível Mau	Nível Bom	Nível Bom	Bom
12	Nível Mau	Nível Bom	Nível Excelente	Bom
13	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Mau	Aceitável
14	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Aceitável	Aceitável
15	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Bom	Bom
16	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Excelente	Excelente
17	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Mau	Inaceitável
18	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Aceitável	Inaceitável
19	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Bom	Aceitável
20	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Excelente	Aceitável
21	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Mau	Inaceitável
22	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Aceitável
23	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom	Aceitável
24	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Excelente	Bom
25	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Mau	Aceitável
26	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Aceitável	Aceitável
27	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom	Bom
28	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Excelente	Bom
29	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Mau	Aceitável
30	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Aceitável	Aceitável
31	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Bom	Bom

Rules: 64/64 (100,00%), determined: 100,00% [Inaceitável:12,Aceitável:26,Bom:19,Excelente:7]

Ilustração 14: Função de Utilidade para *Plafond de Cartão Bancário*

Dado que os atributos *Fatores Socio-Econômicos*, *Elementos Institucionais* e *Perfil do Cliente* têm, cada um, quatro valores de escala, as regras de decisão são 64 (i.e. $4 \times 4 \times 4 = 64$). Nesse sentido, para uma combinação de *Fatores Socio-Econômicos*, *Elementos Institucionais* e *Perfil do Cliente* (i.e. para cada linha), obtém-se uma decisão para o *Plafond de Cartão Bancário*. Por exemplo, a linha quinze refere:

If Fatores SocioEconómicos=Nível Mau and Elementos Institucionais=Nível Excelente and Perfil do Cliente= Nível Bom, then Plafond de Cartão Bancário=Bom

Dado que os atributos agregados são só dois, apenas existem duas funções de utilidade, nomeadamente: a do *Plafond de Cartão Bancário* (já apresentada na *Ilustração 14*) e a do *Perfil do Cliente* (*Ilustração 15*).

	Aspetos Patrimoniais	Aspetos Pessoais	Aspetos Comportamentais	Perfil do Cliente
1	Nível Mau	Nível Mau	Nível Mau	Nível Mau
2	Nível Mau	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Mau
3	Nível Mau	Nível Mau	Nível Bom	Nível Mau
4	Nível Mau	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Aceitável
5	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Mau
6	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável
7	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Aceitável
8	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Aceitável
9	Nível Mau	Nível Bom	Nível Mau	Nível Mau
10	Nível Mau	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Aceitável
11	Nível Mau	Nível Bom	Nível Bom	Nível Aceitável
12	Nível Mau	Nível Bom	Nível Excelente	Nível Aceitável
13	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Mau	Nível Aceitável
14	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Aceitável	Nível Aceitável
15	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Bom	Nível Aceitável
16	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Excelente	Nível Aceitável
17	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Mau	Nível Mau
18	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Aceitável
19	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Bom	Nível Aceitável
20	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Aceitável
21	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Aceitável
22	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável
23	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom
24	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Bom
25	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Mau	Nível Aceitável
26	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Bom
27	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom	Nível Bom
28	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Excelente	Nível Bom
29	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Mau	Nível Aceitável
30	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Aceitável	Nível Bom
31	Nível Aceitável	Nível Excelente	Nível Bom	Nível Bom

Rules: 64/64 (100,00%), determined: 100,00% [Nível Mau:6,Nível Aceitável:27,Nível Bom:22,Nível Excelente:9]

Ilustração 15: Função de Utilidade para o Perfil do Cliente

“The DEXi models are grounded on attributes/criteria and developed by defining trees of attributes, scales, and utility functions. Because they use qualitative evaluation attributes instead of quantitative ones, however, DEX and DEXi differ from the most conventional multi-attribute approaches” (Ferreira et al., 2016: 6). Importa ter

presente, no entanto, que é possível introduzir pesos no sistema de avaliação. Ou seja, não obstante o facto de Bohanec (2014) referir que não existem genuinamente pesos na avaliação nos modelos com múltiplos critérios qualitativos, dado que os atributos são simbólicos e as funções de utilidade são definidas pelas regras de decisão, certo é que é possível atribuir pesos às variáveis, ainda que de forma aproximada. Nesse sentido, o DEXi permite explorar, de forma interativa, mudanças nos *inputs*, oferecendo suporte para estimar valores (Ferreira *et al.*, 2016). As *Ilustrações 16, 17 e 18* apresentam o complexo das regras e os pesos de decisão gerados e utilizados neste estudo.

Decision rules

	Fatores Socio-Económicos	Elementos Institucionais	Perfil do Cliente	Plafond de Cartão Bancário
	20%	45%	35%	
1	Nível Mau	Nível Mau	*	Inaceitável
2	<=Nível Aceitável	<=Nível Aceitável	Nível Mau	Inaceitável
3	<=Nível Bom	Nível Mau	<=Nível Aceitável	Inaceitável
4	*	Nível Mau	Nível Mau	Inaceitável
5	Nível Bom	Nível Mau	<=Nível Bom	Inaceitável
6	Nível Mau	Nível Aceitável	>=Nível Aceitável	Aceitável
7	<=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável:Nível Bom	Aceitável
8	<=Nível Aceitável	>=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Aceitável
9	*	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Aceitável
10	<=Nível Aceitável	>=Nível Bom	<=Nível Aceitável	Aceitável
11	<=Nível Bom	>=Nível Bom	Nível Mau	Aceitável
12	*	Nível Bom	Nível Mau	Aceitável
13	Nível Aceitável	Nível Mau	>=Nível Bom	Aceitável
14	Nível Aceitável	<=Nível Aceitável	Nível Bom	Aceitável
15	>=Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Excelente	Aceitável
16	Nível Bom	>=Nível Aceitável	Nível Mau	Aceitável
17	>=Nível Bom	Nível Aceitável	<=Nível Aceitável	Aceitável
18	>=Nível Bom	Nível Aceitável:Nível Bom	Nível Mau	Aceitável
19	Nível Excelente	Nível Mau	>=Nível Aceitável	Aceitável
20	Nível Excelente	<=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Aceitável
21	<=Nível Aceitável	Nível Bom	>=Nível Bom	Bom
22	<=Nível Aceitável	>=Nível Bom	Nível Bom	Bom
23	*	Nível Bom	Nível Bom	Bom
24	Nível Aceitável	>=Nível Aceitável	Nível Excelente	Bom
25	>=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Excelente	Bom
26	>=Nível Bom	Nível Aceitável	>=Nível Bom	Bom
27	>=Nível Bom	Nível Aceitável:Nível Bom	Nível Bom	Bom
28	>=Nível Bom	Nível Bom	Nível Aceitável:Nível Bom	Bom
29	>=Nível Bom	>=Nível Bom	Nível Aceitável	Bom
30	Nível Excelente	Nível Excelente	<=Nível Aceitável	Bom
31	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Excelente	Excelente
32	>=Nível Bom	>=Nível Bom	Nível Excelente	Excelente
33	>=Nível Bom	Nível Excelente	>=Nível Bom	Excelente

