



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

**Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade:
Uma Abordagem CM-BWM**

Fábio Maurício Castro Andrade

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:

Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, Professor Associado c/Agregação
ISCTE Business School

Coorientador:

Doutor Ricardo Jorge Castro de Correia, Professor Auxiliar
Universidade da Madeira

Abril 2022

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

**Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade:
Uma Abordagem CM-BWM**

Fábio Maurício Castro Andrade

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:

Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, Professor Associado c/Agregação
ISCTE Business School

Coorientador:

Doutor Ricardo Jorge Castro de Correia, Professor Auxiliar
Universidade da Madeira

Abril 2022

AGRADECIMENTOS

“You are never too young to lead and never too old to learn” (Kofi Annan).
Nunca é tarde para aprendermos e a concretização da presente dissertação é um exemplo disso. Foi com uma enorme vontade de complementar os meus conhecimentos que decidi acrescentar valor ao meu percurso académico e regressar após ter concluído a licenciatura em engenharia civil há 16 anos. Agradeço a todos os professores e colegas com quem, durante os últimos 2 anos, tive o privilégio de partilhar experiências e aprender.

Estou muito grato à minha família, em especial à minha esposa Énia e às nossas filhas, Madalena e Benedita, pelo apoio e pela compreensão pelo tempo dedicado ao estudo. Agradeço à minha mãe, à minha irmã e à memória do nosso pai, pelos vossos valores, carinho e incentivo neste percurso.

Agradeço de forma particular e muito especial aos meus orientadores, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira e Professor Doutor Ricardo Jorge Castro de Correia, por terem sido incedíveis nos ensinamentos, na orientação e nunca terem deixado de acreditar em mim nos momentos mais difíceis. Foi um enorme orgulho e honra poder ser orientado por alguém com elevado mérito académico, prestígio internacional e por quem tenho uma grande admiração e respeito.

Gostaria também de expressar o meu agradecimento à Maria Inês Rodrigues, por todo o apoio e disponibilidade, bem como à Ana Catarina Mendes e à Joana Silva, pelo acompanhamento nas sessões de trabalho em grupo.

Um grande e especial agradecimento aos membros do painel de decisores: Arqº Bruno Coelho, Arqº Bruno Martins, Arqº Luís Vilhena, Arqº Manuel Rosa, Designer Nini Andrade Silva, Arqº Nuno Fideles e Arqº Rui Campos Matos, que disponibilizaram parte do seu tempo para a realização das duas sessões de trabalho em grupo e cuja partilha de experiências e valores permitiu concretizar a parte empírica da presente dissertação. Por fim, agradeço ao Engº João Rodrigues, vereador com o pelouro do urbanismo da Câmara Municipal do Funchal, pela sua disponibilidade e contributo na fase de consolidação dos resultados.

A todos,
O meu sincero Obrigado!

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS RESIDENCIAIS COM BASE NA SUA SUSTENTABILIDADE: UMA ABORDAGEM CM-BWM

RESUMO

O aumento da população e a rápida urbanização trazem consequências que se refletem cada vez mais na estabilidade económica, ambiental e social das áreas residenciais das cidades, pois afetam diretamente a atividade não só dos residentes como, também, do mercado imobiliário e do poder local. Estas entidades têm demonstrado uma preocupação crescente relativamente à temática da sustentabilidade e à sua integração estratégica com o objetivo de melhorar não só os aspetos negativos das áreas residenciais, como potencializar os aspetos positivos já existentes e que possam contribuir para uma melhoria contínua das condições de vida de cada cidadão. Nesta perspetiva, a presente dissertação utiliza princípios assentes na abordagem *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA) e faz uso da combinação de técnicas de mapeamento cognitivo e do *Best-Worst Method* (BWM), no decurso de duas sessões com um painel de especialistas na temática em estudo, com o intuito de identificar os critérios de classificação e proceder ao cálculo dos respetivos ponderadores, permitindo assim desenvolver um modelo informado e transparente para a classificação de áreas residenciais de acordo com o seu nível de sustentabilidade. Os resultados obtidos foram validados pelos membros do painel de especialistas e pelo vereador do urbanismo da Câmara Municipal do Funchal, que consideraram que o sistema de classificação elaborado viabiliza a distinção das áreas residenciais em termos de sustentabilidade. Neste estudo, são ainda discutidos e analisados alguns contributos e limitações da abordagem metodológica utilizada.

Palavras-Chave: Áreas Residenciais; *Best-Worst Method*; Mapeamento Cognitivo; MCDA; Mercado Imobiliário, Sustentabilidade.

Códigos JEL: M1; O10; O21; Q21; R11.

RANKING RESIDENTIAL NEIGHBORHOODS BASED ON THEIR SUSTAINABILITY: A CM-BWM APPROACH

ABSTRACT

Population growth and rapid urbanization have consequences that are reflected in the economic, environmental and social stability of city residential neighborhoods. This directly affects the activity not only of residents, but also of real estate markets and local governments. These entities have shown growing concern about urban sustainability and its strategic integration with the aim of improving not only the negative aspects of residential neighborhoods, but also enhancing the existing positive aspects that can contribute to a continuous improvement of citizens' living conditions. This study adopts principles of the Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) approach, and combines cognitive mapping and the Best-Worst Method (BWM) to identify relevant criteria and rank residential neighborhoods according to their sustainability. To apply the techniques, two group meetings were held with a panel of decision makers. The results were validated by the participating panel members and the Funchal city council councilor for urbanism, who considered that the ranking system created allows for the identification of the most sustainable residential neighborhoods. Contributions and limitations of our methodological approach are also discussed.

Keywords: Best-Worst Method; Cognitive Mapping; MCDA; Real Estate Market, Residential Neighborhood; Sustainability.

JEL Codes: M1; O10; O21; Q21; R11.

SUMÁRIO EXECUTIVO

Existe uma preocupação crescente sobre a sustentabilidade das cidades e das áreas residenciais que nelas se integram, uma vez que a grande maioria dos materiais e energia consumidos globalmente, assim como grande parte das emissões de dióxido de carbono, têm origem nas cidades. Estima-se que mais de dois terços do produto interno bruto mundial seja produzido nas cidades, onde já reside mais de metade da população mundial e com tendência para crescer ainda mais nos próximos trinta anos. Tornar as áreas residenciais em comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis é um dos objetivos para o desenvolvimento sustentável. Contudo, a sustentabilidade urbana e a gestão sustentável das suas áreas residenciais têm ligações a todos os vetores que a constituem (*e.g.*, erradicação da pobreza, educação, saúde, crescimento económico inclusivo e emprego, acesso a saneamento e fontes de energia limpas, consumo e produção sustentáveis e combate às alterações climáticas). O grande desafio da transformação urbana é a necessidade de uma visão integradora desses múltiplos vetores, reconhecendo que a atuação numa das vertentes poderá limitar as hipóteses de atuação nas restantes. Posto isto, existem muitos investigadores que têm estudado as áreas residenciais e são vários os contributos apresentados pelos estudos já realizados. No entanto, nenhuma das investigações elaboradas até à data se encontra isenta de limitações, existindo uma insuficiência na identificação dos determinantes da sustentabilidade em áreas residenciais, assim como a falta de análises das relações causa-efeito entre esses mesmos determinantes. A utilização de métodos assentes na abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão poderá acrescentar transparência e uma visão mais completa e robusta à literatura da especialidade. Com esse objetivo, o presente estudo faz uso da abordagem *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA), definida por uma base epistemológica construtivista, que compreende, simultaneamente, elementos objetivos e subjetivos no processo de apoio à tomada de decisão de problemas de decisão complexos. Com esse intuito, a nível operacional, numa primeira fase – *i.e.*, estruturação –, serão aplicadas técnicas de mapeamento cognitivo, que possibilitam a definição e a estruturação do problema de decisão. A seguir, numa segunda fase – *i.e.*, avaliação –, recorreremos ao *Best-Worst Method* (BWM), que permite a definição dos pesos dos critérios de classificação, através de uma nova perspetiva de comparação por pares, na qual são fornecidos julgamentos entre pares de alternativas de forma a construir relações de preferência. Para o efeito, foram realizadas duas sessões de trabalho em grupo, em formato *online*, através da utilização das plataformas *Zoom* e *Miro*, que permitiram aplicar as

metodologias propostas. As sessões contaram com a presença de um painel de decisores composto por sete elementos especialistas na área do problema em análise e foram orientadas por um facilitador (*i.e.*, o autor do presente estudo), incumbido de acompanhar e de coordenar o painel ao longo de todo o processo de negociação, assim como do registo dos resultados alcançados em cada sessão. Deste modo, deu-se início à primeira sessão de trabalho em grupo com a apresentação de todos os membros e com um enquadramento da temática em estudo e da metodologia a ser aplicada, bem como da ferramenta *Miro*, utilizada para a adaptação da sessão ao formato *online*, instigando a curiosidade do painel. Posteriormente, foi direcionada a seguinte *trigger question* ao painel de especialistas: “*Com base na sua experiência profissional, que fatores podem condicionar ou impulsionar a sustentabilidade das áreas residenciais na Região Autónoma da Madeira?*”, que com o recurso à “*técnica dos post-its*” viabilizou a identificação dos critérios de classificação que, na sua perspetiva, são explicativos da sustentabilidade das áreas residenciais e, por isso, relevantes para a análise da sustentabilidade das áreas residenciais na Região Autónoma da Madeira. Seguidamente, foi solicitado aos profissionais que agregassem os critérios identificados por áreas de interesse, resultando deste exercício cinco *clusters*, nomeadamente: *Energia e Ambiente; Dimensão Social; Acessibilidade e Mobilidade; Infraestruturas; e Governança e Cidadania*. Na segunda sessão de trabalho em grupo e após validação do mapa cognitivo resultante da primeira sessão, foram selecionados os critérios mais importantes dentro de cada *cluster* a incorporar no sistema de classificação, com recurso a *multi-voting*. A seguir, procedeu-se à análise entre os cinco *clusters* e entre os critérios de cada *cluster*, algo que proporcionou a determinação das ponderações dos mesmos dentro do sistema de classificação, bem como a criação de um *ranking* de áreas residenciais da Região Autónoma da Madeira com base na sua sustentabilidade. Por fim, realizou-se uma última sessão de consolidação, com o vereador do urbanismo da Câmara Municipal do Funchal que, por tratar-se de um especialista externo/imparcial ao processo, possibilitou a validação dos resultados obtidos. Em suma, é possível retirar como ilação decorrente da presente investigação o elevado potencial da utilização de técnicas multicritério, uma vez que estas permitiram a criação de um sistema de classificação completo, claro, coerente e com aplicabilidade prática no âmbito da classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, contribuindo assim para um conhecimento mais lato e estruturado da temática.

ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas	xiii
--	------

Capítulo 1 – Introdução	1
-------------------------------	---

1.1. Enquadramento Inicial do Tema	1
1.2. Objetivos da Investigação	2
1.3. Base Epistemológica e Metodológica da Investigação	3
1.4. Estrutura	4
1.5. Principais Resultados Previstos	5

Capítulo 2 – Revisão de Literatura	7
--	---

2.1. Áreas Residenciais, Mercado Imobiliário e Sustentabilidade	7
2.2. Classificação Estratégica de Espaços Residenciais: Fundamentos	12
2.3. Métodos de Avaliação: Contributos e Limitações	14
2.4. Limitações Metodológicas Gerais	19
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	20

Capítulo 3 – Enquadramento Metodológico	21
---	----

3.1. <i>Problem Structuring Methods</i> e Mapeamento Cognitivo	21
3.1.1. Abordagem SODA e Mapas Cognitivos	24
3.1.2. Vantagens e Limitações do Mapeamento Cognitivo	27
3.1.3. Potenciais Contributos para a Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade	28
3.2. Avaliação Multicritério	29
3.2.1. Avaliação Multicritério e Método BWM	30
3.2.2. Vantagens e Limitações do Método BWM	32
3.2.3. Potenciais Contributos para a Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade	33
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	35

Capítulo 4 – Aplicação e Resultados	37
4.1. Mapa Causal de Grupo	37
4.2. Aplicação do Método BWM	42
4.3. Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade	49
4.4. Consolidação, Discussão e Recomendações	53
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	55
Capítulo 5 – Conclusão	57
5.1. Principais Resultados e Limitações do Estudo	57
5.2. Contributos e Implicações Práticas do Estudo	59
5.3. Linhas de Investigação Futura	60
Referências Bibliográficas	61
Apêndices	67

ÍNDICE DE FIGURAS E QUADROS

FIGURAS

Figura 3.1 – Exemplo de um Mapa Cognitivo	25
Figura 4.1 – Instantes Obtidos na Primeira Sessão	39
Figura 4.2 – Mapa Cognitivo de Grupo	41
Figura 4.3 – Instantes Obtidos na Segunda Sessão	42
Figura 4.4 – Pesos dos <i>Clusters</i>	45
Figura 4.5 – Pesos dos Critérios do <i>Cluster</i> Energia e Ambiente	46
Figura 4.6 – Pesos dos Critérios do <i>Cluster</i> Dimensão Social	47
Figura 4.7 – Pesos dos Critérios do <i>Cluster</i> Mobilidade e Mobilidade	47
Figura 4.8 – Pesos dos Critérios do <i>Cluster</i> Infraestruturas	48
Figura 4.9 – Pesos dos Critérios do <i>Cluster</i> Governança e Cidadania	48
Figura 4.10 – Ranking de Alternativas Referentes ao Modelo	50
Figura 4.11 – Avaliações Parciais Ponderadas das Áreas Residenciais das Neves, Faial e Garajau	52
Figura 4.12 – Momentos Registados Durante a Sessão de Consolidação	53

QUADROS

Quadro 2.1 – Áreas Residenciais – Características e Localização	8
Quadro 2.2 – Modelos de Classificação de Espaços Residenciais: Contributos e Limitações	16
Quadro 3.1 – Principais Diferenças entre as Abordagens MCDM e MCDA	22
Quadro 4.1 – Critérios Objeto de Análise pelo BWM	43
Quadro 4.2 – Pesos dos <i>Clusters</i> e dos Critérios	44
Quadro 4.3 – Ranking de Alternativas Referentes ao Modelo	49

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AHP	– <i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	– <i>Analytic Network Process</i>
BO	– <i>Best-to-Others</i>
BWM	– <i>Best-Worst Method</i>
DEMATEL	– <i>DEcision-MAking Trial and Evaluation Laboratory</i>
IO	– <i>Investigação Operacional</i>
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	– <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
OCDE	– <i>Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico</i>
ONU	– <i>Organização das Nações Unidas</i>
OW	– <i>Others-to-Worst</i>
PSMs	– <i>Problem Structuring Methods</i>
SMART	– <i>Simple Multi-Attribute Rating Technique</i>
SODA	– <i>Strategic Options Development and Analysis</i>
TOPSIS	– <i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>
UE	– <i>União Europeia</i>
WSM	– <i>Weighted Sum Method</i>

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Neste capítulo, será feita a introdução da dissertação. Começamos com o enquadramento inicial do tema, seguido da apresentação dos objetivos da investigação e da base epistemológica e metodológica seguida. Para terminar, é apresentada a estrutura do documento e os principais resultados previstos.

1.1. Enquadramento Inicial do Tema

As cidades e suas áreas residenciais concentram hoje a maioria da população, das atividades económicas e da riqueza, constituindo lugares de maior potencial para a dinamização do crescimento económico e do emprego, da competitividade e da inovação. Não obstante, são simultaneamente os locais onde mais se verificam problemas ambientais complexos e fenómenos de exclusão e polarização social, com consequências severas para a qualidade de vida dos cidadãos e para a coesão do tecido social. Nas últimas décadas, houve um padrão de ocupação urbano extensivo que originou sérios problemas de eficiência e sustentabilidade, algo que constitui agora um dos principais desafios para as políticas urbanas (Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, 2015). Neste âmbito, considerando o fenómeno da globalização e a dinâmica da economia global, parece ser fundamental que as entidades governativas e os agentes decisores adotem políticas e estratégias que permitam um desenvolvimento sustentável, permitindo, dessa forma, um equilíbrio a nível económico, social e ambiental das áreas residenciais e das cidades que as contêm.

A sustentabilidade tem um peso cada vez maior na escolha de um espaço residencial. Uma área residencial que contenha edifícios que cumpram os requisitos ambientais, disponham de multifuncionalidade de usos, permitam uma fácil mobilidade e onde seja possível exercer a atividade profissional, será naturalmente mais atrativa para residir do que outra área que não disponha destes requisitos. Com o exposto, parece claro existir a necessidade de uma classificação eficiente das áreas residenciais com base na

sua sustentabilidade, que auxilie na tomada de decisões estratégicas e que procure compreender quais as áreas que precisam de uma maior intervenção e/ou as que apenas possam ser consideradas como uma oportunidade de investimento. Assim, é possível centrar os objetivos de reinterpretar e/ou requalificar as áreas residenciais e apresentar uma valorização mais justa para os imóveis.

É por este ponto de vista que se demonstra ser muito útil utilizar técnicas de estruturação e avaliação multicritério, como as utilizadas na presente dissertação, que recorrem ao mapeamento cognitivo e ao *Best-Worst Method* (BWM) (Rezaei, 2015), uma vez que estas técnicas são referidas na literatura como ferramentas de elevado potencial na resolução de problemas complexos, pautados por posições conflitantes entre os agentes de decisão (Bana e Costa & Vansnick, 1994). Feito o enquadramento inicial do tema, no próximo ponto apresentamos os objetivos da investigação.

1.2. Objetivos da Investigação

Foi referida, no ponto anterior, a crescente importância da sustentabilidade nas áreas residenciais. As autarquias, os agentes decisores e o mercado imobiliário procuram compreender as tendências habitacionais e potenciar a qualidade de vida das áreas residenciais. Por conseguinte, a generalidade dos indivíduos ganha com espaços residenciais sustentáveis e onde existam mecanismos que permitam a sua melhoria. Desse ponto de vista, tendo em consideração que as decisões neste domínio social apresentam elevada complexidade, revela-se necessária a procura de novos contributos que potenciem a tomada de decisões mais transparentes e informadas, nomeadamente no que respeita à classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade. Face ao exposto, o principal objetivo da presente dissertação é o *desenvolvimento de um modelo de avaliação multicritério que permita a classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, através da combinação de técnicas de mapeamento cognitivo com o Best-Worst Method.*

Através destas metodologias, será possível identificar um conjunto de critérios que influenciam direta ou indiretamente a classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, tornando-se possível compreender também as suas relações de causa-efeito. A concretização deste objetivo pressupõe uma revisão da literatura, com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre a temática em estudo e a pesquisa acerca dos

avanços existentes neste contexto e que permitirão identificar alguns contributos e limitações existentes. Desta maneira, procurar-se-á disponibilizar uma estrutura para um modelo robusto, transparente e realista, com o intuito de acrescentar valor e apoiar a tomada de decisão das entidades intervenientes nas áreas residenciais.

Complementarmente, há outros objetivos a considerar, nomeadamente: (1) integrar elementos objetivos e subjetivos no processo de classificação das áreas residenciais; (2) ter como base a experiência profissional e a opinião de um conjunto de especialistas na temática; (3) testar a aplicabilidade do modelo de classificação desenvolvido em contexto real; e (4) expandir o campo de investigação da classificação de áreas residenciais sustentáveis. De forma a atingir os objetivos, o modelo proposto será suportado pelo conhecimento e pela experiência profissional de um painel de especialistas com conhecimento sobre sustentabilidade e urbanismo, permitindo a elaboração de um sistema de classificação informado e adequado à realidade das áreas residenciais em análise. O próximo ponto apresenta a base epistemológica e metodológica da investigação adotada na presente dissertação.

1.3. Base Epistemológica e Metodológica da Investigação

Tendo como perspectiva a concretização dos objetivos definidos no *ponto 1.2* da presente dissertação, o intuito é desenvolver um modelo de classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade. Considerando que o problema em análise se caracteriza como complexo, recorrer-se-á a metodologias assentes em princípios construtivistas, que possibilitam a combinação de elementos objetivos e subjetivos no quadro de tomada de decisão. Será possível, desta forma, obter uma avaliação variada e realista da classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade.

A presente dissertação será sustentada com a realização de uma revisão da literatura no domínio da classificação de áreas residenciais. Este enquadramento pretende salientar a importância e a necessidade de um modelo empiricamente válido, holístico e integrado, que permita identificar os determinantes da sustentabilidade das áreas residenciais. Seguidamente, serão apresentadas as metodologias adotadas na componente empírica, que seguem uma lógica de complementaridade e de aprendizagem contínua. A aplicação das metodologias será realizada através de duas sessões de trabalho em grupo com um painel de especialistas com conhecimento prático e experiência profissional nos

ramos do urbanismo e sustentabilidade, em que o objetivo passará por obter informação importante para operacionalizar o sistema de classificação. Recorrer-se-á à abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) (Ackermann & Eden, 2001), que utiliza o mapeamento cognitivo para estruturar o problema em estudo com base nos critérios de avaliação indicados pelo painel de especialistas. Em seguida, a utilização da técnica BWM permitirá calcular os pesos dos critérios de classificação e, dessa forma, definir os pontos com intervenção prioritária nas áreas residenciais avaliadas.

O uso integrado de técnicas de mapeamento cognitivo e do método BWM irá permitir a construção de um sistema de classificação mais consistente e com grande aplicabilidade no âmbito da sustentabilidade das áreas residenciais, podendo ajudar a preencher algumas das limitações gerais de estudos anteriores identificados na literatura. Por fim, o modelo passará por um processo de validação e, posteriormente, serão formuladas conclusões e recomendações. No ponto seguinte, apresenta-se a estrutura da presente dissertação.

1.4. Estrutura

Em termos formais, a dissertação está dividida em cinco capítulos, referências bibliográficas e apêndices. No *Capítulo 1*, é apresentado o enquadramento inicial do tema, são indicados os objetivos da investigação e expostas as bases epistemológicas e metodológicas da investigação. Complementarmente, são apresentados os principais resultados previstos. O *Capítulo 2* contém a revisão da literatura, com foco nos conceitos fundamentais para o entendimento da temática da classificação de áreas residenciais e a sua importância para a sustentabilidade das mesmas. De forma complementar, é feita uma análise dos contributos e das limitações dos métodos de classificação já existentes. O *Capítulo 3*, por seu turno, expõe o enquadramento metodológico que serve de suporte à aplicação empírica da dissertação. Contempla conceitos como: cognição humana, mapa cognitivo, avaliação multicritério e método BWM; e expõe as vantagens e as limitações das duas metodologias utilizadas. São ainda apresentados os potenciais contributos do mapeamento cognitivo e do método BWM para a classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade. O *Capítulo 4*, por sua vez, materializa a componente empírica do estudo, no qual se descreve a aplicação das técnicas definidas para a concretização da investigação e que têm por objetivo a apresentação de um *ranking* de

áreas residenciais de acordo com a sua sustentabilidade. Por último, o *Capítulo 5* apresenta a conclusão da investigação realizada. Inclui os principais resultados e as limitações da aplicação, assim como as suas implicações práticas para classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade. Por fim, são identificadas algumas reflexões para investigação futura. No ponto seguinte, são apresentados os principais resultados previstos do estudo.

1.5. Principais Resultados Previstos

A presente dissertação visa a criação de um sistema de classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, claro e informado, fundamentado na abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, assente numa lógica construtivista e utilizada na presente dissertação através da utilização integrada do mapeamento cognitivo e do método BWM. Esta abordagem integrada recorre a um painel de especialistas com um vasto conhecimento e experiência nos diversos ramos da sustentabilidade das áreas residenciais, onde a discussão e o diálogo são promovidos de forma a aumentar o conhecimento sobre o tema em estudo.

Após a partilha de pontos de vista entre os especialistas, pretende-se a elaboração de um modelo de classificação informado, coerente, transparente e validado por todos os elementos, no sentido de apoiar a tomada de decisão. Espera-se, também, que o modelo desenvolvido seja alvo de validação por entidades habilitadas na temática em questão, com o propósito de ajudar a perceber o seu potencial de aplicabilidade prática. Assim, é esperado que este sistema de classificação acrescente valor, uma vez que irá permitir identificar os critérios com prioridade de intervenção e que servirão de suporte para decisões mais informadas, tornando-se uma mais-valia para gestores, planeadores urbanos, decisores políticos e/ou até para a sociedade em geral. Pretende-se ainda que o modelo resultante sirva para demonstrar outra área de aplicabilidade do uso integrado de mapeamento cognitivo com o BWM. Por fim, espera-se que resultados obtidos no estudo a realizar sejam publicados sob a forma de artigo científico, numa revista científica da especialidade.

A classificação de áreas residenciais tem vindo a ajustar-se às necessidades de quem a estuda e dela necessita. Esta classificação não é um processo fácil, em muito devido às diferentes variáveis de classificação que, muitas vezes, entram em conflito quando analisadas. Ao longo deste capítulo, serão apresentados os fundamentos e as razões que sustentam a necessidade de uma classificação de áreas residenciais. Nessa sequência, serão também analisadas algumas das metodologias utilizadas para o efeito, bem como as suas vantagens e limitações, no sentido de justificar a proposta metodológica a apresentar no presente estudo.

2.1. Áreas Residenciais, Mercado Imobiliário e Sustentabilidade

Krivo *et al.* (2015, p. 3) definem *áreas residenciais* como: “*small socially meaningful areas where people live and carry out many regular activities*”. De uma forma muito simplificada, a área residencial é aquela em que o indivíduo reside e onde pratica as suas atividades diárias, podendo ser também o local onde mantém relações sociais, onde trabalha e onde se insere em diferentes grupos. A definição de área residencial está intimamente ligada à de *microambiente*. Conforme defendido por Soltero, Hernandez, O’Connor e Lee (2015, p. 44), “*the micro-environment is defined [...] as the environment in which one lives, works and plays, such as the home, school, workplace or neighborhood*”. Importa ter presente, no entanto, que mais do que a área residencial, o microambiente reúne os espaços onde o indivíduo realiza as suas atividades diárias, mesmo que estas não se encontrem no mesmo espaço físico.

Nas cidades, a função residencial é muito importante (Yigitcanlar, Kamruzzaman, & Teriman, 2015), distinguindo-se diferentes áreas de características arquitetónicas e de qualidade de construção próprias, cuja localização está diretamente relacionada com os custos do solo e com o nível social da população que nelas reside (Queirós, Lopes, & Pinho, 2020). O *Quadro 2.1* apresenta algumas das características das áreas residenciais.

	Classes Sociais com Rendimentos mais Elevados	Classes Médias	Classes mais Carenciadas	Diversificação de Classes (Gentrificação e Nobilitação)
Características Principais das Áreas Residenciais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualidade ambiental e paisagística; ▪ Espaços verdes e de lazer; ▪ Boa acessibilidade; ▪ Bairros de moradias unifamiliares ou em edifícios de vários andares; ▪ As residências têm aspeto arquitetónico cuidado, materiais de construção de qualidade e as superfícies amplas; ▪ O comércio que serve estas áreas é geralmente pouco concentrado e frequentemente de luxo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentam aspeto muito diversificado; ▪ Os blocos de habitação plurifamiliar apresentam uma certa uniformidade do ponto de vista arquitetónico e dos materiais, bem como construção de menor qualidade; ▪ Áreas bem servidas de transportes públicos e com equipamentos sociais diversificados (<i>e.g.</i>, escolas e centros de saúde); ▪ Comércio de proximidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Espaços mais degradados e insalubres da cidade; ▪ As áreas não dispõem, por vezes, de infraestruturas (<i>e.g.</i>, água canalizada, esgotos e eletricidade) nem equipamentos sociais que ofereçam habitabilidade condigna; ▪ Novas políticas criaram bairros sociais, de construção económica e arquitetura simples, muito semelhantes entre si, pretendendo oferecer uma habitação condigna à população mais carenciada e/ou vítimas de catástrofes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partilha de espaços por grupos diferenciados; ▪ Reabilitação urbana atrai população jovem e com mais recursos; ▪ Imóveis recuperados com interesse arquitetónico.
Localização	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Áreas residenciais planeadas e relativamente afastadas do centro e de áreas industriais. Podem também localizar-se na periferia da cidade, geralmente próximo do campo ou do mar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Periferia da cidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Áreas mais centrais das cidades, em imóveis degradados; ▪ Áreas mais periféricas e ocupando solos expectantes (<i>e.g.</i>, bairros de lata, construções precárias e ilegais). São áreas propícias ao desenvolvimento de atividades marginais e marcadas com problemas de exclusão social. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Áreas mais centrais e centros históricos de elevado valor arquitetónico.

Quadro 2.1: Áreas Residenciais – Características e Localização

Fonte: Queirós et al. (2020, p. 100-103).

Apesar de existirem diferentes áreas residenciais, a sua distinção nem sempre é clara, podendo encontrar-se áreas onde residem pessoas de diferentes condições sociais e económicas (Walford & Armitage, 2020).

Straw (2008, p. 265) apresenta o *mercado imobiliário* afirmando que “*real estate is the business that sells, rents, and leases the places where we as people live and transact business*”. Ou seja, trata-se do setor económico responsável pela compra e venda de imóveis e que é diretamente afetado por fatores económicos, sociais, políticos e urbanísticos. Na vertente económica, surge a importância da mensuração do valor do imóvel para o mercado imobiliário, que é tendencialmente volátil e afetado pelas características da localização, bem como pelas necessidades e expectativas do comprador. Como referem Droj e Droj (2015, p. 827), “*real estate market values may differ in a large extent depending on the type of fiscal and functional areas, reputation and popularity of the quarter, position of the plot in relation to the functions within the town/village, the existence within the area of utilities [...], access to additional services [...], and crime rate in the region or possible ecological issues*”. O setor imobiliário joga com as necessidades do mercado e tira partido da disposição dos seus clientes para atingir os lucros desejados. Como tal, o procedimento normal passa por aumentar o valor dos imóveis que apresentam um maior nível de segurança, não só em termos de infraestrutura, mas também no que refere à zona residencial onde está localizado. Segundo Huh e Kim (2021, p. 1), “*macroeconomic literature emphasizes the real estate market as an important source of business cycle fluctuations*”.

Os mercados imobiliários globais não dependem apenas dos ciclos económicos mundiais, mas sim de um misto de fatores económicos globais e locais (Goetzmann & Rouwenhorst, 1999). A mensagem a reter no que concerne ao mercado imobiliário global é que as alterações no produto interno bruto (PIB) e na rentabilidade do investimento imobiliário internacional estão associadas a flutuações da economia global, sendo que as mudanças no PIB de cada país ajudam a explicar melhor a variação na rentabilidade desta classe de ativos. Podemos, assim, separar duas realidades. A primeira é a do imobiliário que, devido à sua especificidade, apresenta fundamentalmente características locais. A segunda é que a procura de espaços é aparentemente influenciada por mudanças na economia global (Goetzmann & Rouwenhorst, 1999). Segundo Fanico (2009), o mercado imobiliário é subdividido em diversos segmentos, cada um deles com características próprias, nomeadamente: (1) segmento de escritórios; (2) segmento de retalho; (3) segmento industrial; (4) segmento de turismo; e (5) segmento residencial.

De acordo com Suárez (2009), numa perspetiva económica, o mercado imobiliário urbano pode ser classificado da seguinte forma: (1) *casas ocupadas pelos proprietários*, em que estes ativos representam o objeto das transações de compra e de venda em mercados caracterizados por uma elevada atomização e baixa transparência; (2) *imobiliário comercial*, em que os imóveis são transacionados um maior número de vezes, principalmente por empresas ou entidades profissionais do setor. Normalmente, têm investimentos conhecidos e rendas de mercado; e (3) *ativos imobiliários especiais*, que incluem todos os outros tipos de imobiliário, sendo normalmente propriedades com uma rotação de proprietário baixa ou inexistente (*e.g.*, igrejas e edifícios públicos).

O segmento residencial incorpora todos os espaços cujo objetivo é alojar um indivíduo ou família, pelo que este segmento inclui, genericamente, apartamentos e moradias. Normalmente, os compradores deste segmento são particulares que exigem do imóvel uma utilização destinada à habitação própria permanente, segunda habitação ou investimento para arrendamento. O contexto associado à aquisição é, normalmente, relativo a mudanças na estrutura familiar e ao aumento de rendimento disponível. Para a concretização da aquisição, os indivíduos recorrem a capital próprio, capital alheio ou, mais frequentemente, a um misto dos dois. O objetivo que leva os indivíduos a efetivar a compra é o efeito psicológico de proprietário, o conforto e lazer e o investimento. O mercado residencial português tem vindo, ao longo dos últimos anos, a registar um desempenho cada vez mais moderado, resultado de cenários de crescimento das taxas de juro – com a consequente quebra na capacidade de endividamento das famílias – e da quebra do nível de confiança dos consumidores (Fanico, 2009).

Relativamente ao conceito de *sustentabilidade*, Gagnon (2012) refere que o desafio-chave da sustentabilidade é colocar os seus três princípios – *i.e.*, económico, social e ambiental – em prática, sendo o empreendedorismo um mecanismo que ajuda a enfrentar os desafios que vão surgindo ao longo do tempo. Para Cohen, Smith e Mitchell (2008), o empreendedorismo é visto como um meio para avançar com cada vez mais iniciativas sustentáveis. A definição de sustentabilidade está orientada tanto para as gerações futuras e para o longo prazo como para o presente. Em 1987, a *World Commission on Environmental and Development* (WCED) – que pertence à Organização para as Nações Unidas (ONU) – publicou o Brundtland Report. Este documento ficou conhecido pela divulgação da definição de sustentabilidade, que ainda hoje é a mais popular. Neste sentido, o Brundtland Report associa a sustentabilidade à necessidade de conciliar as necessidades das gerações atuais e futuras, mantendo, ao mesmo tempo, a integridade do

ecossistema mundial (cf. União Europeia (EU), 2004). Ou seja, trata-se da capacidade de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades. Assim sendo, a sustentabilidade está associada à forma como os indivíduos devem agir em relação à natureza e à responsabilidade que têm pela sociedade e pelo futuro (Baumgärtner & Quaas, 2010).

Os sintomas de insustentabilidade levaram a comunidade internacional a empenhar-se na procura de uma alternativa ao crescimento convencional, designada por “desenvolvimento sustentável”. Assim, de acordo com o Eurostat (2021, p. 30), “*sustainable development [...] aims to renew and plan cities and other human settlements in a way that offers opportunities for all, with access to basic services, energy, housing, transportation and green public spaces, while reducing resource use and environmental impact*”. Por conseguinte, foram realizados esforços no sentido de transpor o conceito de desenvolvimento sustentável para o ambiente construído, tendo sido assumido o compromisso de que as intenções de proteção do ambiente se devem refletir na regulação dos níveis de desempenho ambiental das comunidades urbanas (LNEC, 2010). Nesse sentido, existe um enquadramento conceptual, recomendativo e legislativo da problemática da sustentabilidade ambiental na habitação e áreas residenciais, bastante consolidado a nível internacional. Contudo, não nos devemos cingir a estes conceitos, recomendações e regulamentos, pois é necessário evitar que o consenso internacional domine as especificidades regionais.

A cidade desempenha um papel cada vez mais importante na criação de estímulos de mudança económica, social e tecnológica. A dinâmica do crescimento metropolitano escapa às simples medidas de planeamento local e exige uma visão estratégica dos problemas, bem como uma capacidade de relacionar os vários sectores dentro de um quadro alargado de planeamento. O relatório europeu *Urban Strategy* (UE, 2004) define desenho urbano sustentável como o processo em que os atores envolvidos – *i.e.*, nacionais, regionais e locais, cidadãos, sociedade civil e organizações comunitárias, investigação, instituições académicas e profissionais – trabalham juntos através de sociedades e processos de participação efetivos para integrar considerações funcionais, ambientais e qualitativas no desenho, planeamento e gestão de um ambiente construído e que, por sua vez:

- crie lugares belos, seguros e saudáveis onde se desenvolva um sentido de orgulho comunitário, equidade social, coesão, integração e identidade;
- promova a regeneração urbana eficiente e contínua;

- preserve os solos não utilizados pela construção e opta pela densificação;
- promova usos mistos do solo para beneficiar das relações de proximidade;
- tenha densidade e intensidade de atividades adequadas para que os serviços comuns sejam viáveis;
- otimize a qualidade ecológica das áreas urbanas;
- promova infraestruturas de acessibilidade de qualidade;
- utilize as tecnologias atuais de economia de recursos;
- respeite e interprete o património cultural existente.

Face ao exposto, parece evidente que os objetivos da construção sustentável exigem um esforço de mudança nas práticas da construção e do seu planeamento em projeto, bem como uma melhor compreensão dos ciclos de recursos envolvidos e das necessidades e requisitos dos futuros utentes. De entre estes ciclos, destacam-se os seguintes:

- integração de tecnologias de poupança energética;
- conceção de processos construtivos reversíveis e modulares;
- uso e a reutilização de materiais naturais locais;
- boa gestão da água e redução das águas residuais;
- promoção da longevidade e da multifuncionalidade de edifícios.

Identificados e compreendidos os principais conceitos no âmbito da classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, no próximo ponto procurar-se-á especificar alguns fundamentos para a classificação estratégica de espaços residenciais.

2.2. Classificação Estratégica de Espaços Residenciais: Fundamentos

Existem variáveis que influenciam a decisão de compra de um imóvel, tais como variáveis socioeconómicas, de estratégia urbana ou, até, relacionadas com a saúde do indivíduo. A preferência por determinada localidade depende da disposição do comprador, dos gostos, das necessidades e da forma de viver de cada um (Haybatollahi, Czepkiewicz, Laatikainen, & Kytä, 2015; Komeily & Srinivasan, 2016). Neste sentido, é na procura pela qualidade de vida que os indivíduos, as autarquias e o mercado imobiliário em geral se reúnem e procuram a classificação das zonas residenciais, de forma a se guiarem nas suas escolhas e decisões, bem como na apresentação de soluções mais adequadas à

evolução das necessidades da sociedade e ao desenvolvimento da área residencial (Ciampalini, Raspini, Lagomarsino, Catani, & Casagli, 2016).

As áreas urbanas podem ser vistas como sistemas de funcionamento reais, em que cada indivíduo pode encontrar as infraestruturas necessárias para o seu estilo de vida, bem como serviços, associações e/ou, ainda, outros indivíduos com os quais deseje manter relações sociais. Por conseguinte, o estudo e a avaliação das áreas urbanas deverão servir como ponto de partida para questões mais subjetivas e de difícil entendimento, como a qualidade de vida e as escolhas de cada um. Em simultâneo, grande parte do tempo do indivíduo é passado na sua área de residência e, por isso, melhor que ninguém, esse mesmo indivíduo consegue atribuir qualidades e defeitos ao bairro onde vive e compará-lo com outros espaços. O grau de satisfação refletido é um importante ponto de partida para a classificação do bairro em si e deverá servir como *feedback* para as autarquias e para os agentes imobiliários que se preocupam com o aumento da qualidade de vida dentro das áreas residenciais pelas quais são responsáveis (Abdullah, Salleh, & Sakip, 2012).

O estudo das áreas residenciais não é recente, apesar de, atualmente, ser alvo de um maior foco de atenção por parte do mercado imobiliário e de estudiosos do mundo da gestão (cf. Marques, Ferreira, Meidutė-Kavaliauskienė, & Banaitis, 2018). Na prática, a sua classificação é um processo complexo e demorado, pois pode estar condicionado por diferentes variáveis, que Delmelle (2015, p. 1) exemplifica da seguinte forma: “*poverty, affluence, income more generally [...] or racial [...]*”. Aliado a estas limitações, surge o facto de as barreiras dos espaços residenciais serem difíceis de definir e mapear, aumentando a importância da criação de modelos que consigam relacionar diferentes variáveis dentro de espaços geográficos bem definidos, de forma a servirem de suporte a decisões de planeamento estratégico (Steenberg, Millward, Duinker, Nowak, & Robinson, 2015).

As autarquias e as entidades competentes têm a preocupação inerente de manter a qualidade de vida e a sensação de segurança nas áreas residenciais, pelo que recorrem, muitas vezes, à classificação dos espaços residenciais como forma de definir prioridades de intervenção. A existência de modelos, concordantes entre si, que avaliem e classifiquem as áreas residenciais, constitui assim uma importante ferramenta para uma profunda compreensão do ambiente de bairro e para que seja possível a apresentação de soluções de melhoria ao nível do controlo de criminalidade, tanto no planeamento estratégico como na manutenção da qualidade de vida (Marvi & Behzadfar, 2015).

Face ao exposto, a classificação de áreas urbanas residenciais serve também para auxiliar o mercado imobiliário, uma vez que o local onde se situa o imóvel é um dos fatores com maior importância para quem investe (JLL Portugal, 2015). Por conseguinte, poder-se-á concluir que a criação e a análise de modelos de classificação dos espaços residenciais é necessária, na medida em que auxilia a tomada de decisão das autarquias, das forças policiais e do mercado imobiliário em geral, fomentando decisões mais conscientes e apresentando soluções viáveis no sentido de melhorar os espaços, reinterpretar e requalificar as áreas residenciais, diminuir os níveis de criminalidade, aumentar a sensação de segurança e/ou apresentar valorizações justas para os imóveis (Marques *et al.*, 2018). Com isto, importa conhecer e compreender quais os modelos de classificação existentes, como também os seus contributos e limitações.