Ilustração 16: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo *Plafond de Cartão Bancário*

Decision rules

Aspetos Patrimoniais 39%	Aspetos Pessoais 24%	Aspetos Comportamentais 37%	Perfil do Cliente
1 Nível Mau	Nível Mau	<=Nível Bom	Nível Mau
2 Nível Mau	<=Nível Bom	Nível Mau	Nível Mau
3 <=Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Mau	Nível Mau
4 Nível Mau	*	<i>Nível Excelente</i>	Nível Aceitável
5 <=Nível Aceitável	Nível Mau	<i>Nível Excelente</i>	Nível Aceitável
6 Nível Mau	>=Nível Aceitável	>=Nível Aceitável	Nível Aceitável
7 <=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável
8 Nível Mau	<i>Nível Excelente</i>	*	Nível Aceitável
9 <=Nível Bom	<i>Nível Excelente</i>	Nível Mau	Nível Aceitável
10 Nível Aceitável	Nível Mau	>=Nível Aceitável	Nível Aceitável
11 Nível Aceitável	<=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável
12 >=Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Aceitável
13 Nível Aceitável	Nível Aceitável	<=Nível Aceitável	Nível Aceitável
14 Nível Aceitável:Nível Bom	>=Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Aceitável
15 >=Nível Aceitável	Nível Aceitável:Nível Bom	Nível Mau	Nível Aceitável
16 Nível Bom	*	Nível Mau	Nível Aceitável
17 >=Nível Bom	Nível Mau	<=Nível Aceitável	Nível Aceitável
18 >=Nível Bom	<=Nível Bom	Nível Mau	Nível Aceitável
19 Nível Aceitável	Nível Aceitável:Nível Bom	>=Nível Bom	Nível Bom
20 Nível Aceitável:Nível Bom	>=Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom
21 >=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom
22 Nível Aceitável	Nível Bom	>=Nível Aceitável	Nível Bom
23 Nível Aceitável:Nível Bom	>=Nível Bom	Nível Aceitável:Nível Bom	Nível Bom
24 >=Nível Aceitável	>=Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Bom
25 Nível Bom	*	Nível Bom	Nível Bom
26 >=Nível Bom	Nível Mau	>=Nível Bom	Nível Bom
27 >=Nível Bom	<=Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom
28 Nível Bom	>=Nível Aceitável	Nível Aceitável:Nível Bom	Nível Bom
29 >=Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Aceitável:Nível Bom	Nível Bom
30 >=Nível Bom	>=Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom
31 <i>Nível Excelente</i>	<i>Nível Excelente</i>	<=Nível Aceitável	Nível Bom
32 >=Nível Aceitável	<i>Nível Excelente</i>	<i>Nível Excelente</i>	<i>Nível Excelente</i>
33 >=Nível Bom	>=Nível Aceitável	<i>Nível Excelente</i>	<i>Nível Excelente</i>
34 <i>Nível Excelente</i>	>=Nível Bom	>=Nível Bom	<i>Nível Excelente</i>

Ilustração 17: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo *Perfil do Cliente*

Attribute	Local	Global	Loc.norm.	Glob.norm.
Plafond de Cartão Bancário				
— Fatores Socio-Económicos	20	20	20	20
— Elementos Institucionais	45	45	45	45
— Perfil do Cliente	35	35	35	35
— Aspetos Patrimoniais	39	14	39	14
— Aspetos Pessoais	24	8	24	8
— Aspetos Comportamentais	37	13	37	13

Ilustração 18: Pesos do Modelo

Este complexo de regras e pesos tem o objetivo de facilitar o processo de decisão, criando padrões e evitando, dessa forma, a necessidade de recorrer às inúmeras combinações existentes (*cf. Ilustração 14*). Um dos padrões que podemos observar na

Ilustração 16 é, por exemplo, o facto de sempre que dois ou mais atributos apresentam um *Nível Mau*, o *Plafond de Cartão Bancário* será sempre *Inaceitável*. Pela *Ilustração 18* é também possível verificar que os *Elementos Institucionais* e os *Aspetos Patrimoniais* apresentam uma importância ligeiramente superior quando comparados com os demais atributos do mesmo nível hierárquico. Posto isto, e com o objetivo de testar o sistema criado, o passo seguinte passou pela utilização de dados reais para definir *plafonds* de crédito em cartões bancários.

4.4. Definição de *Plafonds* de Crédito em Cartões Bancários

Como forma de testar o modelo criado, fez-se uso de dados reais cedidos, de forma anónima, por um angariador de poupanças cuja carteira de negócio é composta por vários clientes que contraem crédito através de cartões bancários. Dada a diversidade de *plafonds* existentes, definiu-se que a análise, neste estudo, seria destinada a pedidos de 500 a 1000 €, podendo, naturalmente, o processo metodológico adotado ser aplicado na análise de qualquer outro limite. Cada indivíduo foi identificado como “Delta *i*” (com $i = \{1, 2, \dots, 12\}$), sendo importante referir que, no âmbito dos dados cedidos, os *Fatores Socio-Económicos* foram considerados em função da área de residência, enquanto que os *Elementos Institucionais* foram interpretados em função do histórico do cliente com o banco. A *Ilustração 19* revela os resultados da avaliação de cada Delta por atributo.

Option	Delta 01	Delta 02	Delta 03	Delta 04	Delta 05	Delta 06
. Plafond de Cartão Bancário	Bom	Bom	Aceitável	Aceitável	Bom	Aceitável
.. Fatores Socio-Económicos	Nível Bom	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Bom	Nível Aceitável
.. Elementos Institucionais	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável
.. Perfil do Cliente	Nível Bom	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom
... Aspetos Patrimoniais	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Mau	Nível Aceitável	Nível Bom
... Aspetos Pessoais	Nível Bom	Nível Bom	Nível Bom	Nível Bom	Nível Excelente	Nível Excelente
... Aspetos Comportamentais	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Aceitável

Option	Delta 07	Delta 08	Delta 09	Delta 10	Delta 11	Delta 12
. Plafond de Cartão Bancário	Bom	Aceitável	Aceitável	Bom	Bom	Bom
.. Fatores Socio-Económicos	Nível Aceitável	Nível Mau	Nível Mau	Nível Excelente	Nível Excelente	Nível Excelente
.. Elementos Institucionais	Nível Bom	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Aceitável
.. Perfil do Cliente	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom	Nível Excelente
... Aspetos Patrimoniais	Nível Bom	Nível Bom	Nível Aceitável	Nível Bom	Nível Bom	Nível Excelente
... Aspetos Pessoais	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Aceitável	Nível Bom
... Aspetos Comportamentais	Nível Bom	Nível Mau	Nível Mau	Nível Bom	Nível Bom	Nível Bom

Ilustração 19: Avaliação dos Deltas por Atributo

Como é possível constatar, não há nenhum caso de *Plafond de Cartão Bancário Excelente*, nem *Inaceitável*. Existem, antes, sete Deltas que atingem o nível *Bom* e cinco que foram considerados *Aceitáveis*. A *Ilustração 20* apresenta a avaliação global de todos os Deltas.