2.3. Métodos de Avaliação: Contributos e Limitações

O estudo da classificação dos espaços residenciais não é recente. As primeiras teorias começaram a aparecer nos anos 1930, quando Hoyt (1933) definiu a teoria do *house filtering*, que refere que indivíduos com mais posses têm tendência a mover-se para zonas mais caras, enquanto a classe mais pobre ocupa as suas antigas casas em zonas mais degradadas. Nos anos 1960, surge a ideia de *neighborhood lifecycles*, assumida por Hoover e Vernon (1962), que classifica a evolução dos espaços em cinco fases diferentes: (1) desenvolvimento; (2) transição; (3) desclassificação; (4) desgaste; e (5) renovação. Estas ideias vieram dar origem a modelos de estudo da classificação de espaços residenciais nos anos 1970 e 1990, modelos esses mais preocupados com variáveis socioeconómicas, geográficas e biológicas dos espaços, na tentativa de os conseguir classificar.

A classificação de espaços residenciais pode adotar variadas formas. São muitos os autores que apresentam classificações de acordo com diferentes variáveis de estudo, como por exemplo: (1) de acordo com o mercado imobiliário (JLL Portugal, 2015; Squires & Heurkens, 2015); (2) adotando o valor dos imóveis (Nesticò & Bencardino, 2016); (3) analisando condições habitacionais e sociodemográficas (Baker, Bermingham, & McDonald, 1997; Kephelopoulos *et al.*, 2014); (4) tendo em conta evolução dos espaços (Delmelle, 2015; Säynäjoki, Inkeri, Heinonen, & Junnila, 2014; Shi, Yu, Zuo, & Lai, 2016; Turcu, 2012); (5) através de características biológicas das áreas (Roose, Sepp,

Saluveer, Kaasik, & Oja, 2007; Steenberg *et al.*, 2015; Verburg, Nijs, Ritsema, Visser, & Jong, 2004); (6) compreendendo a personalidade e a cultura dos habitantes do conjunto de espaços em questão (Cheshire & Wickes, 2012; Liqun & Junqing, 2016; Milton *et al.*, 2015; Szymńska & Plaziak, 2014); (7) quantificando o grau de satisfação presente nas áreas residenciais (Ferreira, 2016); (8) avaliando os níveis de criminalidade (Haybatollahi *et al.*, 2015; Rizzo, 1979; Sohn, 2016); e (9) atendendo ao nível de segurança (Marvi & Behzadfar, 2015).

Importa ter presente, no entanto, que as áreas residenciais estão em constante mutação, algo que torna a avaliação e a classificação dos espaços num processo complexo e que exige a atenção e a compreensão das mudanças, não apenas nos espaços físicos, como também no estilo de vida das sociedades. No geral, os modelos apresentados pelos vários autores utilizam a análise de dados baseada em variáveis, como por exemplo: (1) taxa de desemprego; (2) proporção de estudantes; (3) percentagem da população empregada; (4) classe social; (5) estrutura etária; (6) migração; e (7) qualidade das habitações, entre outros (*cf.* Baker *et al.*, 1997), de forma a criar *clusters* que permitam dividir o espaço residencial em áreas com diferentes características. O mercado imobiliário, como setor que se relaciona diretamente com os espaços residenciais, procura desenvolver diferentes classificações desses espaços, através das suas características e das características dos seus habitantes. Nesse sentido, a *Quadro 2.2* apresenta, de forma resumida, alguns dos contributos no contexto em análise.

Autor	Método	Resultados e Contribuições	Limitações
Baker <i>et al.</i> (1997)	Acorn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudo baseado em censos britânicos de 1971, refletido em 36 <i>clusters</i> e tendo em conta variáveis de condições habitacionais e sociodemográficas; ▪ Classificação dos espaços residenciais em sete grandes áreas: (1) áreas modernas e com um potencial de desenvolvimento forte; (2) áreas antigas, onde habita a população tendencialmente mais velha; (3) áreas rurais, com pouco desenvolvimento tecnológico e económico; (4) bairros desfavorecidos, associados a uma classe pobre e desempregada; (5) áreas pobres com um grande atraso no desenvolvimento, maior taxa de desemprego e de pobreza; (6) áreas de coabitação; e (7) áreas ricas, associadas a bairros da moda e da classe alta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise de variáveis que perdem sentido na atualidade; ▪ Os resultados apresentados são gerais e com grandes variações e situações de exceção; ▪ Limitações estatísticas na estratificação dos resultados.
Morenoff & Tienda (1997)	<i>Hierarchical cluster analysis method</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelo que examina as alterações na tipologia dos bairros de Chicago entre 1970 e 1990, classificando-os em: (1) <i>stable middle-class</i>; (2) <i>gentrifying yuppie</i>; (3) <i>transitional working class</i>; e (4) <i>ghetto underclass</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difícil análise da crescente polarização espacial dos bairros nos dois extremos de espectro socioeconómico.
Mikelbank (2011)	<i>Inner-ring suburbs</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelo que analisa os censos da área de Cleveland de 1970 a 2000 e que acrescenta um grupo à classificação de Morenoff e Tienda (1997) (<i>i.e.</i>, <i>suburban group</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Necessidade de um número fixo de <i>clusters</i>; ▪ Análise feita para apenas uma zona residencial, sem ter em conta a entrada de novas variáveis que possam alterar o modelo.
Wei & Knox (2014)	<i>Spatial transformation of metropolitan cities</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construção de uma análise longitudinal das mudanças ocorridas nos censos de todas as áreas metropolitanas dos Estados Unidos da América entre 1990 e 2010; ▪ Obtenção de sete clusters: (1) <i>middle-class</i>; (2) <i>white/lower</i>; (3) <i>mix/renter</i>; (4) <i>black/poor</i>; (5) <i>white/aging</i>; (6) <i>elite</i>; e (7) <i>immigrant</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perda de dados específicos por ser uma análise generalizada, abrangendo um grande espaço de tempo.

Delmelle (2015)	<i>Census track</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica consistências e diferenças nas trajetórias socioeconómicas nos diferentes bairros; ▪ Análise de doze variáveis baseadas em fatores demográficos, sócio económicos e nas condições urbanísticas, para posterior formação dos seguintes <i>clusters</i>: (1) <i>suburban</i>; (2) <i>stability neighborhoods</i>; (3) <i>blue collar neighborhoods</i>; (4) <i>struggling neighborhoods</i>; e, por fim, (5) <i>new starts</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudo feito a uma pequena amostra de cidades; ▪ Não avalia <i>drivers</i> a um nível macro que permitam ter um entendimento geral da mudança dos bairros; ▪ A segmentação das áreas, de acordo com a taxa de pobreza, limita a análise da combinação de atributos das áreas que poderia existir; ▪ Necessidade de metodologias mais analíticas para aumentar o campo de atuação do estudo.
Haybatollahi <i>et al.</i> (2015)	<i>Exploratory study</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Este modelo apresenta um grupo de <i>clusters</i> baseados nas preferências de espaços residenciais, estando capacitado para distinguir vários grupos de habitantes de acordo com a sua perceção de estabilidade da área onde vivem. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A informação quanto às características físicas das zonas residenciais é limitada; ▪ O método quantitativo implícito neste estudo não tem em conta a análise do contexto residencial.
JLL Portugal (2015)	Divisão do mercado imobiliário	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Divide as áreas de atuação do mercado imobiliário em: (1) mercado de escritórios; (2) mercado de retalho; (3) mercado de investimento; e (4) mercado residencial. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visão virada apenas para o mercado imobiliário, generalizada e sem grande atuação estratégica.
Marvi & Behzadfar (2015)	<i>Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula o nível de insegurança nas áreas residenciais, baseando-se nos princípios do <i>Crime Prevention Through Environmental Design</i> (CPTED); ▪ Incorpora na análise variáveis qualitativas e intangíveis, de forma a adotar uma abordagem MCDA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelo não consegue captar na totalidade a ambiguidade do processo de escolha e tomada de decisão.

Steenberg <i>et al.</i> (2015)	<i>Urban Forest Ecosystem Classification (UFEC)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alternativa viável para a classificação das zonas residenciais através do ecossistema que representam; ▪ Apresentação de doze <i>clusters</i>: (1) <i>industrial parkland</i>; (2) <i>mixed residential neighbourhood</i>; (3) <i>mixed residential neighbourhood e steep terrain</i>; (4) <i>typical residential neighbourhood</i>; (5) <i>affluent and forested neighbourhood e lower density</i>; (6) <i>waterfront hardscapes</i>; (7) <i>high density residential neighbourhood</i>; (8) <i>towers in the park</i>; (9) <i>affluent and forested neighbourhood and higher density</i>; (10) <i>typical residential neighbourhood e older and inner</i>; (11) <i>the downtown core</i>; e (12) <i>peri-urban forest</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudo generalizado, que deverá ser feito no futuro para diferentes áreas em que haja uma aglomeração diferente das variáveis avaliadas.
Foote & Walter (2016)	<i>Tracking shifting social geographies</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise de censos americanos em todas as <i>metropolitan statistical areas</i> (MSA) com população superior a um milhão de pessoas em 2010, de forma a garantir abrangência de resultados; ▪ Criação de 5 tipos de espaços residenciais: (1) <i>stability</i>; (2) <i>suburban</i>; (3) <i>mixed new starts</i>; (4) <i>immigrant starts</i>; e (5) <i>minority-concentrated</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise do estudo baseada em dados de 1980; ▪ Existem variáveis atuais que não apresentam dados passados com um intervalo de 30 anos; ▪ Os dados analisados para este estudo podem ser propensos a erros decorrentes do relato dos moradores, bem como a erros de estimativa inicial de certas variáveis; ▪ Dificil atribuição de valores para variáveis que mudam ao longo do tempo.
Nesticò & Bencardino (2016)	<i>Neighborhood maps e Geographic Information Systems (GIS) approach</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avalia os valores do imobiliário e as discrepâncias entre rendimentos num determinado espaço geográfico, utilizando tabelas do <i>Osservatorio del Mercato Immobiliare</i> (OMI), análise vetorial e a ferramenta GIS. ▪ As áreas com maior bem-estar socioeconómico são também as mais caras. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificil análise de relacionamento entre variáveis; ▪ Conclusões alteram-se com o espaço físico analisado; ▪ Necessária uma análise territorial mais profunda que analise a cultura de bairro.

Quadro 2.2: Modelos de Classificação de Espaços Residenciais, Contributos e Limitações

O *Quadro 2.2* dá a conhecer parte de um grande portfólio de modelos que foram surgindo ao longo dos anos, com o intuito de compreender as características das áreas residenciais e de as agrupar segundo variáveis que sejam pertinentes para as diversas áreas de atuação que esta temática possa abranger. Parece ficar claro, neste contexto, que a decisão da área de habitação vai além de variáveis objetivas, tornando-se necessário ter em conta critérios qualitativos, como o sentimento de pertença, a sensação de segurança e as necessidades quanto a serviços que os indivíduos possam vir a utilizar, entre outros (Ferreira, 2016; Marques *et al.*, 2018). Parte dos modelos apresentados reúne variáveis quantitativas e qualitativas numa só abordagem, mas nenhum deles está isento de limitações. Como tal, torna-se relevante compreender quais as limitações metodológicas gerais, no sentido de as procurar colmatar no âmbito do presente estudo.

2.4. Limitações Metodológicas Gerais

Não existem abordagens ou modelos isentos de limitações e a classificação dos espaços residenciais apresenta desafios difíceis de contornar, justificados pela ambiguidade encontrada em estudos de cariz social e que dependem da compreensão de necessidades e das preferências dos indivíduos (Marques *et al.*, 2018). No entanto, é possível identificar algumas limitações gerais que podem agrupar-se em duas vertentes principais, nomeadamente: (1) na definição dos critérios de classificação dos espaços residenciais a incorporar no modelo, sendo estes de difícil seleção, muito em parte pelo facto de os modelos não levarem em conta o aprofundamento das questões culturais dos espaços e a sua mutualidade; e (2) no modo como os ponderadores desses mesmos critérios serão calculados, aliados a uma análise restrita das variáveis quando se trata de obter conclusões que as relacionem.

Neste sentido, pretendemos que o sistema de avaliação a desenvolver no âmbito da presente dissertação consiga garantir uma análise mais abrangente, transparente, informada e flexível, a fim de apresentar uma classificação mais coerente dos espaços residenciais, aliada à preocupação com a sustentabilidade dos mesmos. Para o efeito, será adotada uma postura construtivista, através da combinação de técnicas de mapeamento cognitiva com o *Best-Worst Method* (BWM) (Rezaei, 2015).

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

Este capítulo teve como principal objetivo fazer um enquadramento da classificação de áreas residenciais e da importância de associar a sustentabilidade à arquitetura e à construção dessas áreas. Neste sentido, o *ponto 2.1* descreveu os conceitos que estão na origem do tema em estudo (*i.e., áreas residenciais, mercado imobiliário e sustentabilidade*). Foram abordados diferentes tipos de áreas residenciais e apresentado, de forma resumida, o mercado imobiliário global e, em particular, o mercado imobiliário português. Para além disso, relativamente à sustentabilidade, foi salientado o facto de, atualmente, haver um crescente interesse em transpor o desenvolvimento sustentável para o ambiente construído. O *ponto 2.2* apresentou os fundamentos para a classificação estratégica dos espaços residenciais, que se conclui ser necessária, na medida em que auxilia a tomada de decisão das autarquias, das forças policiais e do mercado imobiliário em geral, fomentando decisões mais conscientes e apresentando soluções viáveis, no sentido de melhorar os espaços, reinterpretar e requalificar as áreas residenciais, diminuir os níveis de criminalidade, aumentar a sensação de segurança e apresentar valorizações justas para os imóveis. O *ponto 2.3* teve como finalidade identificar e dar a conhecer alguns métodos de classificação sobre o tema em análise. Por se tratar de um processo complexo e que exige a atenção e a compreensão das mudanças, não apenas nos espaços físicos, como também no estilo de vida das sociedades em geral, os modelos apresentados pelos vários autores utilizam a análise de dados baseada em variáveis socioeconómicas, demográficas e da qualidade dos imóveis, entre outros, de forma a criar *clusters* que permitam dividir o espaço residencial em áreas com diferentes características. No *ponto 2.4*, procedeu-se à identificação de limitações gerais, que se centram na pouca clareza na definição dos critérios de classificação dos espaços residenciais a incorporar no modelo, bem como no modo como os ponderadores desses mesmos critérios serão calculados, aliados a uma análise restrita das variáveis quando se trata de obter conclusões que as relacionem. Com a preocupação de colmatar as falhas metodológicas encontradas, recorrer-se-á, na presente dissertação, à complementaridade de métodos, nomeadamente a técnicas de mapeamento cognitivo e ao BWM, de forma a apresentar um modelo informado no apoio à classificação dos espaços residenciais e que tenha em conta o respetivo nível de sustentabilidade. No próximo capítulo, serão expostos os fundamentos da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, com a finalidade de identificar os potenciais contributos desta abordagem construtivista na classificação dos espaços residenciais com base na sua sustentabilidade.

No capítulo anterior, verificou-se que existe um conjunto de modelos de classificação de áreas residenciais que apresentam limitações metodológicas gerais. Este terceiro capítulo preocupar-se-á em apresentar a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão como uma alternativa a seguir na construção de um novo modelo, sendo feito o seu enquadramento geral a fim de identificar os potenciais contributos desta abordagem construtivista no contexto da classificação de áreas residenciais. A estruturação de problemas multicritério utilizando *Problem Structuring Methods* (PSMs), nomeadamente mapeamento cognitivo, bem como a avaliação multicritério com recurso ao *Best Worst Method* (BWM), são os tópicos aqui tratados.

3.1. *Problem Structuring Methods* e Mapeamento Cognitivo

Com a intenção de ultrapassar as dificuldades inerentes à complexidade dos problemas reais, surgiu, em 1935, o conceito de Investigação Operacional (IO). Tal como referido por Johnes (2015), este conceito estava, inicialmente, associado a contributos militares. Todavia, de acordo com Ferreira (2011), a IO passou, mais tarde, a estar também relacionada a questões não-militares. Ao longo do tempo, intrínsecas ao conceito de IO, foram surgindo várias abordagens, nomeadamente: *linear*, *nonlinear*, *integer* e *dynamic programming* (Ferreira, Santos, & Rodrigues, 2011), que, através de uma análise monocritério de otimização, obtiveram o seu auge durante a década de 1960. A abordagem monocritério designou-se também de abordagem *hard*, *ortodoxa* ou *tradicional* da IO (Ferreira, 2011), caracterizando-se pela consideração de apenas um critério, pela procura contínua de soluções ótimas e pela objetividade dos modelos matemáticos. Para além disso, considerava apenas uma solução, descartando todas as outras que eram consideradas piores. Desta forma, a probabilidade de eliminar soluções “boas” estaria sempre presente (Ferreira *et al.*, 2011).

Tendo em conta as limitações apontadas à abordagem *hard* – e face à crescente complexidade e à subjetividade associadas aos problemas de decisão – emergiu, mais tarde, a abordagem *soft* da IO (Ferreira *et al.*, 2011). Com esta nova perspetiva, surgiu a análise

multicritério que, na prática, suscitou o aparecimento de duas abordagens, nomeadamente: *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) e *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA) (Roy & Vandepooten, 1996). O *Quadro 3.1* apresenta as principais diferenças entre as abordagens MCDM e MCDA.

MCDM	MCDA
Considera múltiplos critérios. Porém, está fortemente vinculada pela otimização.	Reconhece a presença e necessidade de integrar elementos de natureza objetiva e elementos de natureza subjetiva.
Aceita algo pré-existente que possibilita alcançar a melhor solução.	Procura construir ou criar algo (em conjunto com os agentes de decisão) que, por definição, não pré-existe por completo.
Visa analisar um axioma particular, no sentido de conduzir a uma verdade através de normas prescritas.	Visa compreender um axioma particular, para perceber o seu significado e o seu papel na elaboração de recomendações.
Não há a preocupação de garantir que o agente de decisão compreenda o seu problema, apenas que explicita as suas preferências.	Ajuda a entender o comportamento do agente de decisão, visando argumentos capazes de fortalecer ou enfraquecer as suas próprias convicções.

Quadro 3.1: Principais Diferenças entre as Abordagens MCDM e MCDA

Fonte: Ferreira (2011, p. 76).

Dando sequência ao *Quadro 3.1*, onde parece evidente a importância do fator humano na distinção entre as duas abordagens, importa ter em conta que, de acordo com Ferreira, Spahr, Santos e Rodrigues (2012), o papel dos decisores para o processo de estruturação e de compreensão de um problema de decisão é amplamente reconhecido na literatura. De facto, de acordo com Ferreira, Marques, Bento, Ferreira e Jalali (2015), os decisores são a principal fonte de dados e de conhecimento, através dos quais, com a ajuda de um facilitador (*i.e.*, um cientista ou investigador), é possível a conceção e implementação de um sistema de avaliação.

Existem 5 tipos principais de atores, nomeadamente: (1) agidos (*i.e.*, aqueles que não detêm voz ativa no processo de apoio à tomada de decisão e que suportam as consequências das decisões de uma forma passiva); (2) intervenientes (*i.e.*, aqueles que estão presentes aquando da realização das negociações e que podem condicionar as decisões); (3) decisores (*i.e.*, aqueles a quem o processo de decisão se aplica e que têm o poder e a responsabilidade de validar a decisão, assumindo as consequências da mesma); (4) facilitador (*i.e.*, um especialista externo que intervém no processo de forma imparcial e que contribui para melhorar a comunicação e a procura de uma solução de compromisso entre os atores); e (5) “*demandeur*”

(*i.e.*, surge de forma pontual como um intermediário na relação entre o decisor e o facilitador (Ferreira, 2011).

Desenvolvidos desde a década de 1960, os *Problem Structuring Methods* (PSMs) são designados como “*a key to producing agreements that would and could be implemented, particularly in situations where there was no clear agreement as to the exact problem or its solution*” (Ackermann, 2012, p. 652). Os PSMs visam estruturar situações problemáticas complexas e incertas (Lami & Tavella, 2019), caracterizadas pela existência de: (1) múltiplos atores; (2) várias perspectivas; (3) interesses conflitantes; e (4) níveis de incerteza elevados (Rosenhead, 2006; Rosenhead & Mingers, 2001). Deste modo, os PSMs pretendem explorar questões sistêmicas, no sentido de construir um entendimento e um compromisso entre os intervenientes, promovendo simplificação, participação e diálogo. Dado que os PSMs adotam uma abordagem mais holística, estes são capazes de gerir a complexidade, no sentido de evitar o reducionismo (Smith & Shaw, 2019). Assim, Mingers e Rosenhead (2004) referem que um PSM deve: (1) aceitar múltiplas perspectivas; (2) ser transparente para o conjunto de intervenientes no processo de tomada de decisão; (3) operar de forma interativa; e (4) tolerar soluções contingentes. Desta forma, os PSMs proporcionam uma melhor resposta a problemas complexos comparativamente às abordagens tradicionais, já que: (1) apresentam condições que propiciam os decisores a utilizá-los numa ótica de múltiplos critérios; (2) melhoram a negociação entre intervenientes; e (3) permitem a formulação do problema através de um processo de representação claro e eficiente (Rosenhead, 1996).

A aplicação de PSMs reverte-se em resultados tangíveis e intangíveis, sendo que, relativamente aos resultados tangíveis, estes abrangem ilustrações gráficas na forma de modelos (*i.e.*, mapas cognitivos), figuras (*i.e.*, imagens representativas do problema) e/ou listas de opções com soluções e planos de ação. Por seu lado, os resultados intangíveis incluem, por exemplo, uma melhor compreensão do problema, que promove aprendizagem e um consenso sobre as ações a seguir, fomentando, assim, a definição do problema e a tomada de decisões (Franco & Montibeller, 2010). Alguns dos métodos existentes que contribuem para a estruturação de problemas complexos são: *Strategic Options Development and Analysis* (SODA); *Soft Systems Methodology* (SSM); *Strategic Choice Approach* (SCA); *Robustness Analysis*; e *Drama Theory* (*cf.* Belton & Stewart, 2010; Checkland & Poulter, 2020; Mingers & Rosenhead, 2004; Rosenhead, 1996). No próximo ponto, será apresentado o PSM escolhido para aplicação no âmbito da presente dissertação.

3.1.1 Abordagem SODA e Mapas Cognitivos

A abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) – também denominada de *JOintly Understanding Reflecting and NEgotiating strategY* (JOURNEY Making) (cf. Ackermann & Eden, 2010) – foi desenvolvida por Eden e Ackermann durante a década de 1980, com o intuito de apoiar os decisores e os facilitadores aquando da resolução de problemas não-estruturados, na qual a utilização de mapas cognitivos era considerada como uma possível ferramenta de estruturação (Eden & Ackermann, 2001; Ferreira, 2011). Visto que a abordagem SODA é um dos métodos *soft* mais populares e mais utilizado na fase de estruturação de problemas complexos, esta é definida como “*a general problem identification method that uses cognitive mapping as a modelling device for eliciting and recording individuals’ views of a problem situation*” (Mingers & Rosenhead, 2004, p. 532).

De acordo com Ackermann e Eden (2001) e Mackenzie *et al.* (2006), um processo de decisão que envolva um grupo de indivíduos inicia-se de duas formas, sendo que: (1) ou começa a partir de entrevistas individuais com cada indivíduo do grupo (SODA I); ou (2) se inicia com uma reunião geral com todos os indivíduos, na qual cada um expõe as suas ideias ao grupo (SODA II). Qualquer que seja a forma escolhida, parece inevitável realizar uma reunião que envolva todos os membros do grupo. Ferreira (2011) afirma que esta abordagem apresenta quatro características principais, sendo estas: (1) capacidade em atuar com variáveis qualitativas; (2) admitir a estruturação de situações complexas; (3) auxiliar o trabalho em grupo; e (4) ser eficaz no desenvolvimento e implementação de direções estratégicas. Deste modo, a abordagem SODA pretende apoiar os intervenientes no processo de tomada de decisão a atingir um consenso sobre a forma de agir para resolver determinada situação, através de uma conversa interativa. Além disso, possibilita a representação gráfica da situação problemática (*i.e.*, mapa cognitivo) para que, posteriormente, as opções e as suas ramificações sejam analisadas em relação a um sistema complexo de metas ou objetivos (Ackermann & Eden, 2010; Lami & Tavella, 2019). Desta forma, o mapeamento cognitivo é utilizado na abordagem SODA como ferramenta fundamental de apoio à estruturação de problemas complexos (Eden & Ackermann, 2018).

O mapeamento cognitivo consiste numa representação gráfica que pretende refletir os valores, os objetivos, as ideias e as experiências dos decisores relativamente a um problema complexo (Ackermann & Eden, 2010). Vários são os autores que defendem a utilização do mapeamento cognitivo como uma ferramenta com grande capacidade para estruturar e esclarecer problemas complexos (Ackermann & Eden, 2001; Belton & Stewart, 2002; Eden,

2004; Eden & Ackermann, 2001). De facto, segundo Ferreira, Spahr e Sunderman (2016), o mapeamento cognitivo apresenta três características essenciais, sendo estas: (1) fomenta a discussão e a partilha de informação importantes entre os decisores; (2) permite diminuir a taxa de critérios omitidos aquando da tomada de decisão; e (3) estimula sinergias de conhecimento através da discussão e de uma análise ponderada. Deste modo, o mapeamento cognitivo é caracterizado por um processo de estruturação mental que conduz à construção de um mapa cognitivo (Wong, 2010). Neste sentido, “*a cognitive map is the representation of thinking about a problem that follows from the process of mapping*” (Eden, 2004, p. 673). Ferreira *et al.* (2016) reforçam esta afirmação ao evidenciarem que os mapas cognitivos funcionam como estruturas epistemológicas que permitem que os indivíduos organizem os seus pensamentos, experiências ou valores.

De acordo com Eden (2004), os mapas cognitivos são, geralmente, construídos através de entrevistas e, por isso, tencionam representar o mundo subjetivo do entrevistado. Para isso, inerentes ao mapeamento cognitivo, são aplicadas técnicas auxiliares, tais como *brainstorming* e listagem dos objetivos e valores dos decisores (Ferreira, 2011). A *Figura 3.1* exemplifica um mapa cognitivo.

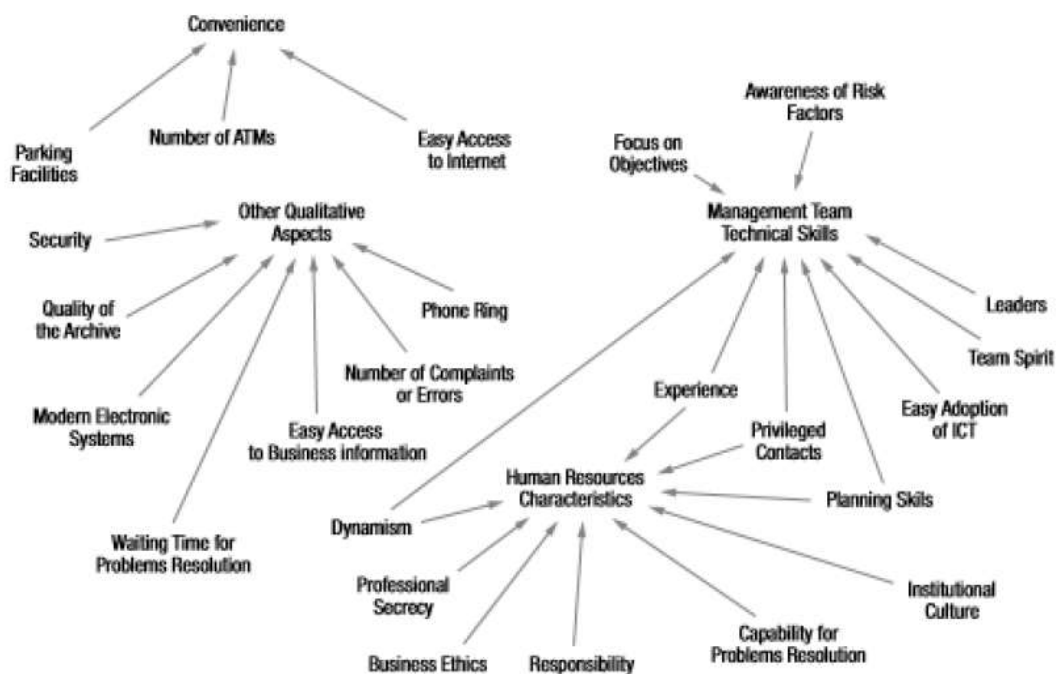


Figura 3.1: Exemplo de um Mapa Cognitivo

Fonte: Ferreira, Santos, Rodrigues e Spahr (2014, p. 8).

De acordo com Ferreira (2011, p. 129), quando um decisor expressa o seu pensamento sobre o problema por diálogo ou por escrita, o facilitador deve determinar os conceitos necessários para a construção do mapa cognitivo. Conforme ilustrado na *Figura 3.1*, os mapas cognitivos “are a network of nodes and arrows as links, [...] where the direction of the arrow implies believed causality” (Eden, 2004, p. 673). Posto isto, normalmente, um mapa cognitivo contém nós, que representam os conceitos, variáveis e/ou critérios associados ao problema em questão; e setas, que revelam as relações de causa-efeito dessas componentes, estando associadas a estas um sinal positivo (+) ou negativo (-), conforme a relação que cada conceito tem entre si (Ferreira, Jalali, Zavadskas, & Meidutė-Kavaliauskienė, 2017; Miguel *et al.*, 2019).

Em conformidade com Eden e Ackermann (2001), existem duas formas essenciais para proceder ao mapeamento cognitivo, nomeadamente: (1) abordagem *top-down*, assente na identificação dos objetivos e valores do decisor e que, ao conduzir a níveis progressivamente mais baixos, aumenta a quantidade de pormenores, no sentido de alcançar os objetivos estabelecidos; e (2) abordagem *bottom-up*, na qual o trabalho inicia a partir de detalhes que permitem atingir níveis hierarquicamente superiores, até que os objetivos estabelecidos pelo decisor sejam alcançados. Porém, ao aplicar qualquer uma das abordagens, é fundamental considerar a construção de mapas cognitivos como um processo cíclico e iterativo (Ferreira, 2011). Assim, e de acordo com Ferreira, Jalali e Ferreira (2016) e Ribeiro, Ferreira, Jalali e Meidutė-Kavaliauskienė (2017), entre outros, os mapas cognitivos visam não apenas proporcionar representações visuais que apoiam os indivíduos a perceber melhor o problema em análise, facilitando a sua resolução, como também procuram desenvolver novas ideias. Por conseguinte, estes instrumentos metodológicos mostram-se extremamente eficazes, uma vez que asseguram a ligação entre a formulação de uma estratégia e a preparação da sua implementação (Eden & Ackerman, 2004).

Segundo Ferreira (2011) e Fiol e Huff (1992), existem três grandes grupos de mapas cognitivos, cujas características e os objetivos são os seguintes: (1) *mapas de identidade*, que procuram identificar os elementos principais do problema, permitindo saber quais os atores, os eventos e os processos que devem ser considerados aquando do desenvolvimento de um modelo de apoio à tomada de decisão; (2) *mapas de categorização*, que assentam na procura de informações sobre o problema através do desenvolvimento de um processo de categorização, cujo intuito incide em permitir que os atores classifiquem os eventos e as situações face às suas diferenças e semelhanças; e (3) *mapas causais e de argumentação*, que visam criar um consenso relativamente às ligações presentes entre um evento no tempo e qualquer outro evento que ocorra num momento distinto. Estes mapas não só identificam caminhos entre dois eventos,

como também proporcionam as evidências necessárias sobre as afirmações e/ou suposições efetuadas pelos atores no processo de construção.

Sucintamente, segundo Ferreira (2011), Ferreira *et al.* (2017) e Miguel *et al.* (2019), os mapas cognitivos consistem em instrumentos de negociação que, devido à sua capacidade em auxiliar o facilitador e os atores aquando da negociação das suas perceções e da interpretação do problema, possibilitam a definição do problema e uma solução para o mesmo. Ao permitirem a estruturação de problemas de decisão complexos, estes mapas contribuem para que as relações de causa-efeito entre as variáveis existentes em problemas complexos sejam modeladas. Desta forma, os mapas cognitivos desempenham um papel fundamental no apoio à tomada de decisão, essencialmente devido ao seu carácter recursivo e flexível fortemente associado à lógica construtivista (Ferreira, 2011). Em seguida, é feita a exposição das vantagens e das limitações do mapeamento cognitivo.

3.1.2 Vantagens e Limitações do Mapeamento Cognitivo

Dado que os mapas cognitivos estimulam o diálogo e a discussão entre os intervenientes, dando origem a uma enorme quantidade de informações sobre a problemática e a uma visualização de ideias em tempo real, estes promovem uma maior aprendizagem por meio da participação, do diálogo e da discussão (Faria, Ferreira, Jalali, Bento, & António, 2018). Consequentemente, a probabilidade de critérios omitidos diminui e a transparência inerente ao processo aumenta de forma significativa. Assim, de acordo com Ferreira *et al.* (2017), o mapeamento cognitivo apresenta diversas vantagens, nomeadamente: (1) natureza interativa da qual os mapas são formados; (2) flexibilidade, que possibilita aos atores introduzirem variáveis de diversas natureza; (3) simplicidade de uso; (4) o facto de contribuir para que problemas complexos sejam compreendidos através de uma estruturação visual de fácil perceção, fomentando comunicação e associações mentais; e (5) capacidade descritiva, que impulsiona o contexto informacional em que as pessoas operam.

Todavia, é necessário considerar a possibilidade de falta de sinceridade do decisor no processo de elaboração de um mapa cognitivo (*e.g.*, escassez de pronuncia por parte do agente de decisão acerca de determinados assuntos), a incapacidade do facilitador em orientar a discussão dos decisores e o carácter subjetivo inerente ao mapeamento cognitivo (visto que os mapas são construídos com base nas representações mentais dos decisores) como as principais limitações aquando da utilização de mapas cognitivos (Faria *et al.*, 2018; Ferreira, 2011).

Assim, Mohammadi e Rezaei (2020) reforçam a importância de considerar que os julgamentos de valor subjetivos ou enviesados dos decisores podem influenciar o resultado final.

Balanceando prós e contras, Ackermann e Eden (2001), Belton e Stewart (2002), Eden (2004) e Eden e Ackermann (2001), entre outros, evidenciam algumas vantagens decorrentes da utilização do mapeamento cognitivo, nomeadamente: (1) possibilitar a análise de um problema que acarreta grande volume de informação, dificilmente exequível sem o recurso a esta ferramenta; (2) diminuir o índice de critérios omitidos; e (3) fomentar a aprendizagem através do diálogo e da análise da relação entre os critérios de avaliação (Ferreira, 2011). Por conseguinte, a utilização do mapeamento cognitivo proporciona diversas vantagens capazes de superar as limitações expostas anteriormente, sendo, por isso, crucial perceber quais os potenciais contributos desta ferramenta na classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade.

3.1.3. Possíveis Contributos para a Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade

A existência de modelos de classificação dos espaços residenciais com base na sua sustentabilidade é útil no sentido em que pode auxiliar planeadores urbanos, administradores municipais e a sociedade em geral na procura da melhoria constante dos espaços pelos quais são responsáveis, ajudando também a lidar com as situações críticas existentes e na compreensão das tendências e preferências sociais.

Tendo em conta que a sustentabilidade está presente nas preocupações reais de cada um, que pode ser entendida de diferentes formas e que afeta diretamente a vivência dos espaços residenciais, parece relevante que esta questão seja tratada como um “problema complexo”, algo que traduz um problema com múltiplos critérios e com prováveis conflitos de interesse entre as partes envolvidas no processo de decisão (Canas, Ferreira, & Meidutė-Kavaliauskienė, 2015). Assumindo que a sustentabilidade nos espaços residenciais é um problema complexo, que afeta a sociedade na sua grande maioria, torna-se essencial tratar este problema de modo estruturado e recorrer ao conhecimento dos elementos constituintes deste problema, de forma a compreender a relação entre o caso e os envolvidos. DeTombe (2002) afirma que a principal preocupação relativa aos problemas sociais complexos refere-se a quais ferramentas ou a qual combinação de métodos e ferramentas podemos recorrer para auxiliar em cada uma das etapas de tratamento desses mesmos problemas, bem como as consequências da utilização das mesmas. Ao mesmo tempo, os modelos que até à atualidade contribuíram para a classificação dos espaços comportam ainda muitas questões

por resolver, em grande parte pela falta de atenção na compreensão de fatores subjetivos e sociais (Ferreira, 2016), algo que requer uma fase de estruturação antes de se propor qualquer sugestão de resolução.

Face ao exposto, a abordagem MCDA permite colmatar algumas destas limitações, recorrendo a técnicas que permitem introduzir transparência no processo de tomada de decisão e fazer uso da análise da relação entre fatores quantitativos e qualitativos. Uma vez que as técnicas a utilizar nesta abordagem seguem uma postura construtivista, baseada em julgamentos de valor, permitem analisar as relações de causa-efeito entre critérios, bem como a compreensão de situações sociais de forma mais profunda, criando um modelo de classificação de espaços residências tendencialmente mais completo e ajustado à realidade. Concluída a *fase de estruturação* de problemas complexos, no ponto seguinte irá ser abordada a *fase de avaliação*.

3.2. Avaliação Multicritério

Segundo Belton e Stewart (2002), o processo de apoio à tomada de decisão é composto por três fases fundamentais: (1) *estruturação*, que visa compreender e estruturar o problema em análise; (2) *avaliação*, que implica a construção de um modelo que inclui as preferências dos decisores; e, por último, (3) *elaboração de recomendações*. Os pontos anteriores da presente dissertação evidenciaram as técnicas que fazem parte da primeira fase do processo de decisão (*i.e.*, *fase da estruturação*) e que serão aplicadas na presente dissertação, mais concretamente a abordagem SODA com recurso ao mapeamento cognitivo. Assim sendo, os pontos seguintes procuram enquadrar a metodologia a aplicar na *fase de avaliação*, sendo que a abordagem multicritério apresenta-se como extremamente útil na análise de diferentes alternativas, na medida em que ajuda e fundamenta a interação e a aprendizagem de todos os atores presentes no processo de tomada de decisão, contribuindo, desse modo, para a transparência dos processos.

No presente estudo, será aplicado o método BWM na *fase de avaliação*, que será exposto nos pontos seguintes. Este método insere-se na categoria *outranking methods*, caracterizada por se fundamentar em comparações de pares de opções com respeito a cada critério e onde as relações de *outranking*, que revelam o grau de dominância de uma alternativa sobre outras, são obtidas pela agregação das comparações entre pares (Mi, Tang, Liao, Shen, & Lev, 2019; Youssef, 2020).

3.2.1 Avaliação Multicritério e o Método BWM

Os problemas complexos que requerem grandes quantidades de critérios são geralmente solucionados com base na incorporação de abordagens de tomada de decisão multicritério, na qual a seleção do método está dependente não só da natureza do problema, como também do rigor exigido pelos investigadores (Yadav, Mangla, Luthra, & Rai, 2019). Normalmente, a avaliação é efetuada de acordo com licitação de preferências de um decisor ou grupo de decisores, algo que reverte na ordenação, classificação ou seleção de alternativas (Mohammadi & Rezaei, 2020).

De facto, são destacados na literatura vários métodos de tomada de decisão multicritério, particularmente: *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Analytic Network Process* (ANP), *DEcision-MAking Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL), *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) e *Weighted Sum Method* (WSM), entre outros. O objetivo destes métodos incide na análise dos critérios disponíveis, no cálculo das suas intensidades (*i.e.*, pesos) e na priorização das alternativas face à preferência dos decisores (Rezaei, 2015; Yadav, Mangla, Luthra, & Jakhar, 2018). Dos métodos identificados, o método AHP prevalece como sendo o mais empregue/utilizado. No entanto, visto que requer inúmeras comparações e recorre a números fracionários, algo que pode levar a incoerências, Jafar Rezaei propôs o BWM com o propósito de superar essas limitações (Rezaei, 2015).

Ao contribuir para que, perante um conjunto de alternativas, a melhor alternativa seja selecionada, o método BWM é considerado como uma técnica bastante inovadora (Rezaei, Wang, & Tavasszy, 2015), cuja finalidade incide na resolução da complexidade inerente às comparações de pares, fornecendo, simultaneamente, resultados enquadrados às preferências dos decisores (Malek & Desai, 2019). Çalik (2020) afirma que este instrumento tem como objetivo calcular o peso dos critérios estabelecidos para o problema em questão e, nesse sentido, Salimi e Rezaei (2018) propõem a existência de casos nos quais o método BWM está relacionado à otimização múltipla (*i.e.*, à resolução de um determinado problema complexo tendo em conta a determinação de pesos para vários critérios). Porém, verificam-se outras situações nas quais o decisor pode preferir uma solução única. Segundo Rezaei (2015), o método em análise tem como base a determinação, por parte do decisor, dos melhores (*i.e.*, os mais importantes ou os mais desejáveis) e os piores (*i.e.*, os menos importantes ou menos desejáveis) critérios. Por conseguinte, é feita uma comparação entre os critérios determinados e os restantes, sendo que os pesos dos critérios só são determinados considerando a resolução

do modelo (Amiri, Hashemi-Tabatabaei, Ghahremanloo, Keshavarz-Ghorabae, Zavadskas, & Antucheviciene, 2020).