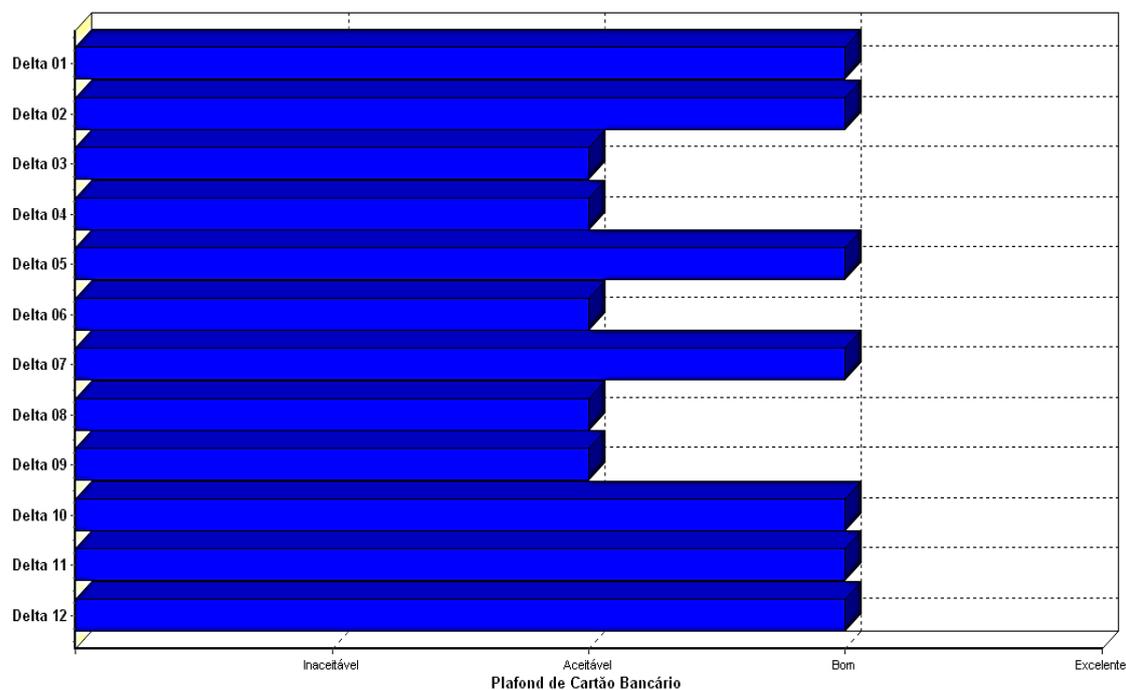


Ilustração 20: Avaliação Global dos Deltas

Analisando a *Ilustração 20*, que engloba todos os Deltas, é visualmente clara a predominância de indivíduos com um potencial *Bom* para obter um cartão de crédito, tendo os restantes sido considerados apenas *Aceitáveis*. O passo seguinte consistiu na realização de análises de sensibilidade ao modelo.

4.5. Análises de Sensibilidade

As análises da sensibilidade constituem um aspeto importante para a validação de resultados e de novos sistemas (Ferreira *et al.*, 2016). Nesse sentido, numa lógica de complementaridade à validação, desenvolveram-se análises *plus-minus-1* e foram feitas comparações dos Deltas através de gráficos de dispersão e de radar. As análises *plus-*

minus-1 projetam as variações que ocorrem por se alterar os registos de performance na escala de atributos, tanto para um patamar inferior (-1) como para um patamar superior (+1) (Bohanec, 2014). Nesse sentido, como se pode constatar na *Ilustração 21*, o Delta 1 é mais sensível à descida de um nível (*i.e.* -1) (os restantes casos podem ser observados em *Apêndice*).

Attribute	-1	Delta 01	+1
Plafond de Cartão Bancário		Bom	
Fatores Socio-Económicos	Aceitável	Nível Bom	
Elementos Institucionais	Inaceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Patrimoniais	Aceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Pessoais		Nível Bom	
Aspetos Comportamentais		Nível Bom	

Ilustração 21: Análise *Plus-Minus-1* do Delta 1

No que diz respeito às comparações dos Deltas através de gráficos de dispersão e de radar, as *Ilustrações 22* e *23* os resultados obtidos através do *software* DEXi.

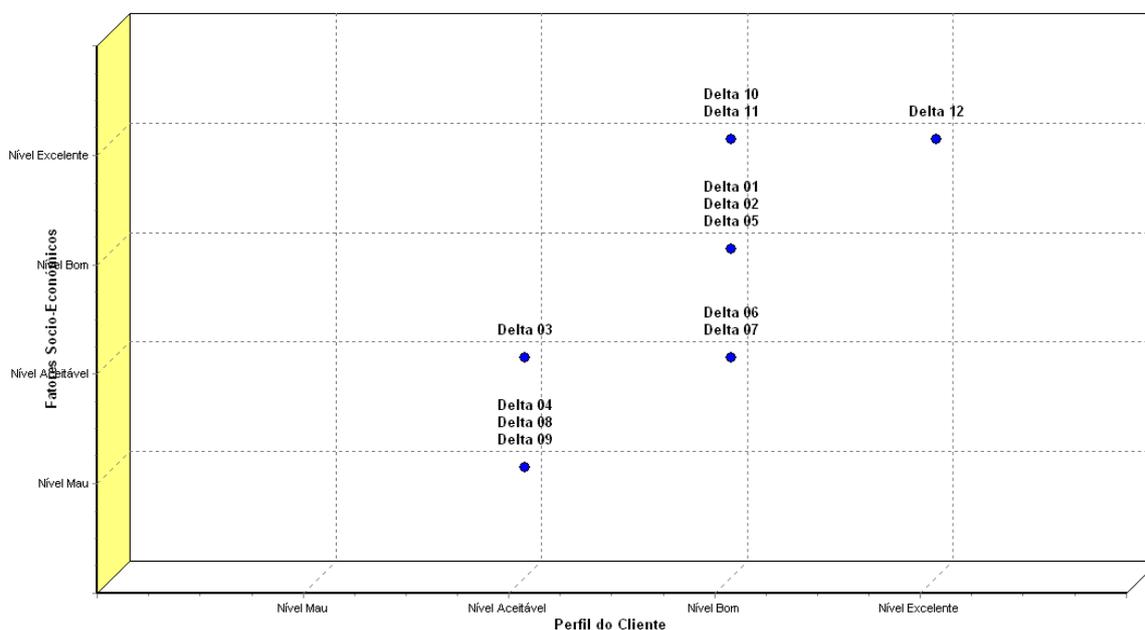


Ilustração 22: Gráfico de Dispersão

Como é possível verificara na *Ilustração 22*, o gráfico de dispersão traduz os resultados da avaliação feita em duas dimensões selecionadas, neste caso: *Perfil do Cliente* e *Fatores Socio-Económicos*. Observando o gráfico, é possível constatar que o