Na prática, segundo Rezaei (2016), o método BWM é composto por cinco etapas, nomeadamente: (*Etapa 1*) determinação do número de critérios de avaliação a considerar: $\{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\}$; (*Etapa 2*) identificação do melhor critério (*i.e.*, o mais importante), assim como o pior critério (*i.e.*, o menos importante), por parte do(s) decisor(es) face à opinião de cada um; (*Etapa 3*) com recursos a uma escala entre “1” e “9”, o(s) decisor(es) deve(m) expressar a sua preferência pelo melhor critério, em relação a todos os outros. Ou seja, a pontuação “1” demonstra igual importância – ou significado – de um determinado critério relativamente ao considerado como melhor. Quando atribuída a pontuação “9” a um critério, verifica-se que uma preferência extrema do melhor critério, sendo que o resultado desta etapa é apresentado pelo vetor *Best-to-Other* (BO), conforme a equação (1):

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, a_{B3}, \dots, a_{Bn}), \quad (1)$$

onde a_{Bj} revela a preferência do melhor critério (B) em relação a outro critério (j), sendo $a_{bb} = 1$; (*Etapa 4*) utilizando a mesma escala entre “1” e “9”, o decisor exprime a sua preferência por todos os critérios considerados, em detrimento do pior critério identificado na etapa dois. O resultado desta etapa é exposto pelo vetor *Others-to-Worst* (OW), conforme a equação (2):

$$A_W = (a_{1W}, a_{2W}, a_{3W}, \dots, a_{nW})^T, \quad (2)$$

considerando que a_{jW} representa a preferência de um determinado critério (j) relativamente ao pior critério, enquanto $a_{wW} = 1$; e (*Etapa 5*) determinação dos pesos ótimos dos critérios ($w_1^*, w_2^*, w_3^*, \dots, w_n^*$), no qual o peso ideal para os critérios é o que, para cada par w_B/w_j e w_j/w_w , temos $w_B/w_j = a_{Bj}$ e $w_j/w_w = a_{jW}$. Para satisfazer estas condições para todos os j , é indispensável identificar uma solução onde as diferenças absolutas máximas $\left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|$ e $\left| \frac{w_j}{w_w} - a_{jW} \right|$ devem ser minimizadas. Ao considerar a não negatividade e a condição de soma dos pesos, advém a seguinte expressão (3):

$$\begin{aligned} \min \max_j \left\{ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{w_j}{w_w} - a_{jW} \right| \right\}, \\ \sum_j w_j = 1 \\ w_j \geq 0, \text{ para todos os } j \end{aligned} \quad (3)$$

Eventualmente, a expressão (3) pode ser transformada num modelo linear, de acordo com a expressão (4):

$$\begin{aligned} \min \xi^L, \text{ sendo} \\ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi^L, \text{ para todos os } j \\ \left| \frac{w_j}{w_w} - a_{jW} \right| \leq \xi^L, \text{ para todos os } j \\ \sum_j w_j = 1 \\ w_j \geq 0, \text{ para todos os } j \end{aligned} \quad (4)$$

Através da resolução do problema (4), são determinados os pesos ótimos (w_1^* , w_2^* , w_3^* , ..., w_n^*) e o indicador direto do nível de consistência das comparações, identificado por ξ^* . A consistência será tanto maior quanto mais próximo este valor estiver de zero, caso em que as comparações realizadas são mais fiáveis. Feita a apresentação do método a ser utilizado aquando da fase de *avaliação* (i.e., BWM), parece importante perceber quais as vantagens e limitações associadas ao mesmo, identificadas no próximo ponto.

3.2.2 Vantagens e Limitações do Método BWM

Inerente à tomada de decisões, a escolha de um curso de ação perante um conjunto de alternativas é o principal objetivo do decisor. Deste modo, o propósito do BWM incide em resolver problemas de tomada de decisão multicritério, sendo, por isso, considerado um método muito eficiente aquando da identificação da “melhor” alternativa. Por conseguinte, a compreensão clara do intervalo de avaliação é obtida antecipadamente, algo que irá conduzir a comparações parietárias mais sólidas e, portanto, a pesos mais confiáveis (Mohammadi & Rezaei, 2020; Rezaei, 2020). Além disso, segundo Mohammadi e Rezaei (2020), outra das

principais vantagens do BWM resulta do facto de apenas requerer comparações de pares de referência (*i.e.*, $2n-3$ comparações de pares), em contraste a outros métodos MCDM/A, como por exemplo o método AHP, que necessitam de ter a comparação de pares de todos os n critérios de decisão juntos (*i.e.*, $n(n-1)/2$). Não obstante, a estrutura peculiar do BWM advém de dois vetores que incluem apenas números inteiros, algo que proporciona uma utilização mais fácil do método (Maghsoodi, Riahi, Herrera-Viedma, & Zavadskas, 2020; Mohammadi & Rezaei, 2020). Assim, o BWM apresenta as seguintes vantagens: (1) reduzida necessidade de grandes quantidades de dados; (2) resultados mais confiáveis; e (3) não recorre a números fracionários, algo que contribui para uma melhor compreensão do problema em análise por parte dos decisores. Consequentemente, em relação à maioria dos métodos de tomada de decisão multicritério, o método BWM é considerado um método sólido e de fácil utilização.

Relativamente às limitações, é importante indicar, por exemplo, o facto deste método determinar os pesos ótimos de um conjunto de critérios face às preferências de apenas um conjunto de decisores (Mohammadi & Rezaei, 2020). Depois, e de acordo com Liang, Brunelli e Rezaei (2020), apesar do BWM propor várias medidas de consistência, existem ainda algumas limitações relativas à: (1) carência de um mecanismo que faculte *feedback* imediato ao decisor a respeito da consistência das comparações de pares fornecidas; (2) inaptidão em considerar a consistência ordinal; e (3) escassez de limites de consistência no sentido de definir a confiabilidade dos resultados. Ainda assim, parece evidente que as vantagens decorrentes da aplicação do BWM superam as suas limitações, algo que torna este método mais robusto na obtenção dos pesos dos critérios (Maghsoodi *et al.*, 2020). No ponto seguinte, serão expostos os possíveis contributos que o método BWM poderá proporcionar para a classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade.

3.2.3 Possíveis Contributos para a Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade

Face à variedade de critérios envolvidos aquando da avaliação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, bem como à subjetividade inerente ao tema, a classificação destas áreas demonstra-se difícil. Deste modo, o presente estudo tenciona superar algumas das limitações mais comuns identificadas nos métodos de avaliação atuais, combinando o mapeamento cognitivo e o BWM.

Como visto, o mapeamento cognitivo funciona como um elo coerente em todo o processo de tomada de decisão, sendo possível, através da sua utilização, a criação de uma

estrutura mais abrangente que contribua para a classificação de áreas residenciais face à sua sustentabilidade. Quanto ao método BWM, este é fundamental para a classificação de áreas residenciais, já que viabiliza a distribuição da relevância entre os critérios utilizados, no sentido de priorizar as áreas de intervenção numa cidade. Assim, espera-se que, ao utilizar esta abordagem, seja possível sustentar, com vantagens, o processo de estruturação do problema complexo em análise, dado que o conhecimento e as experiências do painel de especialistas têm demonstrado ser relevantes para a obtenção de uma visão mais holística sobre as problemáticas em questão (Bana e Costa, Ensslin, Corrêa, & Vansnick, 1999). Assim, tenciona-se, no final, apresentar um sistema de avaliação mais consistente, coerente, transparente e aceite por todos os membros do painel de especialistas e, conseqüentemente, ultrapassar algumas das limitações de estudos prévios apresentados no *Quadro 2.2*.

Inerente a todo o processo de criação do sistema de avaliação está a lógica construtivista, que permite a agregação de elementos objetivos e subjetivos no quadro de tomada de decisão, algo que torna as análises mais pormenorizadas, servindo de suporte para decisões apropriadas. De facto, este sistema de avaliação será de grande interesse para planeadores urbanos, administradores municipais e, principalmente, para a sociedade em geral. Sucintamente, espera-se que o modelo final venha a contribuir, de forma bastante positiva, para a classificação de áreas residenciais em qualquer lugar do mundo, bem como para evidenciar o uso integrado de mapeamento cognitivo com o método BWM numa área distinta das já existentes.

SINOPSE DO CAPÍTULO 3

O terceiro capítulo da presente investigação pretendeu não apenas expor as abordagens existentes de apoio à tomada de decisão, realçando a abordagem MCDA como uma abordagem *soft* da OR, como também reforçar a metodologia a ser aplicada neste estudo. Inicialmente, foram indicadas as três fases cruciais que definem um processo MCDA: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *elaboração de recomendações*. Depois, como apoio à estruturação de problemas complexos, caracterizaram-se os PSMs, especificando a abordagem SODA, cujo propósito incide em auxiliar tanto os decisores como os facilitadores na resolução de problemas complexos. Para isso, esta abordagem recorre a mapas cognitivos, que se destinam a representar ideias, objetivos e/ou valores do decisor, possibilitando uma análise do problema com informação coerente e credível, algo que dificilmente seria possível com outras ferramentas. Com efeito, a aplicação do mapeamento cognitivo para a resolução de problemas complexos reduz o número de critérios omitidos e promove a aprendizagem por meio da discussão e da análise de como estes critérios de avaliação se relacionam. Deste modo, a fase de *estruturação* deve fornecer um conjunto de elementos úteis à definição do problema, à identificação dos decisores e respetivos objetivos e à definição do conjunto de alternativas passíveis de avaliação. Por conseguinte, segue-se a fase de *avaliação* que, na sua essência, pretende proporcionar a comparação de cada uma das alternativas em relação aos critérios. Assim, foi referido que a seleção do método utilizado para esse fim é relevante e está relacionada, essencialmente, com o carácter da problemática e com a respetiva *estruturação*. Para a presente investigação, o método escolhido foi o BWM, caracterizado por orientar as comparações de forma particularmente estruturada e por atuar com o princípio da importância relativa do melhor e do pior critério em relação aos restantes critérios. O BWM requer menos dados relativamente a outros métodos de tomada de decisão multicritério, sendo capaz de gerar comparações mais sólidas e alcançar resultados mais confiáveis. Deste modo, espera-se que a abordagem aplicada possibilite a criação de um sistema de classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade mais esclarecedor, coerente e transparente, no sentido de ultrapassar algumas das limitações existentes na literatura. Para isso, serão feitas análises pormenorizadas, que irão servir de suporte para decisões mais conscientes e credíveis, fundamentais para planeadores urbanos, administradores municipais e, principalmente, para a sociedade em geral.

CAPÍTULO 4

CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS RESIDENCIAIS COM BASE NA SUA SUSTENTABILIDADE: APLICAÇÃO E RESULTADOS

Este capítulo contempla a aplicação empírica, com a apresentação de um modelo de classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, desenvolvido com recurso ao mapeamento cognitivo e ao BWM. A metodologia utilizada está organizada em três fases: (1) estruturação do problema com a identificação dos critérios de base para a classificação de áreas residenciais e consequente construção de um mapa cognitivo de grupo; (2) aplicação do método BWM para a obtenção dos pesos dos critérios e criação de um *ranking* de alternativas (*i.e.*, áreas residenciais sustentáveis); e (3) formulação de recomendações.

4.1. Mapa Causal de Grupo

Conforme referido, a presente dissertação visa criar um modelo multicritério de apoio à classificação das áreas residenciais com base na sua sustentabilidade. Para atingir esse objetivo, precisamos aplicar os métodos de estruturação e de avaliação apresentados no capítulo anterior.

Para classificar as áreas residenciais com base na sustentabilidade, foi aplicada, na fase de estruturação, a abordagem SODA, que recorre ao mapeamento cognitivo para apresentar os critérios de avaliação e estudar as suas relações de causa-efeito. Nesta abordagem, é necessário definir, antecipadamente, um painel multidisciplinar de especialistas com conhecimento diversificado nas áreas a que o estudo se refere (*i.e.*, áreas residenciais sustentáveis), para que, em duas sessões de trabalho em grupo, debatam exaustivamente o problema de decisão inerente à dissertação.

Considerando as indicações da literatura, a composição do painel de decisores é flexível – idealmente composto por 6 a 10 elementos (*cf.* Ackermann & Eden, 2001) – tendo o presente estudo, em conformidade, contado com a participação de um painel de sete decisores de diferentes regiões, de forma a assegurar que o modelo contemplasse diferentes perspetivas de gestão, diferenças sociais e geográficas. Em apoio ao painel de

decisores, esteve presente um facilitador, com a função de garantir a correta aplicação das metodologias e registrar, através de gravação em vídeo, os resultados obtidos. As sessões decorreram *online* através da plataforma *Zoom*. A constituição do painel foi uma tarefa muito difícil, pois não é fácil conseguir que o conjunto de decisores convidados consigam ter o mesmo horário e disponibilidade para assistir a sessões com duração média de 3 a 4 horas. Para o efeito, foi utilizada a plataforma *Doodle*, onde os decisores escolheram as datas mais ajustadas à sua disponibilidade para as duas sessões. Apesar de tudo, as sessões decorreram de acordo com o previsto e foi possível atingir os objetivos pretendidos.

A primeira sessão corresponde à fase de estruturação do processo de apoio à decisão e foi organizada em três momentos: (1) indicação de *inputs* para o modelo por parte do painel de decisores; (2) agrupamento desses *inputs*; e (3) validação dos dois momentos anteriores. A sessão teve uma duração aproximada de 4 horas, tendo sido utilizada a plataforma *Miro*. O processo teve início com a apresentação de todos os elementos convidados e do facilitador e, após esta fase, os conteúdos e a metodologia a aplicar foram apresentados ao grupo, no sentido de garantir que todos os intervenientes ficassem esclarecidos e compreendessem a sua função e importância na sessão. Seguidamente, foi apresentada a seguinte *trigger question*: “Com base na sua experiência profissional, que fatores podem condicionar ou impulsionar a sustentabilidade das áreas residenciais na Região Autónoma da Madeira?”, dando-se início à aplicação da “técnica dos *post-its*” (Ackermann & Eden, 2001). Esta técnica sustentou a construção do mapa cognitivo de grupo, no âmbito da temática em questão. A “técnica dos *post-its*” permite materializar as respostas dos decisores à *trigger question*, sendo desta maneira possível identificar conceitos, definir ligações existentes entre eles e agrupá-los segundo áreas de interesse (Bana e Costa & Oliveira, 2002). Com isto, foi feito um convite aos decisores para que partilhassem valores e experiências, no sentido de serem encontrados critérios de avaliação relevantes para a temática em estudo, escrevendo-os virtualmente nos “*post-its*” que a plataforma *Miro* disponibiliza. Importa salientar que foi pedido aos membros do painel que assinalassem os “*post-its*” com um sinal de menos (–) cada vez que existisse uma relação de causalidade negativa (*i.e.*, quando o critério em análise condicionasse a sustentabilidade das áreas residenciais), ou positivo (+) caso o critério impulsionasse a sustentabilidade (Ferreira, 2011). O mesmo procedimento foi repetido durante um período de tempo controlado e suportado por uma partilha de ideias constante entre os membros do painel, algo que deu origem a cerca 126 diferentes critérios.

Seguidamente, deu-se início à segunda fase da primeira sessão, em que os decisores foram convidados a criar *clusters* (ou “áreas de interesse”), com base no número alargado de critérios que tinham surgido da discussão anterior. Ou seja, procedeu-se ao agrupamento dos critérios por áreas de interesse, tendo sido identificadas cinco áreas, nomeadamente: *Energia e Ambiente*; *Dimensão Social*; *Acessibilidade e Mobilidade*; *Infraestruturas*; e *Governança e Cidadania*. No final desta primeira sessão – e correspondendo ao terceiro momento – foi pedido aos decisores que reagrupassem, por ordem de importância (sempre na ótica do decisor), os critérios constituintes de cada *cluster*. A *Figura 4.1* apresenta alguns momentos obtidos na primeira sessão.

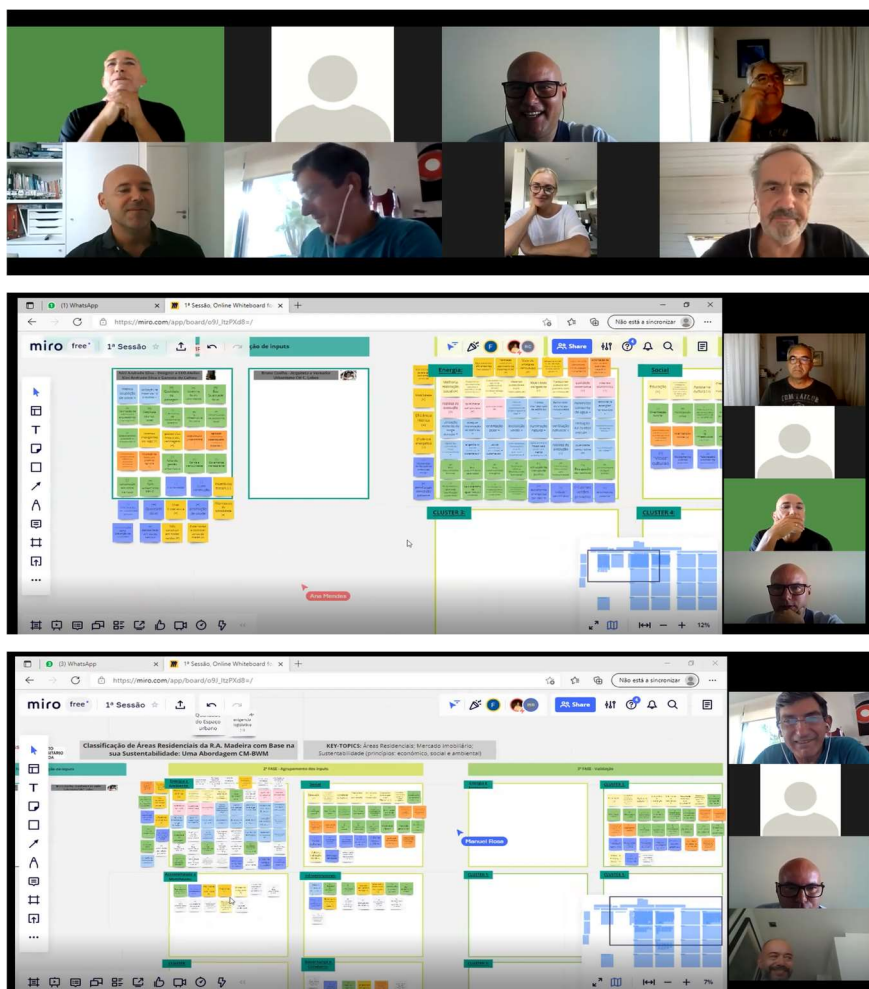


Figura 4.1: Instantes obtidos na Primeira Sessão

Numa fase posterior, tendo por base toda a informação que resultou da aplicação da técnica dos “*post-its*”, foi criado um mapa cognitivo coletivo através da utilização do software *Decision Explorer* (<http://www.banxia.com>). Este mapa foi objeto de discussão e de aprovação por parte do painel no início da segunda sessão de trabalho em grupo. Neste contexto, importa ter presente que existiu sempre a possibilidade de alteração ou de inserção de novos critérios, de reestruturação dos *clusters* ou, até mesmo, de reiniciar todo o processo, caso os resultados não traduzissem o pensamento dos decisores. Na *Figura 4.2* é apresentado o mapa cognitivo final, validado pelo painel de decisores.

O mapa apresentado na *Figura 4.2* reflete, de forma esquemática, aqueles que foram os critérios escolhidos como resposta à *trigger question*, refletindo a experiência e os valores de cada decisor e da sua visão partilhada. Este contributo é um dos maiores benefícios associados à construção do mapa, pois a discussão gerada em torno da sua construção permitiu aumentar a transparência em todo o processo de decisão, bem como a compreensão das relações de causalidade entre os critérios. Será importante referir que este processo é inerentemente subjetivo e isso significa que, em função da duração das sessões, das circunstâncias ou dos intervenientes, a versão final do mapa poderia ter sido diferente. De seguida, é explicada a aplicação do método BWM.

4.2. Aplicação do Método BWM

Terminada a fase de estruturação, teve início a fase de avaliação, que decorreu durante a segunda sessão de trabalho em grupo. No início da sessão, o método BWM foi apresentado aos decisores, no sentido de que todos compreendessem o objetivo da sua utilização nesta fase. A sessão teve uma duração aproximada de 3 horas. Posto isto, foi aplicado o BWM que, conforme exposto no capítulo anterior, costuma seguir 5 etapas. A *Figura 4.3* revela alguns instantes da segunda sessão.

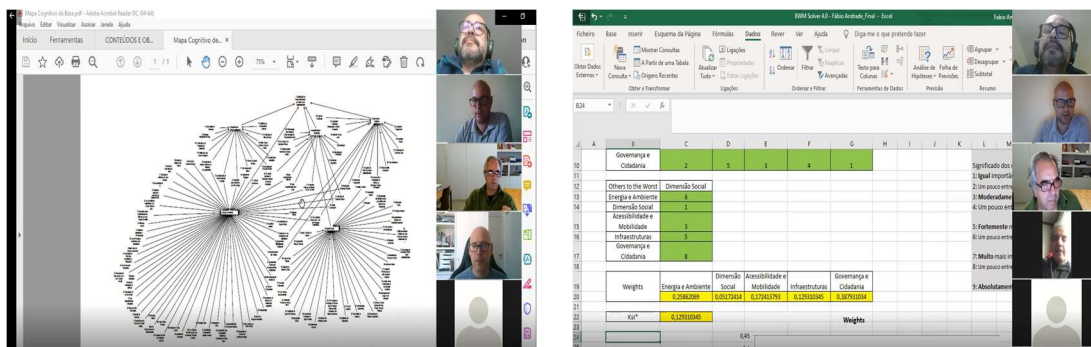


Figura 4.3: Instantes obtidos na Segunda Sessão

Com base no mapa cognitivo validado previamente por parte dos decisores, a primeira etapa consistiu na escolha do conjunto de critérios de decisão a incluir em cada um dos cinco *clusters* definidos e que deviam ser considerados na análise. A escolha foi feita através de técnicas nominais de grupo e *multi-voting*. O *Quadro 4.1* contém os

critérios mais votados em cada área de interesse e que foram objeto de análise através do BWM.

<i>Cluster</i>	Critérios
Energia e Ambiente	C1 Eficiência energética C2 Arquitetura passiva C3 Uso de energias renováveis C4 Uso de processos construtivos mais sustentáveis C5 Utilização de transporte público C6 Arborização de ruas e parques C7 Ventilação natural em detrimento de sistemas AVAC
Dimensão Social	C1 Multifuncionalidade (mistura de usos: comercial, serviços, habitacional, etc.) C2 Equipamentos educação C3 Participação cívica C4 Equipamentos públicos próximos C5 Qualidade do desenho urbano C6 Inclusão da habitação social C7 Zonas verdes públicas
Acessibilidade e Mobilidade	C1 Transporte público em paralelo com ciclovias C2 Boas acessibilidades para todos C3 Cidade “caminhável” C4 Alternativas mobilidade C5 Circulação exclusiva de transportes movidos a energia renováveis
Infraestruturas	C1 Gestão dos lixos e sua reciclagem C2 Aproveitamento de águas residuais cinzentas C3 Existência de equipamentos coletivos C4 Aproveitamento de águas pluviais C5 Planeamento como prevenção de catástrofes
Governança e Cidadania	C1 Criar incentivos fiscais para o uso de processos sustentáveis C2 Governança transparente C3 Legislação transparente C4 Gabinete técnico local C5 Dinamização da economia local

Quadro 4.1: Critérios Objeto de Análise pelo BWM

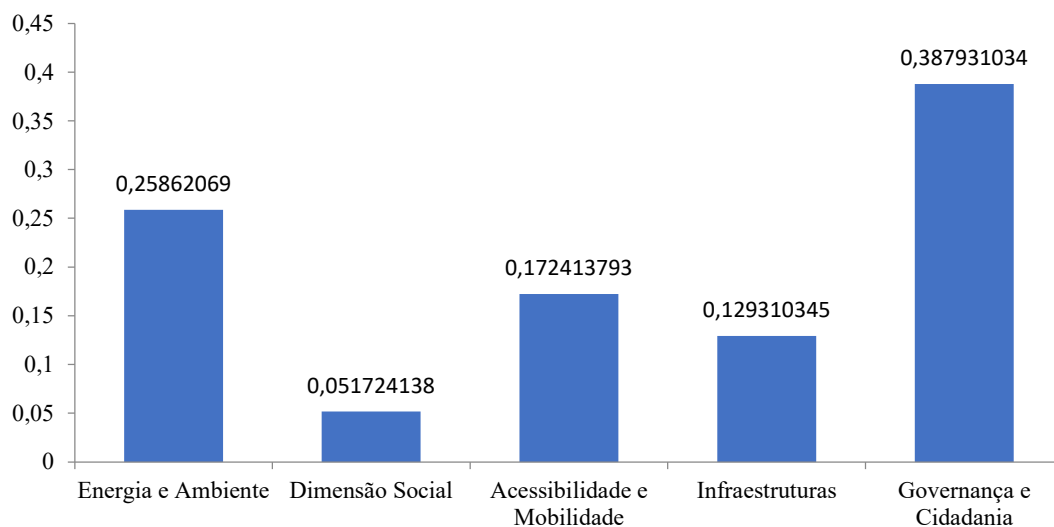
A segunda etapa da aplicação do método BWM consistiu na determinação conjunta do painel de decisores de qual o melhor (*i.e.*, mais importante) e pior (*i.e.*, menos importante) *cluster*. Os decisores repetiram este processo para os critérios de decisão de cada *cluster*. Seguidamente, na terceira etapa do método, foi determinado a importância relativa do melhor critério de cada um dos *clusters* sobre todos os outros critérios, classificando com uma escala de “1” a “9”, em que “1” indica que os dois critérios têm igual importância e “9” sugere que o melhor critério é extremamente mais importante que o outro (ver *Quadro A1* do *Apêndice A*). Na quarta etapa, foi determinada, pelos decisores, a preferência de todos os critérios relativamente ao pior critério (*i.e.*, menos importante),

utilizando a mesma classificação de “1” a “9”. Na quinta e última etapa, foram calculados os pesos de cada *cluster* e de cada um dos critérios de decisão com recurso ao BMW. O *Quadro 4.2* apresenta os valores obtidos.

Cluster	Pesos	Crítérios	Pesos
Energia e Ambiente	0.25862069	C1 Eficiência Energética	
		C2 Arquitetura Passiva	0.217453505
		C3 Uso de Energias Renováveis	0.291845494
		C4 Uso de Processos Construtivos Mais Sustentáveis	0.097281830
		C5 Utilização de Transporte Público	0.145922747
		C6 Arborização de Ruas e Parques	0.072961370
		C7 Ventilação Natural em Detrimento de Sistemas AVAC	0.145922750
			0.028612300
Dimensão Social	0.05172414	C1 Multifuncionalidade (Mistura de Usos: Comercial, Serviços, Habitacional, Etc.)	0.301342941
		C2 Equipamentos Educação	0.032754668
		C3 Participação Cívica	0.124467740
		C4 Equipamentos Públicos Próximos	0.186701605
		C5 Qualidade do Desenho Urbano	0.186701600
		C6 Inclusão da Habitação Social	0.074680640
		C7 Zonas Verdes Públicas	0.093350800
Acessibilidade e Mobilidade	0.172413793	C1 Transporte Público em Paralelo com Cicloviás	0.070707070
		C2 Boas Acessibilidades para Todos	0.323232320
		C3 Cidade "Caminhável"	0.252525253
		C4 Alternativas Mobilidade	0.252525253
		C5 Circulação Exclusiva de Transportes Movidos a Energia Renováveis	0.101010100
Infraestruturas	0.129310345	C1 Gestão dos Lixos e sua Reciclagem	0.200000000
		C2 Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas	0.050000000
		C3 Existência de Equipamentos Coletivos	0.300000000
		C4 Aproveitamento de Águas Pluviais	0.150000000
		C5 Planeamento como Prevenção de Catástrofes	0.300000000
Governança e Cidadania	0.387931034	C1 Criar Incentivos Fiscais para o Uso de Processos Sustentáveis	0.089655172
		C2 Governança Transparente	0.406896552
		C3 Legislação Transparente	0.268965517
		C4 Gabinete Técnico Local	0.055172410
		C5 Dinamização da Economia Local	0.179310345

Quadro 4.2: Pesos dos *Clusters* e dos Critérios

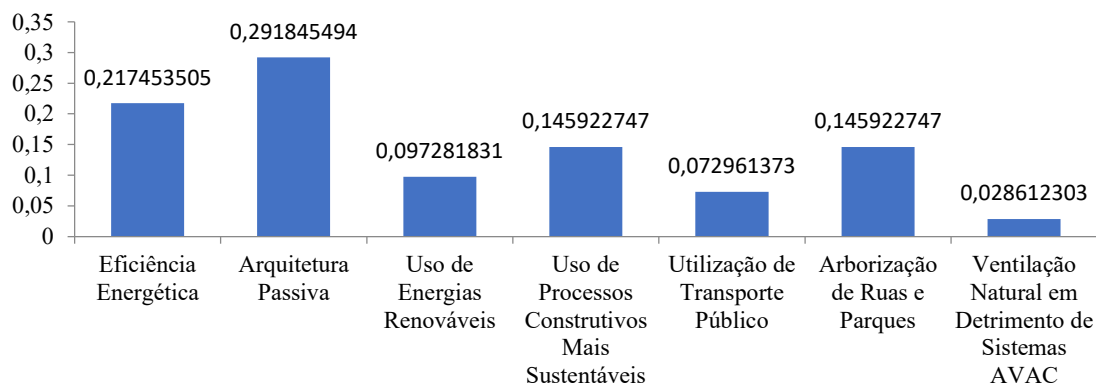
A *Figura 4.4* representa os pesos dos *clusters* (ver os restantes cálculos realizados no *Quadro A.2* do *Apêndice A*).



Ksi* = 0.129310345

Figura 4.4: Pesos dos *Clusters*

Com a aplicação do método BWM para o cálculo dos pesos dos *clusters*, verificamos que *Governança e Cidadania* é o *cluster* que tem maior peso na classificação de áreas residenciais sustentáveis. Efetivamente, se as entidades de governação não definirem políticas de sustentabilidade pró-ativas, dificilmente as áreas residenciais poderão atingir essa classificação. Nesse sentido, este *cluster* pode ser considerado como a base para a classificação de áreas residenciais sustentáveis. No lado oposto, encontramos o *cluster Dimensão Social*, que é o menos importante, uma vez que é aquele que apresenta um peso de menor valor quando comparado com os restantes (*i.e.*, *Energia e Ambiente*, *Acessibilidade e Mobilidade* e *Infraestruturas*). A *Figura 4.5* apresenta os pesos dos critérios mais importantes do *cluster Energia e Ambiente*.

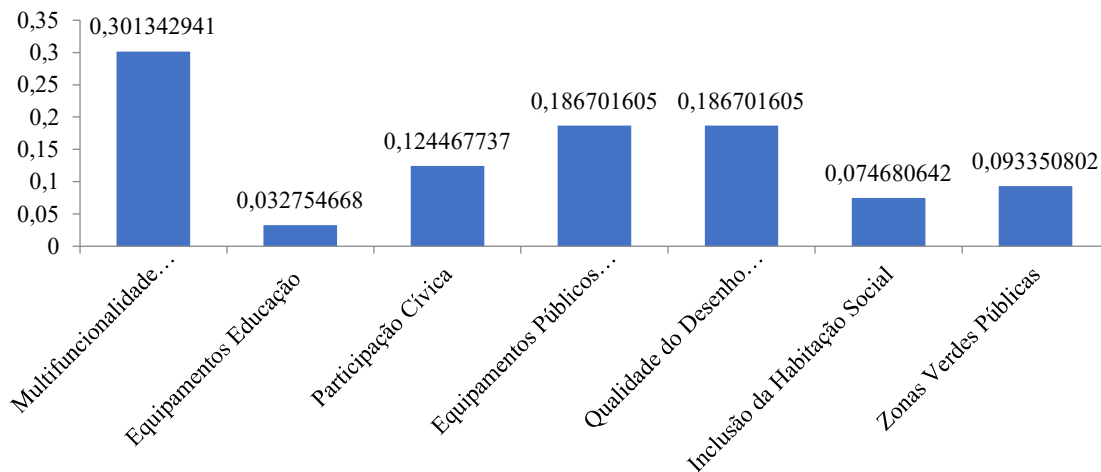


Ksi* = 0.074391989

Figura 4.5: Pesos dos Critérios do *Cluster Energia e Ambiente*

No *cluster Energia e Ambiente*, há uma grande diferença entre o peso do critério *arquitetura passiva* e o critério *ventilação natural em detrimento de sistemas AVAC*, conforme ilustra a *Figura 4.5*. O critério *arquitetura passiva* apresenta-se como o mais importante para o processo de sustentabilidade associada à área de interesse *Energia e Ambiente*. Por outro lado, o painel de especialistas indicou que o critério *ventilação natural em detrimento de sistemas AVAC* não tem grande relevância quando comparado com os restantes critérios, como pode ser confirmado com o peso obtido para este critério através da aplicação do BWM.

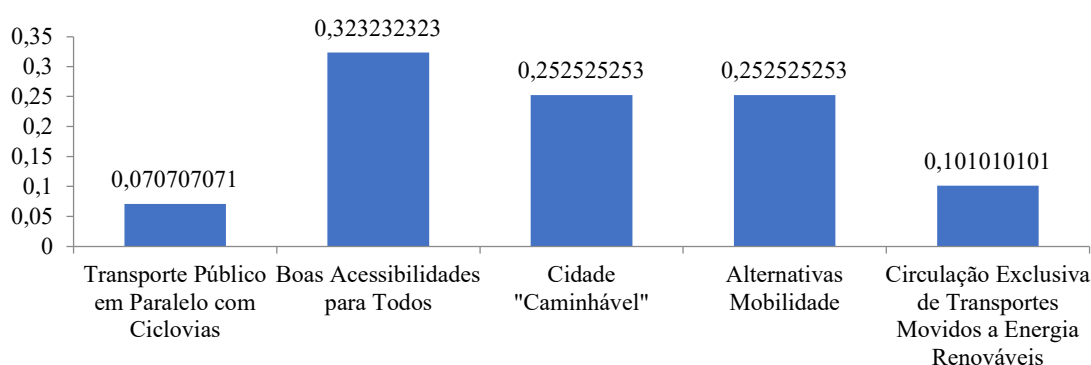
A *Figura 4.6* – que contém os pesos dos critérios do *cluster Dimensão Social* (que de acordo com o painel de decisores é o menos significativo para a classificação de áreas residenciais sustentáveis) – mostra que o critério *multifuncionalidade (mistura de usos: comercial, serviços, habitacional, etc.)* é o mais significativo neste *cluster*. Este critério deve ser uma prioridade na dimensão social das áreas residenciais. Os critérios *equipamentos públicos próximos* e *qualidade do desenho urbano* têm o mesmo peso, enquanto o critério *equipamentos de educação* é o menos relevante.



$K_{si}^* = 0.0720602685882738$

Figura 4.6: Pesos dos Critérios do *Cluster* Dimensão Social

O *cluster Acessibilidade e Mobilidade* está ilustrado na *Figura 4.7*. O critério *boas acessibilidades para todos* tem o maior peso, algo que faz sentido uma vez que é muito importante haver facilidade na “circulação” dos residentes e visitantes da área residencial. Os critérios *cidade “caminhável”* e *alternativas mobilidade* têm iguais pesos. Por fim, o critério *transporte público em paralelo com ciclovias* é o que apresenta o menor peso neste *cluster*.

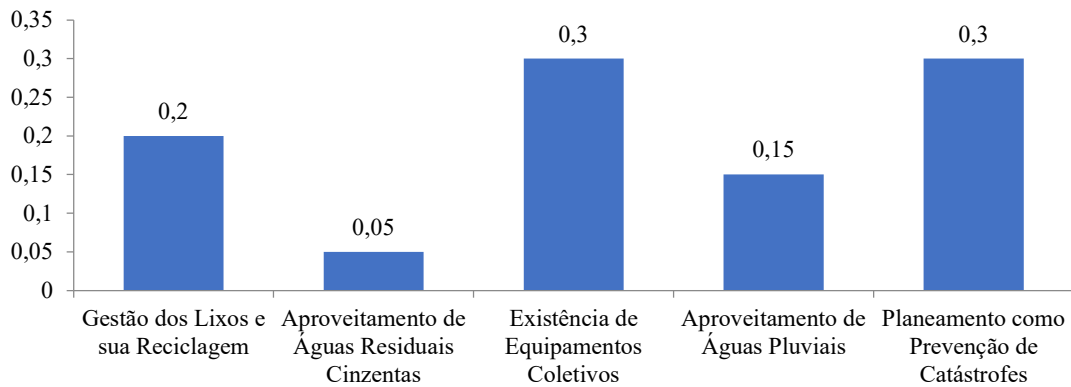


$K_{si}^* = 0.181818181818182$

Figura 4.7: Pesos dos Critérios do *Cluster* Acessibilidade e Mobilidade

O *cluster Infraestruturas* tem os seus critérios representados na *Figura 4.8* e, neste *cluster*, há um grande equilíbrio entre os diversos critérios, sendo que a *existência de*

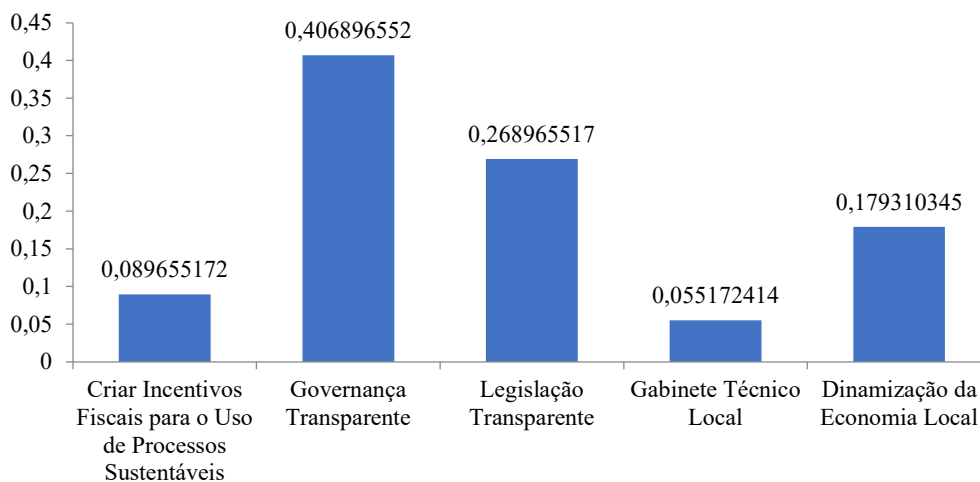
equipamentos coletivos e o planeamento como prevenção de catástrofes têm pesos iguais e, segundo a escolha do painel de decisores, apresentam-se como os mais importantes. O critério *aproveitamento de águas residuais cinzentas* é o que apresenta menor valor.



Ksi* = 0.1000000000000000

Figura 4.8: Pesos dos Critérios do *Cluster* Infraestruturas

No *cluster Governança e Cidadania* – considerado o mais importante para classificação áreas residenciais com base na sua sustentabilidade por parte do painel de especialistas –, podemos apurar que o critério *governança transparente* é o que mais se destaca neste *cluster*, pois apresenta o maior peso (ver *Figura 4.9*). Esta pontuação é reveladora da importância de haver políticas claras e que promovam a sustentabilidade para que as áreas residenciais atinjam esse objetivo. O critério *gabinete técnico local* foi considerado como o menos relevante relativamente aos restantes critérios deste *cluster*.



Ksi* = 0.131034482758621

Figura 4.9: Pesos dos Critérios do *Cluster* Governança e Cidadania

É também importante referir que foi calculado o rácio de consistência (K_{si}^*) em todas as aplicações do método BWM. Como os resultados do rácio de consistência são próximos de zero, então as comparações efetuadas pelo grupo de decisores são confiáveis (*i.e.*, os resultados têm fiabilidade).

4.3. Classificação de Áreas Residenciais com Base na sua Sustentabilidade

Com o objetivo de aplicar de forma prática o modelo apresentado na dissertação, foi solicitado aos decisores para classificarem diversas áreas residenciais dos 11 concelhos da Região Autónoma da Madeira. Deverá ser referido que apenas o concelho do Funchal inclui 2 áreas residenciais, enquanto os restantes 10 concelhos contemplam 1 área cada.

Foi solicitado ao painel de decisores que pontuassem, numa escala de “1” a “9” pontos, os critérios mais importantes pertencentes a cada *cluster* (*i.e.*, onde o valor “1” indica que determinado critério não é verificado na área residencial em questão e o valor “9” significa que determinado critério é verificado totalmente com a área residencial em questão). O *Quadro B1* no *Apêndice B* contém os resultados obtidos. Através da aplicação do método BWM, foi possível criar um *ranking* de alternativas para as 12 áreas residenciais em avaliação na Região Autónoma da Madeira. Convém referir que o *overall score* obtido foi calculado com base num modelo aditivo simples. O *Quadro 4.3* e a *Figura 4.10* ilustram a classificação final obtida.