Delta 12 se destaca favoravelmente face a todos os outros, revelando o indivíduo que reúne as melhores condições para obter o *plafond* de crédito desejado no seu cartão bancário. Os gráficos radar, por sua vez, permitem perceber visualmente quais são os critérios que carecem de ser melhorados, para se obter uma melhor performance. Neste caso, como se pode observar pela *Ilustração 23*, o Delta 1 precisa claramente de melhorar os *Elementos Institucionais* e o Delta 7 os *Fatores Socio-Económicos*.

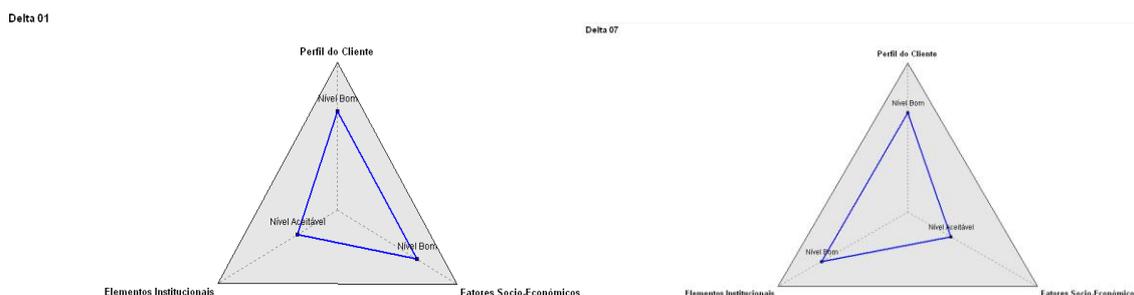


Ilustração 23: Exemplos de Gráficos Radar

Concluídas as análises complementares, importa referir que, mais do que os resultados em si, estas análises devem servir como base de reflexão para futuras discussões e recomendações. É nesse sentido que no próximo ponto se procederá à discussão das limitações da proposta feita e apresentadas algumas recomendações.

4.6. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações

O modelo criado permite analisar aspetos relacionados com o cliente e definir o *plafond* de crédito que lhe deve ser atribuído, tendo como base os valores e a experiência profissional do painel de decisores. Todo o processo de construção foi elaborado com base em debates/discussões entre os membros do painel, sendo importante salientar que a sua recetividade e satisfação generalizada com os resultados atingidos permitiu validar o sistema de avaliação desenvolvido.

Importa ter presente, no entanto, que foram identificadas algumas limitações. Relativamente às metodologias, a conceção do mapa cognitivo segundo a abordagem SODA requer um número mínimo de decisores, bem como uma enorme disponibilidade do seu tempo. Outro aspeto relaciona-se com o facto de o modelo ser construído com

base em opiniões e experiências, estando assim muito dependente do contexto e das particularidades de cada interveniente. Ainda assim, é relevante lembrar que esta é uma característica de grande parte dos problemas reais e, como refere Ormerod (2012: 484), “*notwithstanding attempts to take decision in rational manner, managerial decisions to act are, in the event, subjective in nature*”. Com base nesta ideia, é ainda importante ter em atenção que eventuais generalizações e extrapolações devem ser consideradas com cuidado, devendo proceder-se a ajustes sempre que tal seja necessário.

De resto, importa lembrar que, tendo sido assumida uma postura construtivista, o sistema de avaliação criado deve ser encarado como um mecanismo de aprendizagem, não consistindo de todo num modelo que procura atingir resultados ótimos, mas sim criar versatilidade, transparência e uma maior compreensão do processo de definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários. Nesse sentido, podemos concluir então que os resultados obtidos são encorajadores, pois as metodologias aplicadas fomentam a partilha de opiniões, experiências e critérios, originando novas ideias e permitindo, dessa forma, que a definição de um *plafond* seja feita de forma mais completa.

Com base no enquadramento teórico e metodológico apresentado nos anteriores capítulos, o presente capítulo focou-se no desenvolvimento de um novo modelo de apoio à definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários. Nesse sentido, numa fase inicial de estruturação, o processo iniciou-se através da aplicação de técnicas de cartografia cognitiva, sendo para tal necessária a participação de especialistas na área dos cartões de crédito. Por conseguinte, foram convidados a colaborar no estudo cinco agentes bancários e um angariador de crédito ao consumo. Constituído o painel de decisores, foi possível prosseguir o estudo e realizar a primeira sessão presencial, na qual foi explicado, ao painel de decisores, o objetivo do estudo e alguns processos metodológicos, ao que se seguiu a apresentação da seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência profissional, quais os fatores a ter em conta na definição de um *plafond* de crédito em cartões bancários?”. A partir daí, foi solicitado aos decisores que partilhassem opiniões e experiências e, através da “*técnica dos post-its*”, identificassem os critérios de avaliação. De seguida, procedeu-se ao agrupamento dos critérios por *clusters* e, por último, foi solicitado aos decisores que fizessem uma análise interna em cada *cluster* e organizassem os critérios hierarquicamente. Como resultado, foi possível construir um mapa cognitivo de grupo, o qual deu lugar a uma árvore de atributos. Na segunda sessão de trabalho em grupo, foram definidas, através de debate/negociação entre os decisores, escalas qualitativas para cada atributo, definindo-se assim as regras de decisão, que serviram de base para a construção do modelo de avaliação. Obtidas as regras de decisão *if-then*, procedeu-se à aplicação do modelo numa amostra real de pedidos de crédito em cartão bancários. Como forma de testar a estabilidade do modelo, foram ainda realizadas análises de sensibilidade, que suportaram a validação do sistema proposto. O capítulo terminou com a referência a algumas limitações e recomendações, concluindo-se que a satisfação generalizada com os resultados atingidos possibilitou a validação do sistema de avaliação desenvolvido. Por forma a concluir a dissertação, no próximo e último capítulo, serão apresentadas as conclusões finais do estudo, sendo também referidas algumas recomendações e propostas sugestões para futura investigação.

A pós construído e testado um novo sistema apoio à definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários, o presente capítulo pretende realçar os principais resultados alcançados e discutir as limitações da aplicação, elaborando, ainda, uma síntese dos principais contributos da investigação e apresentando algumas perspetivas de investigação futura.