<i>Ranking de Alternativas</i>		
#	<i>Alternativa</i>	<i>Score</i>
1	Funchal – Amparo (S. Martinho)	5.01306
2	Ribeira Brava – Centro (R. Brava)	4.38669
3	Funchal – Neves (S. Gonçalo)	4.27918
4	Câmara de Lobos – Carmo (C. Lobos)	4.18718
5	Porto Santo – Vila Baleira (P. Santo)	4.11324
6	Ponta do Sol – Centro (P. Sol)	4.09985
7	Machico – Centro (Machico)	3.68497
8	Porto Moniz – Seixal	3.49884
9	São Vicente – Centro (S. Vicente)	3.34177
10	Santana – Faial	2.74396
11	Calheta – Arco da Calheta	2.68817
12	Santa Cruz – Garajau (Caniço)	2.52522

Quadro 4.3: *Ranking* de Alternativas Referente ao Modelo

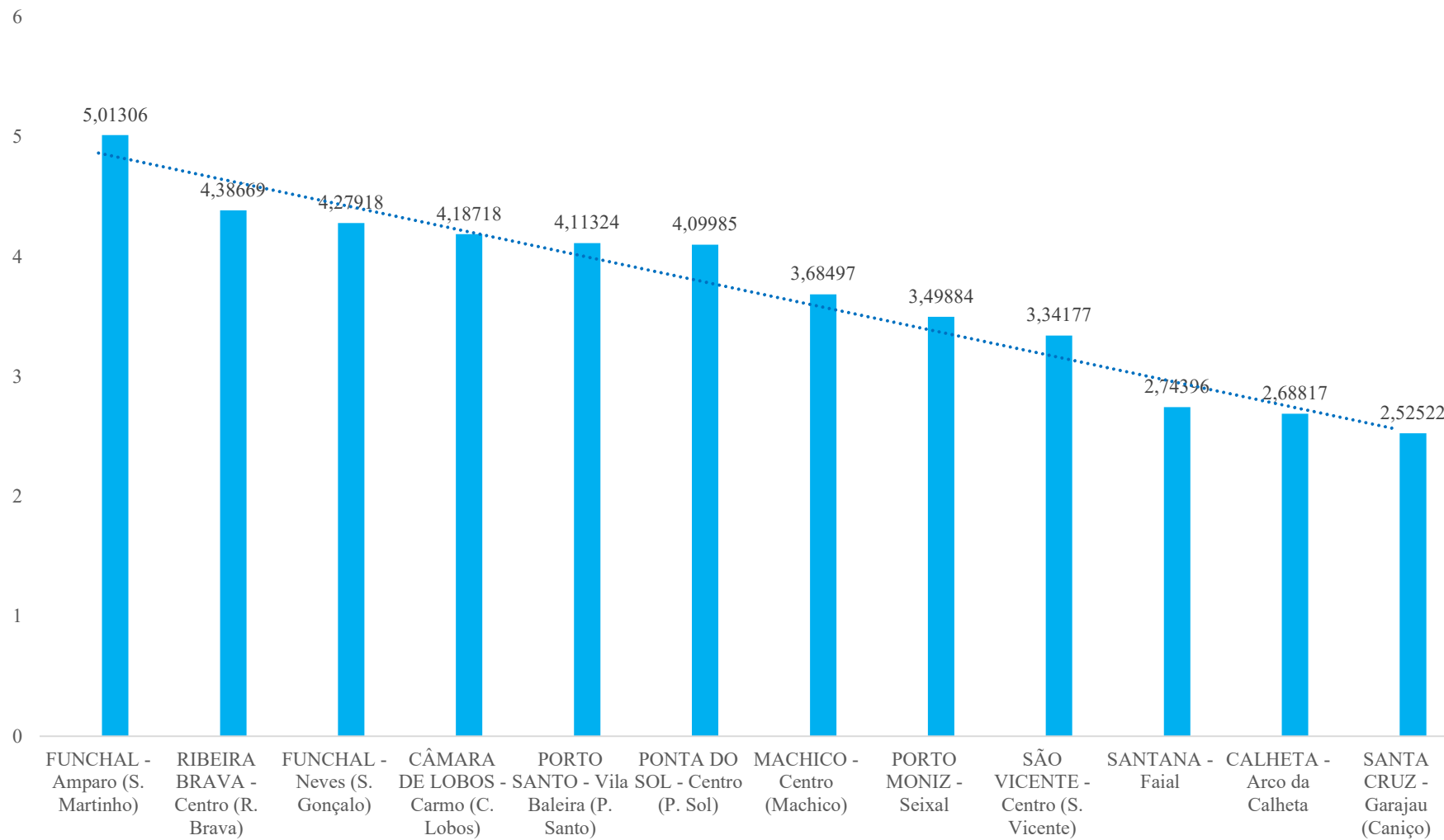


Figura 4.10: Ranking de Alternativas Referentes ao Modelo

Após a classificação das áreas residenciais pelo painel de especialistas, a alternativa que lidera o *ranking* é a área residencial do Amparo (freguesia de São Martinho, concelho do Funchal), com uma pontuação de 5.01306 pontos. Logo a seguir no *ranking*, surge a área residencial do centro da Ribeira Brava (freguesia da Ribeira Brava, concelho da Ribeira Brava), com 4.38669 pontos, que apenas obteve maior pontuação que a área residencial do Amparo no *cluster Governança e Cidadania*. É de referir que é no *cluster Acessibilidade e Mobilidade* que se verifica uma maior diferença entre as duas áreas residenciais. As áreas das Neves (freguesia de São Gonçalo, concelho do Funchal) e o Carmo (freguesia de Câmara de Lobos, no mesmo concelho) apresentam igualmente uma pontuação atrativa no *ranking*. Em oposição, as áreas residenciais do centro de São Vicente (freguesia e concelho de São Vicente), Faial (concelho de Santana), Arco da Calheta (concelho da Calheta) e o Garajau (freguesia do Caniço, concelho de Santa Cruz) são as áreas menos atrativas neste *ranking*. De referir que esta última alternativa, obteve uma pontuação de 2.52522 pontos e, com base neste resultado, será necessário implementar diversas medidas de melhoria nesta área relativamente à sua sustentabilidade.

Analisando as avaliações parciais das áreas residenciais escolhidas para estudar nesta dissertação, os planeadores urbanos, os administradores municipais e os políticos com poder de decisão terão a possibilidade de propor soluções de melhoria, visto ser possível indicar quais as dimensões que devem ter prioridade de intervenção. Como exemplo, a *Figura 4.11* representa as avaliações parciais das áreas das Neves (freguesia de São Gonçalo, concelho do Funchal), do Faial (concelho de Santana) e do Garajau (freguesia do Caniço, concelho de Santa Cruz) em relação aos *clusters Energia e Ambiente, Acessibilidade e Mobilidade e Governança e Cidadania*. Foram escolhidas estas áreas para a análise exemplificativa, pois as classificações das Neves e do Faial estão abaixo da linha de tendência, enquanto que o Garajau é a área residencial com pior pontuação no *ranking*.

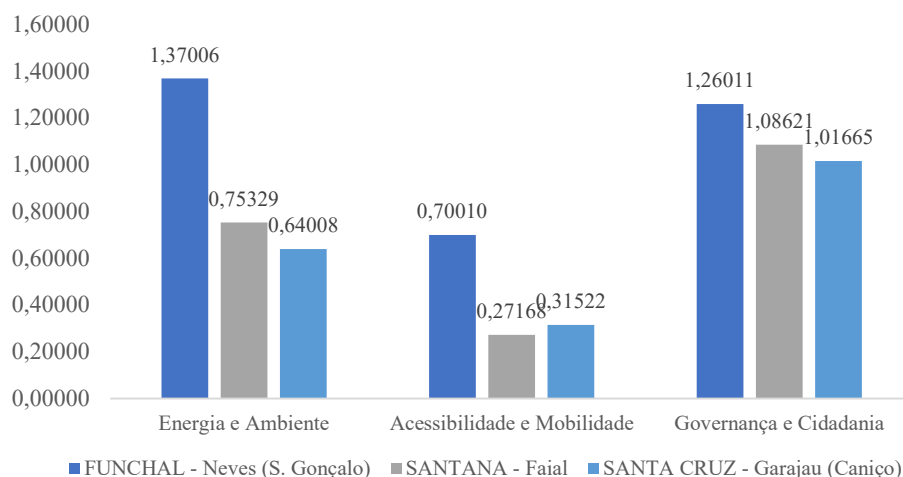


Figura 4.11: Avaliações Parciais Ponderadas das Áreas Residenciais das Neves, Faial e Garajau

A análise da *Figura 4.11* permite identificar em que dimensões cada área residencial pode melhorar. Em qualquer uma das áreas de interesse (*i.e.*, *clusters*) analisadas no gráfico, há a necessidade de melhoria para atingir o objetivo destas áreas residenciais se tornarem mais sustentáveis. No entanto, parece visível que há um maior equilíbrio no *cluster Cidadania e Governança* – que é o *cluster* com maior peso neste modelo de classificação – comparativamente às pontuações dos *clusters Energia e Ambiente* e *Acessibilidade e Mobilidade*. Como tal, as entidades com responsabilidade de gestão e poder de decisão nas áreas residenciais do Faial e do Garajau devem ter em consideração que as dimensões associadas aos *clusters Energia e Ambiente* e *Acessibilidade e Mobilidade* necessitam de intervenção prioritária para melhorarem as respetivas pontuações e, conseqüentemente, a sua classificação no *ranking* final.

Importa também referir que, apesar da pontuação parcial do Faial no *cluster Acessibilidade e Mobilidade* ser a única em que esta área residencial tem menor pontuação do que o Garajau, acaba por não ter tanta influência em termos de classificação geral no *ranking* das alternativas, pois o peso deste *cluster* é inferior aos *clusters Energia e Ambiente* e *Cidadania e Governança*. No próximo ponto, será apresentada a fase de elaboração de recomendações, onde os resultados obtidos na fase de avaliação foram alvo de discussão e estão na base de algumas recomendações relativas ao sistema de classificação desenvolvido na presente dissertação.

4.4. Consolidação, Discussão e Recomendações

Terminada a fase de avaliação, foi realizada uma sessão de consolidação com um elemento neutro no processo (*i.e.*, não teve participação nas duas sessões anteriores), com o objetivo de analisar e discutir os resultados obtidos na aplicação da metodologia em estudo na presente dissertação e apresentar algumas recomendações. O elemento que colaborou na fase de elaboração de recomendações é, atualmente, vereador com o pelouro do urbanismo na Câmara Municipal do Funchal, podendo ser considerado, devido às suas funções, como um elemento de referência e com muito interesse relativamente ao tema em estudo (*i.e.*, classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade).

A sessão de consolidação teve uma duração aproximada de 1 hora e decorreu no Gabinete do Urbanismo da Câmara Municipal do Funchal, tendo seguido os seguintes pontos: (1) enquadramento do processo de apoio à tomada de decisão (MCDA) associado à classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade; (2) discussão dos resultados obtidos e indicação das vantagens e desvantagens do sistema de classificação criado; (3) análise sobre a possibilidade da implementação prática deste modelo de classificação; e (4) recomendações de melhoria.

Após uma breve explicação sobre o tema em estudo e sobre os métodos aplicados para a criação do modelo de classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, foi referido que o sistema de classificação tem por base uma lógica construtivista e foi desenvolvido de acordo com os valores e experiências dos elementos que constituíram o painel de decisores. Seguidamente, procedeu-se à análise do mapa cognitivo, dos ponderadores obtidos com o BWM e do *ranking* de alternativas. A *Figura 4.12* ilustra alguns momentos registados durante a sessão de consolidação.

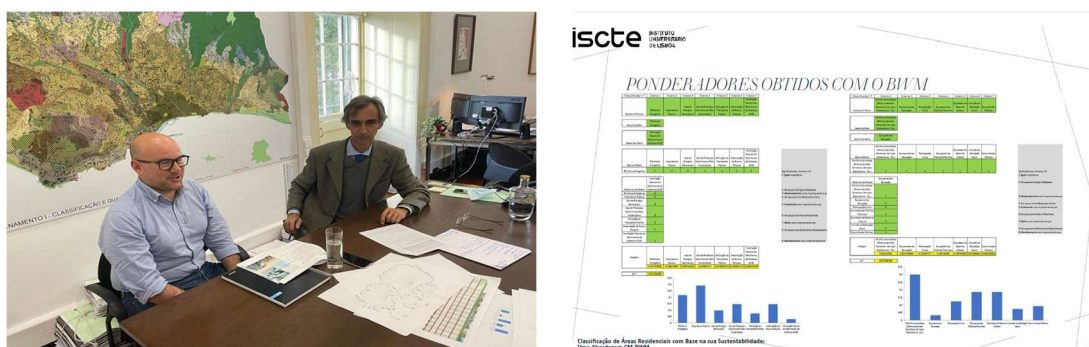


Figura 4.12: Momentos Registados Durante a Sessão de Consolidação

O vereador referiu que a metodologia, *“em termos de estrutura, está muito bem feita”* (nas suas próprias palavras) e, relativamente ao mapa cognitivo, os critérios e respetivos *clusters “foram muito bem escolhidos pelos decisores”* (também nas suas próprias palavras). O especialista referiu ainda que *“concorda com a generalidade dos resultados obtidos, mas que seria interessante saber quais os resultados para um painel de decisores diferente”* (novamente nas suas palavras). Nessa sequência, foi explicado ao especialista que a subjetividade inerente a este processo é reconhecida na literatura como parte do método e integrada no processo de decisão. Relativamente às vantagens, segundo o especialista, este modelo *“permite identificar os pontos onde existem lacunas de sustentabilidade e dar prioridade de intervenção para melhorá-los”* (citando o vereador). Outra vantagem indicada foi o facto do *“modelo poder ser aplicado a qualquer área residencial que se pretenda classificar, quer seja ao nível de freguesia, concelho, região ou País”* (citando novamente as suas palavras). A desvantagem indicada está associada ao painel de decisores, que referiu ter *“uma formação muito semelhante e, se fosse mais multidisciplinar, poderia levar a outros resultados”* (nas suas palavras). Uma vez mais, foi explicado que a lógica deverá ser orientada para o processo, pelo que não se colocam, nestes casos, questões de representatividade ou generalização (cf. Bell e Morse, 2013).

Para que este modelo de classificação possa ser implementado na prática, o especialista indicou que *“as entidades com interesses ligados ao ordenamento e planeamento do território, ao ambiente e às infraestruturas, sendo contactadas para uma apresentação deste estudo de classificação, com certeza iriam ter interesse na utilização desta metodologia para futuras aplicações práticas”* (nas suas palavras). Sugeriu também que *“deverá haver persistência na apresentação e divulgação deste modelo junto das entidades”* (citando o vereador), pois só dessa forma é que o sistema de classificação criado poderá efetivamente ser conhecido e utilizado. A sugestão do decisor foi que o sistema de classificação deverá *“ser aplicado de forma experimental em áreas residenciais que estejam no âmbito do interesse comum de diferentes entidades como a Câmara Municipal, a Direção Regional do Ordenamento, a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas e da Secretaria Regional das Infraestruturas, e apresentar os resultados dessa classificação a estas entidades”* (nas suas palavras), com o objetivo de dar credibilidade e fiabilidade ao estudo desenvolvido. No final da sessão, o especialista considerou *“muito interessante o estudo apresentado”* (também nas suas palavras), assim como os resultados obtidos, referindo o elevado interesse na aplicação prática do sistema de classificação de áreas residenciais criado nesta dissertação.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

Este quarto capítulo contempla a componente empírica da dissertação, composta por três fases: (1) estruturação; (2) avaliação; e (3) elaboração de recomendações. Nesse âmbito, foi necessário contar com colaboração de um painel de decisores com conhecimento e experiência em sustentabilidade nas áreas residenciais. A fase de estruturação decorreu na primeira sessão, onde o problema em análise foi definido através da seguinte *trigger question*: “Com base na sua experiência profissional, que fatores podem condicionar ou impulsionar a sustentabilidade das áreas residenciais na Região Autónoma da Madeira?”. A partir daí, deu-se início à aplicação da “técnica dos *post-its*”, que permitiu identificar os critérios de avaliação considerados relevantes no âmbito da sustentabilidade das áreas residenciais. A seguir, o painel de decisores agrupou os critérios de avaliação, sendo identificadas as seguintes áreas de interesse associadas ao problema em estudo: *Energia e Ambiente; Dimensão Social; Acessibilidade e Mobilidade; Infraestruturas; e Governança e Cidadania*. Na parte final da primeira sessão, o painel de decisores hierarquizou os critérios por ordem de importância na composição global do *cluster*. A primeira sessão permitiu construir um mapa cognitivo de grupo que mostra o *know-how* e experiência dos decisores, dando origem a uma informação robusta relativamente à sustentabilidade das áreas residenciais. No início da segunda sessão, o mapa cognitivo foi validado pelo painel de decisores e a fase de avaliação teve o seu desenvolvimento com a aplicação do BWM. Este método de avaliação permite comparações de uma forma particularmente estruturada de acordo com o princípio da importância relativa do melhor e do pior critério em relação aos restantes critérios (através de uma escala de “1” a “9”), que permite determinar os pesos dos *clusters* e de cada um dos critérios escolhidos para a análise. Esta metodologia permitiu a criação de um modelo de análise multicritério que acrescenta um maior grau de transparência, simplicidade e possibilidade de aplicação prática ao modelo de classificação. No final da segunda sessão, foi solicitado aos decisores que classificassem 12 áreas residenciais, relativas a 11 dos concelhos da Região Autónoma da Madeira, materializando de forma prática o sistema de classificação criado e construindo um *ranking* de alternativas. Por fim, na fase de elaboração de recomendações foi realizada uma última sessão, cujo objetivo foi consolidar e discutir os resultados obtidos, apresentar recomendações e validar o sistema de classificação criado. Essa sessão contou com a colaboração de um elemento neutro no processo e emitiu um parecer favorável relativamente ao sistema de classificação criado.

Este último capítulo procura apresentar as principais conclusões do estudo desenvolvido na presente dissertação. Assim, são apresentados os principais resultados e as limitações do estudo, seguindo-se uma síntese dos contributos e aplicações práticas. Por fim, são propostas linhas de investigação futura.

5.1. Principais Resultados e Limitações do Estudo

A presente dissertação teve como objetivo principal criar *um modelo de avaliação multicritério, cujos fundamentos estão assentes na abordagem MCDA e que permite a classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade, através da combinação de técnicas de mapeamento cognitivo com o BWM*. Este modelo de avaliação é inovador, uma vez que não foram encontradas na literatura evidências da utilização integrada de técnicas de mapeamento cognitivo e do BWM para este fim.

Para concretizar este objetivo, a presente dissertação foi organizada em cinco capítulos: (1) *Introdução*, na qual foi feito um enquadramento inicial sobre o tema em análise, mencionados os objetivos da investigação, quais as bases epistemológicas e metodológicas a seguir, exibida a estrutura da presente dissertação e, por fim, referidos os principais resultados previstos; (2) *Revisão de Literatura*, que contemplou a definição dos conceitos de base para compreensão do tema em análise e apresentou os fundamentos da classificação estratégica de espaços residenciais. Adicionalmente, foram apresentados alguns estudos relacionados com o tema, dando ênfase aos seus contributos e limitações, tendo ainda sido enunciadas as limitações gerais dos modelos existentes; (3) *Enquadramento Metodológico*, que expõe a importância das técnicas de mapeamento cognitivo e do método BWM. Para o efeito, foram enunciadas, para ambas as abordagens, as suas vantagens, limitações e potenciais contributos para a classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade. Para uma melhor compreensão dos assuntos analisados, foi também muito importante abordar alguns conceitos como PSMs, mapeamento cognitivo e avaliação multicritério; (4) *Aplicação e Resultados*, que

constitui a componente empírica da presente dissertação. Neste capítulo, foi descrita a aplicação prática das metodologias adotadas para a construção de um modelo de avaliação holístico, transparente e realista. Tal só foi possível devido à realização de duas sessões de trabalho em grupo com um painel de especialistas nas áreas em análise. Neste contexto, foi possível identificar que a *Energia e Ambiente*, a *Dimensão Social*, a *Acessibilidade e Mobilidade*, as *Infraestruturas* e a *Governança e Cidadania* são as componentes-chave da classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade; e, por fim, (5) *Conclusão*, que é apresentada no presente capítulo, onde são indicados os principais resultados e limitações do estudo, mencionados os contributos e implicações práticas da classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade e expostas as linhas de investigação futura.