5.1. Principais Resultados e Limitações da Aplicação

Esta dissertação foi realizada com o principal objetivo de ajudar a colmatar alguns problemas que os bancos e as famílias enfrentam no que respeita ao crédito em cartões bancários. Para tal, *propõe um novo sistema de avaliação de pedidos de plafond de crédito em cartões bancários*. Para a construção do novo modelo, foram aplicadas técnicas de mapeamento cognitivo integradas com a técnica DEX. Os resultados obtidos com a aplicação destas metodologias são encorajadores, na medida em que se conseguiu criar um modelo bem informado, que contempla aspetos objetivos e subjetivos. Isto foi possível porque todo processo de construção deste novo sistema assentou em *know-how* especializado de agentes bancários, partilhado no decurso de duas sessões presenciais em grupo. Além disso, a base epistemológica construtivista assumida, aleada às metodologias adotadas, possibilitou a interação e a partilha de ideias, experiências, valores e opiniões sobre o tema, originando a criação de num modelo tendencialmente mais completo e próximo da realidade.

Do estudo resulta que a definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários deve assentar em três grandes aspetos, nomeadamente: (1) *Fatores Socio-Económicos*; (2) *Elementos Institucionais*; e (3) *Perfil do Cliente* que, por sua vez, está subdividido em (3.1) *Aspetos Patrimoniais*; (3.2) *Aspetos Pessoais*; e (3.3) *Aspetos Comportamentais*. Cada um destes aspetos foi definido pelo painel de decisores no decurso da primeira sessão de trabalho em grupo, sendo que os *Elementos Institucionais*

e os *Aspetos Patrimoniais* revelam uma importância ligeiramente superior. Na prática, a importância dos *Elementos Institucionais* está relacionada com o facto do *plafond* bancário ser cedido pelas instituições, devendo aqui refletir-se o grau de relacionamento que o cliente tem com a instituição bancária. Os *Aspetos Patrimoniais*, por seu turno, traduzem os bens e os rendimentos do cliente, que são necessários como garantia do pagamento do *plafond* de crédito. É importante também referir que os decisores foram rigorosos e que só designariam um cliente como *excelente* quando o mesmo apresentasse, pelo menos, dois atributos considerados excelentes.

Outro aspeto muito importante a referir é o resultado da aplicabilidade do sistema desenvolvido a pedidos de crédito reais, que permitiram, em complemento, a realização de análises de sensibilidade. Não obstante, foram encontradas algumas dificuldades, nomeadamente relacionadas com o facto de ser necessária uma grande disponibilidade de tempo por parte dos decisores. O facto de o modelo ser construído apenas com base nas opiniões e experiências dos decisores, pode também indiciar uma limitação, pois os resultados ficam muito dependentes do contexto e das especificidades do grupo. Sustentando esta ideia, é importante ter em atenção que eventuais generalizações e extrapolações deverão ser devidamente ponderadas.

5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação

De forma sucinta, os principais contributos desta investigação prendem-se com o facto de: (1) a construção do sistema de avaliação ter por base o *know-how* especializado, através da participação e da discussão de experiências, de um grupo de especialistas com anos de experiência em atividades relacionadas com cartões de crédito bancários; (2) o recurso a mapas cognitivos propiciar a identificação de critérios de avaliação mais reais e transparentes, ajudando visualmente na organização das ideias e dos argumentos apresentados; e, por último, (3) a natureza qualitativa das metodologias permitir construir um modelo de apoio à definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários de uma forma mais simples e natural.

Não obstante, é também importante referir que estamos perante uma abordagem construtivista, cujo principal objetivo é promover a aprendizagem. Como tal, o modelo não visa alcançar soluções ótimas, mas sim aumentar a transparência e a versatilidade

no processo de decisão, para que se verifique uma maior compreensão dos mecanismos de definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários.

5.3. Perspetivas de Futura Investigação

Parece fazer sentido reforçar a importância das metodologias multicritério de apoio à decisão na resolução de problemas complexos, nomeadamente na definição de *plafonds* de crédito em cartões bancários, pois, através da participação direta dos decisores no processo de decisão, potenciam a aprendizagem e a criação de modelos de avaliação mais transparentes e realistas. No entanto, face às limitações referidas, seria interessante recorrer a outras técnicas multicritério, como por exemplo: *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH) ou *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (ver Zavadskas e Turskis (2011) para uma revisão categorizada da aplicação de técnicas multicritério), bem como comparar os resultados obtidos com diferentes aplicações. Apesar de ser importante não deixar de parte que os processos metodológicos seguidos neste estudo não têm o objetivo de alcançar soluções ótimas, convém deixar aberta a possibilidade de ajustes e melhorias. De facto, qualquer contributo que permita tornar esta investigação mais robusta, será sempre bem-vindo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, F. e Eden, C. (2001), SODA – Journey making and mapping in practice, in Rosenhead, J. e Mingers, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, Chinchester, John Wiley & Sons, 43-60.
- Altman, E. e Saunders, A. (1998), Credit risk measurement: Developments over the last 20 years, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21(11/12), 1721-1742.
- Avery, R.; Calem, P. e Canner, G. (2004), Consumer credit scoring: Do situational circumstances matter?, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 28(4), 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 Beinat, E. (1999), Assessment and evaluation of policy options – DTCS final report, *Centro de Sistemas Urbanos e Regionais IST/UTL e Institute for Environmental Studies of the Vrije Universiteit of Amsterdam*, online at http://www.vu.nl/english/o_o/instituten/IVM/pdf_ch4.pdf [Setembro 2016].
- Bana e Costa, C. e Beinat, E. (2010), Estruturação de modelos de análise multicritério de problemas de decisão pública, *Working Paper 3*, Lisboa, Centro de Estudos de Gestão do Instituto Superior Técnico.
- Bana e Costa, C. e Silva, M. (2008), Modelo multicritério de avaliação de capacidade empreendedora em empresas de base tecnológica, *Engevista*, Vol. 10(1), 4-14.
- Bana e Costa, C. e Thomaz, J. (2000), Locating centers of information and recruitment of volunteers for the portuguese armed forces: A decision-analysis case study, *Proceedings of the 42th Annual Conference of the International Military Testing Association*, Edinburgh, United Kingdom, 173-180.
- Bana e Costa, C.; Correia, E.; De Corte, J. e Vansnick, J. (2002), Facilitating bid evaluation in public call for tenders: A socio-technical approach, *Omega – The International Journal of Management Sciences*, Vol. 30(3), 227-242.
- Bana e Costa, C.; Corte, J. e Vansnick, J. (2003), MACBETH, *Working Paper LSE OR 03.56*, London, London School of Economics.
- Bana e Costa, C.; Da Silva, P. e Correia, F. (2004), Multicriteria evaluation of flood control measures: The case of Ribeira do Livramento, *Water Resources Management*, Vol. 18(3), 263-283.

- 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), 315-335.
- 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), 28-37.
- Banco de Portugal (2011a), *Boletim Económico: Outono 2011*, disponível online em https://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Publicacoes/BoletimEconomico/BEAnteriores/Documents/bol_outono11_p.pdf [Novembro 2015].
- Banco de Portugal (2011b), *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> [Setembro 2015].
- Banco de Portugal (2013a), *Custos Sociais dos Instrumentos de Pagamento de Retalho em Portugal*, disponível online em <https://www.bportugal.pt/pt-PT/pagamentos/Publicacoes/Estudos/Biblioteca%20de%20Tumbnails/Estudo%20-%20Julho%202013.pdf> [Fevereiro 2016].
- Banco de Portugal (2013b), *Relatório dos Sistemas de Pagamentos 2012*, disponível online em <http://www.bportugal.pt/pt-PT/pagamentos/Publicacoes/Relatorios/Documents/Relat%C3%B3rio%20SP%202012.pdf> [Fevereiro 2016].
- Banco de Portugal (2015a), *Cadernos do Banco de Portugal: Caderno nº5 – Responsabilidades de Crédito*, disponível online em <http://clientebancario.bportugal.pt/pt-PT/Publicacoes/CadernosBP/Biblioteca%20de%20Tumbnails/Central%20de%20Responsabilidades%20de%20Cr%C3%A9dito.pdf> [Setembro 2015].
- Banco de Portugal (2015b), *Cadernos do Banco de Portugal: Caderno nº6 – Cartões Bancários*, disponível online em <https://www.bportugal.pt/pt-PT/PublicacoesIntervencoes/Banco/CadernosdoBanco/Biblioteca%20de%20Tumbnails/Cart%C3%B5es%20Banc%C3%A1rios.pdf> [Setembro 2015].
- Banco de Portugal (2015c), *Cartão de Crédito*, disponível online em <http://clientebancario.bportugal.pt/pt-PT/Credito/Paginas/CartaoCredito.as> [Setembro 2015].

- Banco de Portugal (2015d), *Cartões de Pagamento: Boas Práticas dos Titulares de Cartões*, disponível online em <https://www.bportugal.pt/pt-PT/pagamentos/BoasPraticas/Paginas/Carcoes-de-Pagamento-Titulares.aspx> [Setembro 2015].
- Banco de Portugal (2015e), *Divulgação das taxas máximas aplicáveis aos contratos de crédito aos consumidores no 4.º trimestre de 2015*, disponível online em <https://www.bportugal.pt/pt-PT/OBancoeoEurosistema/ComunicadoseNotasdeInformacao/Paginas/comb20150903.aspx> [Outubro 2015].
- Banco de Portugal (2015f), *Instrumentos de Pagamento*, disponível online em <http://www.bportugal.pt/pt-PT/pagamentos/InstrumentosdePagamento/Paginas/inicio.aspx> [Março 2015].
- Banco de Portugal (2015g), *Projeções para a Economia Portuguesa: 2015-2017*, disponível online em https://www.bportugal.pt/pt-PT/EstudosEconomicos/Projecoeseconomicas/Publicacoes/projecoes_p.pdf [Junho 2015].
- Banco de Portugal (2015h), *Supervisão*, disponível online <https://www.bportugal.pt/pt-PT/Supervisao/Paginas/default.aspx> [Junho 2015].
- Bell, S. e Morse, S. (2013), Groups and facilitators within problem structuring processes, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 64(7), 959-972.
- Belton, V. e Stewart, T. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bohanec, M. (1991), *Introduction to DEX: An Expert System to Shell for a Multi-Attribute Decision Making*, Ljubljana, Slovenia: Institut Jozef Stefan.
- Bohanec, M. (2014), *DEXi: Program for Multi-attribute Decision Making User's Manual*, Ljubljana, Slovenia: Institut Jozef Stefan.
- Bohanec, M. e Rajkovič, V. (1988a), Knowledge acquisition and explanation for multi-attribute decision making *Proceedings of the 8th International Workshop on Expert Systems and their Applications*, Ljubljana, Slovenia, 182-189.
- Bohanec, M. e Rajkovič, V. (1988b), Knowledge-based explanation in multi-attribute decision making, *Proceedings of the 8th International Workshop on Expert Systems and their Applications*, Ljubljana, Slovenia, 59-78.

- Bohanec, M. e Rajkovič, V. (1990), DEX: An expert system shell for decision support, *Sistemica*, Vol. 1(1), 145-157.
- Bohanec, M.; Žnidaršič, M.; Rajkovič, V.; Bratko, I. e Zupan, B. (2013), DEX methodology: Three decades of qualitative multi-attribute modeling, *Informatica*, Vol. 37(1), 49-54.
- Bouyssou, D. (2005), Operational research in war and peace, The British experience from 1930s to 1970 (Book Review), *European Journal of Operational Research*, Vol. 161(1), 292-294.
- Catarino, S. (2015), *Concessão de um Sistema Multicritério de Análise do Risco de Crédito ao Consumo*, Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Finanças, Instituto Politécnico de Santarém.
- Checkland, P. (1999), *Systems Thinking, Systems Practice*, Chichester: John Wiley and Sons.
- Costa, C. (2004), Estratégias bancárias e a avaliação do risco de crédito, *Actas das Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica*, Açores, 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), 1447-1465.
- Danenas, P.; Garsva, G. e Gudas, S. (2011), Credit risk evaluation model development using support vector based classifiers, *Procedia Computer Science*, Vol. 4, 1699-1707.
- Dehe, B. e Bamford, D. (2015), Development, test and comparison of two multiple criteria decision analysis (MCDA) models: A case of healthcare infrastructure location, *Expert Systems with Applications*, Vol. 42(19), 6717-6727.
- Dubois, D. (2003), Evaluation and decision models: A critical perspective (Book Review), *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 139, 469-472.
- Eden, C. (2004), Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems, *European Journal of Operational Research*, Vol. 159(3), 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), 615-630.

- Efstathiou, J. e Rajkovič, V. (1979), Multiattribute decisionmaking using a fuzzy heuristic approach, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol. 9(6), 326-333.
- Ferreira, F. (2011), *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*, Faro: Faculdade de Economia, Universidade do Algarve.
- Ferreira, F.; Marques, C.; Bento, P.; Ferreira, J. e Jalali, M. (2015), Operationalizing and measuring individual entrepreneurial orientation using cognitive mapping and MCDA techniques, *Journal of Business Research*, Vol. 68(12), 2691-2702.
- 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), 114-121.
- Ferreira, F.; Spahr, R.; Sunderman, M.; Banaitis, A. e Ferreira, J. (2016), A learning-oriented decision-making process for real estate brokerage service evaluation, *Service Business*, DOI: 10.1007/s11628-016-0315-4.
- Gaspar, C. (2014), Risco de Crédito, *InforBanca*, 100, 41-43.
- Gonçalves, L. (2000) O sistema financeiro ilustra que Portugal sabe fazer bem, *Infante Magazine*, disponível online em <http://www.aiportuense.pt/infante> [Outubro 2016].
- Grunert, J.; Norden, L. e Weber, M. (2005), The role of non-financial factors in internal credit ratings, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 29(2), 509-531.
- Hand, D. e Henley, W. (1997), Statistical classification methods in consumer credit scoring: a review, *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, Vol. 160(3), 523-541.
- Hon, P. e Bellotti, T. (2015), Models and forecasts of credit card balance, *European Journal of Operational Research*, Vol. 249(2), 498-505.
- Jacobson, T. e Roszbach, K. (2003), Bank lending policy, credit scoring and value-at-risk, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 27(4), 615-633.
- Keeney, R. (1994), Creativity in decision making with value-focused thinking, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 35(4), 33-41.
- Keeney, R. (1996), Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives, *European Journal of Operational Research*, Vol. 92(3), 537-549.

- Kou, G.; Liu, X.; Peng, Y.; Shi, Y.; Wise, M. e Xu, W. (2003), Multiple criteria linear programming approach to data mining: Models, algorithm designs and software development, *Optimization Methods and Software*, Vol. 18(4), 453-473.
- Lenglet, R. (2005), Application of multiple-criteria decision analysis in open distributed processing systems management, Tokyo Institute of Technology, disponível online em <http://spa.jssst.or.jp/summer-2005/paper/05014.pdf> [Agosto 2016].
- Li, A.; Shi, Y. e He, J. (2008), MCLP-based methods for improving “bad” catching rate in credit cardholder behavior analysis, *Applied Soft Computing*, Vol. 8 (3), 1259-1265.
- Li, A.; Yu, Y. e Liu, Z. (2013), Sensitivity analysis of b in MCLP model for credit cardholders classification, *Procedia Computer Science*, Vol. 17, 1023-1031.
- Li, S.; Chao, X.; Hui, L. e Zhou, Z. (2014), Research on simulation of credit risk of credit card based on multi-agent, *Procedia Computer Science*, Vol. 31, 517-522.
- Lopez, J. e Saldenberg, M. (2000), Evaluating credit risk models, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 24(1), 151-165.
- Mackenzie, A.; Pidd, M.; Rooksby, J.; Sommerville, I.; Warren, I. e Westcombe, M. (2004), Wisdom, decision support and paradigms of decision making, *European Journal of Operational Research*, Vol. 170(1), 156-171.
- Marqués, A.; García, V. e Sanchez, J. (2013), A literature review on the application of evolutionary computing to credit scoring, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 64(9), 1384-1399.
- Mateu, A. (2002), *CluusDM: Multiple Criteria Decision Making Method for Heterogeneous Data Set*, PhD Thesis, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Mota, A. e Custódio, C. (2008), *Finanças da empresa: Manual de Informação, Análise e Decisão Financeira para Executivos*, Lisboa: Bnomics, 4.
- Munda, G. (2003), Multicriteria assessment, international society for ecological economics, disponível online em www.isecoeco.org [Agosto 2016].
- Nascimento, A. (2015), Novos Desafios para os Bancos 2015 e Depois, *InforBanca*, 103, 20-23.
- Neves, J. (1997), *Análise Financeira: Métodos e Técnicas*, Lisboa: Texto Editora.
- Oreski, S. e Oreski, G. (2014), Genetic algorithm-based heuristic for feature selection in credit risk assessment, *Expert systems with applications*, Vol. 41(4), 2052-2064.

- Ormerod, R. (2012), Logic and rationality in OR interventions: An examination in the light of the/critical rationalist' approach, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 64(4), 469-487.
- Pinho, P. (1999) Reprivatização e Eficiência no Sistema Bancário Português, *Working Paper N.º 13*, FE/UNL, disponível online em <http://www.dgep.pt> [Junho 2015].
- Sánchez, J. e Lechuga, G. (2016), Assessment of a credit scoring system for popular bank savings and credit, *Contaduría y Administración*, Vol. 61(2), 391-417.
- Shefrin, H. e Nicols, C. (2014), Credit card behavior, financial styles, and heuristics, *Journal of Business Research*, Vol. 67(8), 1679-1687.
- SIBS (2015), *SIBS Market Report: Comércio Digital*, disponível online em https://sibs-sites.azurewebsites.net/sibsfps/wp-content/uploads/sites/5/2015/08/SIBS_Market_Report_JUL2015.pdf [Fevereiro 2016].
- Šušteršič, M.; Mramor, D. e Zupan, J. (2009), Consumer credit scoring models with limited data, *Expert Systems with Applications*, Vol. 36(3), 4736-4744.
- Tavana, M. e Sodenkamp, M. (2010), A fuzzy multi-criteria decision analysis model for advanced technology assessment at Kennedy space center, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 61(10), 1459-1470.
- Thomas, L. (2010), Consumer finance: Challenges for operational research, *Journal of Operational Research*, Vol. 61(1), 41-52.
- Thomaz, J. (2000), *Concepção de um Modelo Multicritério de Apoio à Decisão para a Determinação da Localização, a Nível Nacional, do Centro de Informação e Recrutamento de Voluntários para as Forças Armadas*, Dissertação de Mestrado, Lisboa: Universidade Lusíada.
- Turban, E. (1995) *Decision Support and Expert Systems: Management Support Systems*, New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Twala, B. (2010), Multiple classifier application to credit risk assessment, *Expert Systems with Applications*, Vol. 37(4), 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), 223-230.
- Yeh, I. e Lien, C. (2009), The comparisons of data mining techniques for the predictive accuracy of probability of default of credit card clients, *Expert Systems with Applications*, Vol. 36(2), 2473-2480.

- 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), 942–959.
- Yurdakul, F. (2014), Macroeconomic modelling of credit risk for banks, *Procedia-Social and behavioral sciences*, Vol. 109, 784-793.
- 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), 397-427.
- Zhang, Z.; Gao, G.; e Shi, Y. (2014), Credit risk evaluation using multi-criteria optimization classifier with kernel, fuzzification and penalty factors, *European Journal of Operational Research*, Vol. 237(1), 335-348.
- Žnidaršič, M.; Bohanec, M.; e Zupan, B. (2008), Modelling impacts of cropping systems: Demands and solutions for DEX methodology, *European Journal of Operational Research*, Vol. 189(3), 594-608.
- Zupan, B.; Bohanec, M.; Demšar, J. e Bratko, I. (1999), Learning by discovering concept hierarchies, *Artificial Intelligence*, Vol. 109(1), 211-242.

APÊNDICE

Plus-Minus-1 analysis

Attribute	-1	Delta 01	+1
Perfil do Cliente		Nível Bom	
Aspetos Patrimoniais	Nível Aceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Pessoais		Nível Bom	
Aspetos Comportamentais		Nível Bom	

Attribute	-1	Delta 02	+1
Perfil do Cliente		Nível Bom	
Aspetos Patrimoniais	Nível Aceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Pessoais	Nível Aceitável	Nível Bom	
Aspetos Comportamentais	Nível Aceitável	Nível Aceitável	

Attribute	-1	Delta 02	+1
Plafond de Cartão Bancário		Bom	
Fatores Socio-Económicos		Nível Bom	
Elementos Institucionais		Nível Bom	Excelente
Aspetos Patrimoniais		Nível Aceitável	
Aspetos Pessoais		Nível Bom	
Aspetos Comportamentais		Nível Aceitável	

Plus-Minus-1 analysis

Attribute	-1	Delta 03	+1
Perfil do Cliente		Nível Aceitável	
Aspetos Patrimoniais		[Nível Mau]	Nível Bom
Aspetos Pessoais		Nível Bom	
Aspetos Comportamentais	Nível Mau	Nível Aceitável	

Attribute	-1	Delta 03	+1
Plafond de Cartão Bancário		Aceitável	
Fatores Socio-Económicos		Nível Aceitável	
Elementos Institucionais	Inaceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Patrimoniais		[Nível Mau]	
Aspetos Pessoais		Nível Bom	
Aspetos Comportamentais	Inaceitável	Nível Aceitável	

Plus-Minus-1 analysis

Attribute	-1	Delta 04	+1
Perfil do Cliente		Nível Aceitável	
Aspetos Patrimoniais		[Nível Mau]	Nível Bom
Aspetos Pessoais		Nível Bom	
Aspetos Comportamentais	Nível Mau	Nível Aceitável	

Attribute	-1	Delta 04	+1
Plafond de Cartão Bancário		Aceitável	
Fatores Socio-Económicos		[Nível Mau]	
Elementos Institucionais	Inaceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Patrimoniais		[Nível Mau]	
Aspetos Pessoais		Nível Bom	
Aspetos Comportamentais	Inaceitável	Nível Aceitável	

Attribute	-1	Delta 05	+1
Perfil do Cliente		Nível Bom	
Aspetos Patrimoniais	Nível Aceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Pessoais		Nível Excelente]	
Aspetos Comportamentais		Nível Bom	Nível Excelente

Attribute	-1	Delta 05	+1
Plafond de Cartão Bancário		Bom	
Fatores Socio-Económicos	Aceitável	Nível Bom	
Elementos Institucionais	Inaceitável	Nível Aceitável	
Aspetos Patrimoniais		Nível Aceitável	
Aspetos Pessoais		Nível Excelente]	
Aspetos Comportamentais		Nível Bom	

Attribute	-1	Delta 06	+1
Perfil do Cliente		Nível Bom	
Aspetos Patrimoniais		Nível Bom	
Aspetos Pessoais		Nível Excelente]	
Aspetos Comportamentais	Nível Aceitável	Nível Aceitável	

Attribute	-1	Delta 06	+1
Plafond de Cartão Bancário		Aceitável	
Fatores Socio-Económicos		Nível Aceitável	Bom
Elementos Institucionais		Nível Aceitável	Bom
Aspetos Patrimoniais		Nível Bom	
Aspetos Pessoais		Nível Excelente]	
Aspetos Comportamentais		Nível Aceitável	

Attribute	-1	Delta 07	+1
Plafond de Cartão Bancário		Bom	
└ Fatores Socio-Económicos		Nível Aceitável	
└ Elementos Institucionais	Aceitável	Nível Bom	
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		Nível Bom	

Plus-Minus-1 analysis

Attribute	-1	Delta 07	+1
└ Perfil do Cliente		Nível Bom	
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		Nível Bom	<i>Nível Excelente</i>

Attribute	-1	Delta 08	+1
└ Perfil do Cliente		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais	[<i>Nível Mau</i>]	Nível Bom	

Attribute	-1	Delta 08	+1
Plafond de Cartão Bancário		Aceitável	
└ Fatores Socio-Económicos		[<i>Nível Mau</i>]	
└ Elementos Institucionais		Nível Bom	
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais	[<i>Nível Mau</i>]	Bom	

Attribute	-1	Delta 09	+1
└ Perfil do Cliente		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Patrimoniais	<i>Nível Mau</i>	Nível Aceitável	
└└ Aspectos Pessoais	<i>Nível Mau</i>	Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		[<i>Nível Mau</i>]	

Attribute	-1	Delta 09	+1
Plafond de Cartão Bancário		Aceitável	
└ Fatores Socio-Económicos		[<i>Nível Mau</i>]	
└ Elementos Institucionais	<i>Inaceitável</i>	Nível Aceitável	
└└ Aspectos Patrimoniais	<i>Inaceitável</i>	Nível Aceitável	
└└ Aspectos Pessoais	<i>Inaceitável</i>	Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		[<i>Nível Mau</i>]	

Attribute	-1	Delta 10	+1
└ Perfil do Cliente		Nível Bom	
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		Nível Bom	<i>Nível Excelente</i>

Attribute	-1	Delta 10	+1
Plafond de Cartão Bancário		Bom	
└ Fatores Socio-Económicos		<i>Nível Excelente</i>]	
└ Elementos Institucionais		Nível Bom	<i>Excelente</i>
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		Nível Bom	<i>Excelente</i>

Attribute	-1	Delta 11	+1
└ Perfil do Cliente		Nível Bom	
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		Nível Bom	<i>Nível Excelente</i>

Attribute	-1	Delta 11	+1
Plafond de Cartão Bancário		Bom	
└ Fatores Socio-Económicos		<i>Nível Excelente</i>]	
└ Elementos Institucionais	Aceitável	Nível Aceitável	
└└ Aspectos Patrimoniais		Nível Bom	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Aceitável	
└└ Aspectos Comportamentais		Nível Bom	

Attribute	-1	Delta 12	+1
└ Perfil do Cliente		<i>Nível Excelente</i>	
└└ Aspectos Patrimoniais	Nível Bom	<i>Nível Excelente</i>]	
└└ Aspectos Pessoais	Nível Bom	Nível Bom	
└└ Aspectos Comportamentais	Nível Bom	Nível Bom	

Attribute	-1	Delta 12	+1
Plafond de Cartão Bancário		Bom	
└ Fatores Socio-Económicos		<i>Nível Excelente</i>]	
└ Elementos Institucionais	Aceitável	Nível Aceitável	<i>Excelente</i>
└└ Aspectos Patrimoniais		<i>Nível Excelente</i>]	
└└ Aspectos Pessoais		Nível Bom	
└└ Aspectos Comportamentais		Nível Bom	