Os resultados obtidos são encorajadores, uma vez que se conseguiu criar um modelo holístico, realista e que contempla aspetos objetivos e subjetivos. Estes resultados são o reflexo da base epistemológica construtivista assumida e que, combinada com as metodologias utilizadas, permitiram a partilha de diferentes valores, experiências e opiniões sobre a tema em estudo. No entanto, estas abordagens não estão isentas de limitações e, como tal, as principais limitações encontradas na utilização da metodologia foram as seguintes: (1) dificuldade na formação do painel de especialistas, devido, essencialmente, à disponibilidade de tempo necessária e à conciliação de agendas de todos os decisores.; (2) existência de *post-its* diferentes com conteúdos semelhantes na fase de estruturação; (3) dificuldade na definição das áreas de interesse e na alocação dos critérios de avaliação nas mesmas; (4) indecisão do painel de especialistas nos critérios de avaliação a incluir no sistema de avaliação e, em consequência, das ideias e experiências distintas de cada profissional; (5) existência de pontos de vista divergentes na avaliação dos *clusters* e dos critérios selecionados dentro de cada *cluster*, aquando da aplicação da técnica BWM; e, por fim, (6) parece evidente que os resultados alcançados são influenciados pelos membros que compõem o painel e pelo contexto envolvente e, por isso, na possibilidade da constituição de um painel diferente, os resultados poderão também evidenciar algumas diferenças. No entanto, há que ter em conta que o principal objetivo da dissertação passa pela adoção de novas abordagens construtivistas, que tenham como base a partilha de pontos de vista e juízos de valor entre os elementos que constituem o painel de decisores – e não o alcance de soluções ótimas. O próximo ponto expõe os contributos e implicações práticas do estudo desenvolvido.

5.2. Contributos e Implicações Práticas do Estudo

A revisão de literatura realizada e a análise efetuada a alguns estudos desenvolvidos até ao momento em torno da classificação de áreas residenciais evidenciaram um grande potencial de investigação sobre o tema em estudo. Por tratar-se de uma temática recente, constatou-se que os estudos realizados no âmbito da classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade são pouco significativos e que as ferramentas metodológicas utilizadas nesses estudos apresentam limitações. Com efeito, novos estudos que utilizem novas metodologias e que permitam complementar as limitações verificadas serão oportunos.

O presente estudo recorreu a abordagens assentes na lógica construtivista do apoio à tomada de decisão, concretamente o mapeamento cognitivo e método BWM, com o objetivo de se obter um modelo de classificação de áreas residenciais holístico e transparente. A utilização integrada do mapeamento cognitivo e do BWM foi suportado pela contribuição de um painel de especialistas das variadas áreas da sustentabilidade e urbanismo. Desta forma, o presente estudo evidencia-se como uma mais-valia para o apoio à tomada de decisão das cidades, mais concretamente para gestores, planeadores urbanos e decisores políticos, uma vez que são estes que desenvolvem políticas de desenvolvimento no âmbito da sustentabilidade em áreas residenciais.

Face ao exposto, são vários os contributos práticos que o este estudo traz para a área da gestão de empresas. Com efeito, permitiu o desenvolvimento de um sistema de classificação informado, coerente, transparente e com grande aplicabilidade no âmbito da sustentabilidade em áreas residenciais. Este sistema de classificação considera múltiplos critérios, tanto objetivos como subjetivos, no quadro de tomada de decisão, tendo como base o conhecimento e a experiência profissional dos diversos especialistas envolvidos no processo. Com a colaboração dos especialistas, foi elaborado um mapa cognitivo que permitiu a definição de 126 critérios de avaliação relevantes no âmbito da sustentabilidade em áreas residenciais, sendo possível visualizar a hierarquização desses critérios. A adoção desta ferramenta metodológica facilitou a aprendizagem através da participação dos intervenientes, enquanto a aplicação do BWM possibilitou a realização de uma análise detalhada dos diferentes perfis das áreas residenciais em relação à sua sustentabilidade. Consequentemente, foi possível identificar onde se deve atuar para que haja melhoria nas áreas residenciais relativamente à sua sustentabilidade.

É importante referir que o sistema de classificação desenvolvido é uma ferramenta relevante, uma vez que vai ao encontro das necessidades atuais de colmatar os problemas ambientais, sociais e económicos que as áreas residenciais enfrentam. O último ponto identifica algumas linhas de investigação futura.

5.3. Linhas de Investigação Futura

Parece evidente o potencial que as metodologias multicritério apresentam na resolução de problemas complexos, possibilitando uma maior transparência ao processo de apoio à tomada de decisão. Os resultados alcançados permitiram comprovar a sua utilidade, com particular evidência na classificação de áreas residenciais com base na sua sustentabilidade. No entanto, uma vez que nenhuma proposta metodológica se encontra isenta de limitações, seria vantajoso, numa perspetiva de investigação futura, a aplicação de diferentes métodos multicritério, bem como o desenvolvimento de estudos comparativos ou, ainda, a replicação de todo o processo, envolvendo um grupo diferente de especialistas para que os resultados obtidos possam ser generalizados.

Numa perspetiva metodológica, a extrapolação da abordagem usada no presente estudo a outros contextos e matérias seria também uma mais-valia, assim como confrontar as classificações com alguns critérios de sustentabilidade que permitam identificar se a área residencial é ou não sustentável. Se possível, seria ainda interessante informatizar o modelo de avaliação criado, através de um sistema operacional que possibilitasse um fácil acesso aos resultados alcançados. Por fim, seria útil a existência de massa crítica (*i.e.*, diversas entidades e organismos governativos com poder de decisão), que permitisse comparar os resultados da classificação de uma área residencial com outras áreas com as mesmas características, com outras áreas residenciais do mesmo concelho e/ou, ainda, de outras áreas residenciais com melhores classificações, no sentido de ser possível desenvolver uma análise mais minuciosa e comparativa. Na verdade, qualquer contributo para o progresso da investigação desta temática será benéfico e permitirá obter avanços significativos no domínio da sustentabilidade das áreas residenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah, A., Salleh, M., & Sakip, S. (2012). Fear of crime in gated and non-gated residential areas. *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, 35, 63–69.
- Ackermann, F. (2012). Problem structuring methods “in the dock”: Arguing the case for soft OR. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 652–658.
- Ackermann, F., & Eden, C. (2001). SODA – Journey making and mapping in practice. In Rosenhead, J., & Mingers, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, Chichester: John Wiley & Sons, 43–60.
- Ackermann, F., & Eden, C. (2010). Strategic options development and analysis. In Reynolds, M., & Holwell, S. (Eds.), *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide*, London: Nicholas Brealey Publishing, 135–190.
- Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Ghahremanloo, M., Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E., & Antucheviciene, J. (2020). A new fuzzy approach based on BWM and fuzzy preference programming for hospital performance evaluation: A case study. *Applied Soft Computing Journal*, 92, 106–279.
- Baker, K., Bermingham, J., & McDonald, C. (1997). The utility to market research of the classification of residential neighbourhoods. *Journal of the Market Research Society*, 39(1), 53–66.
- Bana e Costa, C., & Oliveira, R. (2002). Assigning priorities for maintenance, repair and refurbishment in managing a municipal housing stock. *European Journal of Operational Research*, 138(2), 380–391.
- Bana e Costa, C., & Vansnick, J. (1994). MACBETH: An interactive path towards the construction of cardinal value functions. *International Transactions in Operational Research*, 1(4), 489–500.
- Bana e Costa, C., Ensslin, L., Corrêa, É., & Vansnick, J. (1999). Decision support systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, 113(2), 315–335.
- Baumgärtner, S., & Quaas, M. (2010). What is sustainability economics? *Ecological Economics*, 69(3), 445–450.
- Bell, S., & Morse, S. (2013). Groups and facilitators within problem structuring processes. *Journal of the Operational Research Society*, 64(7), 959–972.
- Belton, V., & Stewart, T. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Belton, V., & Stewart, T. (2010). Problem structuring and multiple criteria decision analysis. In Ehr Gott, M., Figueira, J., & Greco, S. (Eds.), *Trends in Multiple Criteria Decision Analysis*, London: Springer, 209–239.
- Çalik, A. (2020). Evaluation of social media platforms using Best Worst Method and fuzzy VIKOR methods: A case study of travel agency. *Iranian Journal of Management Studies*, 13(4), 645–672.
- Canas, S., Ferreira, F., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2015). Setting rents in residential real estate: A methodological proposal using multiple criteria decision analysis. *International Journal of Strategic Property Management*, 19(4), 368–380.
- Checkland, P., & Poulter, J. (2020). Soft Systems Methodology. In Reynolds, M., & Holwell, S. (Eds.), *Systems Approaches to Making Change: A Practical Guide*, London, Springer, 201–253.

- Cheshire, L., & Wickes, R. (2012). Crime talk in the suburbs: Symbolic representations of status and security on a master planned estate. *Housing Studies*, 27(8), 1181–1162.
- Ciampalini, A., Raspini, F., Lagomarsino, D., Catani, F., & Casagli, N. (2016). Landslide susceptibility map refinement using PSInSAR data. *Remote Sensing of Environment*, 184, 302–315.
- Cohen, B., Smith, B., & Mitchell, R. (2008). Toward a sustainable conceptualization of dependent variables in entrepreneurship research. *Business Strategy and the Environment*, 17, 107–119.
- Delmelle, E. (2015). Five decades of neighbourhood classifications and their transitions: A comparison of four US cities, 1970-2010. *Applied Geography*, 57, 1–11.
- DeTombe, D. (2002). Complex societal problems in operational research. *European Journal of Operational Research*, 140(2), 232–240.
- Droj, L., & Droj, G. (2015). Usage of location analysis software in the evaluation of commercial real estate properties. *Procedia – Economics and Finance*, 32, 826–832.
- Eden, C. (2004). Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. *European Journal of Operational Research*, 159(3), 673–686.
- Eden, C., & Ackermann, F. (2001). SODA – The principles. In Rosenhead, J., & Mingers, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, Chichester: John Wiley & Sons, 21–41.
- Eden, C., & Ackermann, F. (2004). Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 615–630.
- Eden, C., & Ackermann, F. (2018). Theory into practice, practice to theory: Action research in method development. *European Journal of Operational Research*, 271(3), 1145–1155.
- Eurostat (2021). *Sustainable Development in the European Union: Overview of Progress Towards the SDGs in an EU Context*, Bruxelles: Eurostat.
- Fanico, M. (2009). *Mercado Imobiliário Português: Performance, Ciclos e Tendências*, Dissertação de Mestrado em Finanças, Lisboa: Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL).
- Faria, P., Ferreira, F., Jalali, M., Bento, P., & António, N. (2018). Combining cognitive mapping and MCDA for improving quality of life in urban areas. *Cities – The International Journal of Urban Policy and Planning*, 78, 116–127.
- Ferreira, F. (2011). *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*. Faro: Faculdade de Economia da Universidade do Algarve e FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Ferreira, F. (2016). Are you pleased with your neighborhood? A fuzzy cognitive mapping-based approach for measuring residential neighborhood satisfaction in urban communities. *International Journal of Strategic Property Management*, 20(2), 130–141.
- Ferreira, F., Jalali, M., & Ferreira, J. (2016). Experience-focused thinking and cognitive mapping in ethical banking practices: From practical intuition to theory. *Journal of Business Research*, 69(11), 4953–4958.
- Ferreira, F., Jalali, M., Zavadskas, E., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2017). Assessing payment instrument alternatives using cognitive mapping and the Choquet integral. *Transformations in Business & Economics*, 16(2/41), 170–187.

- Ferreira, F., Marques, C., Bento, P., Ferreira, J., & Jalali, M. (2015). Operationalizing and measuring individual entrepreneurial orientation using cognitive mapping and MCDA techniques. *Journal of Business Research*, 68(12), 2691–2702.
- Ferreira, F., Santos, S., & Rodrigues, P. (2011). From traditional operational research to multiple criteria decision analysis: Basic ideas on an evolving field. *Problems and Perspectives in Management*, 9(3), 114–121.
- Ferreira, F., Santos, S., Rodrigues, P., & Spahr, R. (2014). Evaluating retail banking service quality and convenience with MCDA techniques: A case study at the bank branch level. *Journal of Business Economics and Management*, 15(1), 1–21.
- Ferreira, F., Spahr, R., & Sunderman, M. (2016). Using multiple criteria decision analysis (MCDA) to assist in estimating residential housing values. *International Journal of Strategic Property Management*, 20(4), 354–370.
- Ferreira, F., Spahr, R., Santos, S., & Rodrigues, P. (2012). A multiple criteria framework to evaluate bank branch potential attractiveness. *International Journal of Strategic Property Management*, 16(3), 254–276.
- Fiol, M., & Huff, A. (1992). Maps for managers: Where are we? Where do we go from here? *Journal of Management Studies*, 29(3), 267–285.
- Foote, N., & Walter, R. (2016). Neighborhood and socioeconomic change in emerging megapolitan nodes: Tracking shifting social geographies in three rapidly growing United States metropolitan areas, 1980–2010. *Urban Geography*, 38(8), 1203–1230.
- Franco, L., & Montibeller, G. (2010). Facilitated modelling in operational research. *European Journal of Operational Research*, 205(3), 489–500.
- Gagnon, M. (2012). Sustainable minded entrepreneurs: Developing and testing a values-based framework. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 8(1), 9–25.
- Goetzmann, W., & Rouwenhorst, K. (1999). Global real estate markets: Cycles and fundamentals. *Working Paper #99-03*, Yale ICF.
- Haybatollahi, M., Czepkiewicz, M., Laatikainen, T., & Kyttä, M. (2015). Neighbourhood preferences, active travel behaviour, and built environment: An exploratory study. *Transportation Research Part F*, 29, 57–69.
- Hoover, M., & Vernon, R. (1962). *Anatomy of a Metropolis*. New York: Doubleday Anchor Book.
- Hoyt, H. (1933). *One Hundred Years of Land Values in Chicago: The Relationship of the Rowth of Chicago to the Rise in its Land Values, 1830-1933*. Chicago: University of Chicago Press.
- Huh, S., & Kim, I. (2021). Real estate and relative risk aversion with generalized recursive preferences. *Journal of Macroeconomics*, 68, 103310.
- JLL Portugal (2015). Mercado Imobiliário em Portugal: Análise 2015 | Perspetivas 2016. Disponível online em <http://www.jll.pt/portugal/pt-pt/research/55/mercado-imobiliario-em-portugal-2015-perspetivas-2016> [Setembro 2016].
- Johnes, J. (2015). Operational research in education. *European Journal of Operational Research*, 243(3), 683–696.
- Kephalopoulos, S., Paviotti, M., Anfosso-Lédée, M., Maercke, D.; Shilton, S., & Jones, N. (2014). Advances in the development of common noise assessment methods in Europe: The CNOSSOS-EU framework for strategic environmental noise mapping. *Science of the Total Environment*, 482/483, 400–410.
- Komeily, A., & Srinivasan, R. (2016). What is neighbourhood context and why does it matter in sustainability assessment? *Procedia – Engineering*, 145, 876–883.

- Krivo, L., Byron, R., Calder, C., Peterson, R., Browning, C., Kwan, M., & Lee, J. (2015). Patterns of local segregation: Do they matter for neighbourhood crime? *Social Science Research*. Disponível online em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssresearch.2015.08.005> [Maio 2021].
- Lami, I., & Tavella, E. (2019). On the usefulness of soft OR models in decision making: A comparison of problem structuring methods supported and self-organized workshops. *European Journal of Operational Research*, 275, 1020–1036.
- Liang, F., Brunelli, M., & Rezaei, J. (2020). Consistency issues in the best worst method: Measurements and thresholds. *Omega – The International Journal of Management Science*, 96, 1–11.
- Liquan, X., & Junging, Z. (2016). The new town development in ecological sensitive area based on resilience thinking. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 216, 998–1005.
- LNEC – Departamento de Edifícios – Núcleo de Arquitetura e Urbanismo (2010). *Sustentabilidade Ambiental da Habitação*. Proc. 0806/11/17779, Relatório 239/2010.
- Mackenzie, A., Pidd, M., Rooksby, J., Sommerville, I., Warren, I., & Westcombe, M. (2006). Wisdom, decision support and paradigms of decision making. *European Journal of Operational Research*, 170, 156–171.
- Maghsoodi, A., Riahi, D., Herrera-Viedma, E., & Zavadskas, E. (2020). An integrated parallel big data decision support tool using the W-CLUS-MCDA: A multi-scenario personnel assessment. *Knowledge-Based System*, 195, 1–19.
- Malek, J., & Desai, T. (2019). Prioritization of sustainable manufacturing barriers using Best Worst Method. *Journal of Cleaner Production*, 226, 589–600.
- Marques, S., Ferreira, F., Meidutė-Kavaliauskienė, I., & Banaitis, A. (2018). Classifying urban residential areas based on their exposure to crime: A constructivist approach. *Sustainable Cities and Societies*, 39, 418–429.
- Marvi, L., & Behzadfar, M. (2015). Local sustainability with emphasis on CPTED approach: The case of Ab-Koooh neighborhood in Mash-Had. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 201, 409–417.
- Mi, X., Tang, M., Liao, H., Shen, W., & Lev, B. (2019). The state-of-the-art survey on integrations and applications of the best worst method in decision making: Why, what, what for and what's next? *Omega – The International Journal of Management Science*, 87, 205–225.
- Miguel, B., Ferreira, F., Banaitis, A., Banaitienė, N., Meidutė-Kavaliauskienė, I., & Falcão, P. (2019). An expanded conceptualization of “smart” cities: Adding value with fuzzy cognitive maps. *E a M: Economia e Management*, 22(1), 4–21.
- Mikelbank, A. (2011). Neighborhood déjà vu: Classification in metropolitan Cleveland, 1970-2000. *Urban Geography*, 32(3), 317–333.
- Milton, S., Pliakas, T., Hawkesworth, S., Nanchahal, K., Grundy, C., Amuzu, A., Casas, J., & Lock, K. (2015). A qualitative geographical information systems approach to explore how older people over 70 years interact with and define their neighbourhood environment. *Health & Place*, 36, 127–133.
- Mingers, J., & Rosenhead, J. (2004). Problem structuring methods in action. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 530–554.
- Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (2015). *Cidades Sustentáveis 2020*. Lisboa: Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia.
- Mohammadi, M., & Rezaei, J. (2020). Bayesian best-worst method: A probabilistic group decision making model. *Omega – The International Journal of Management Science*, 96, 1–8.

- Morenoff, D., & Tienda, M. (1997). Underclass neighborhoods in temporal and ecological perspective. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 551(1), 59–72.
- Nesticò, A., & Bencardino, M. (2016). Urban real estate values on vast area and macroeconomic parameters. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 223, 410–415.
- Queirós, A., Lopes, A., & Pinho, H. (2020). *Descobrir Portugal – Geografia A 11ºAno*. Porto: Porto Editora.
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega – The International Journal of Management Science*, 53, 49–57.
- Rezaei, J. (2016). Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. *Omega – The International Journal of Management Science*, 64, 126–130.
- Rezaei, J. (2020). A concentration ratio for nonlinear best worst method. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 19(3), 891–907.
- Rezaei, J., Wang, J., & Tavasszy, L. (2015). Linking supplier development to supplier segmentation using Best Worst Method. *Expert Systems with Applications*, 42, 9152–9164.
- Ribeiro, M., Ferreira, F., Jalali, M., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2017). A fuzzy knowledge-based framework for risk assessment of residential real estate investments. *Technological and Economic Development of Economy*, 23(1), 140–156.
- Rizzo, M. (1979). The effect of crime on residential rents and property values. *The American Economist*, 23(1), 16–21.
- Roose, A., Sepp, K., Saluveer, E., Kaasik, A., & Oja, T. (2007). Neighbourhood-defined approaches for integrating and designing landscape monitoring in Estonia. *Landscape and Urban Planning*, 79(2), 177–189.
- Rosenhead, J. (1996). What's the problem? An introduction to problem structuring methods. *Interfaces*, 26(6), 117–131.
- Rosenhead, J. (2006). Past, present and future of problem structuring methods. *Journal of the Operational Research Society*, 57(7), 759–765.
- Rosenhead, J., & Mingers, J. (2001). A New Paradigm of Analysis. In Rosenhead, J., & Mingers, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, Chichester: John Wiley & Sons, 1–19.
- Roy, B., & Vanderpooten, D. (1996). The European school of MCDA: Emergence, basic features and current works. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 5(1), 22–38.
- Salimi, N., & Rezaei, J. (2018). Evaluating firms' R&D performance using best worst method. *Evaluation and Program Planning*, 66, 147–155.
- Säynäjoki, E., Inkeri, V., Heinonen, J., & Junnila, S. (2014). How central business district developments facilitate environmental sustainability: A multiple case study in Finland. *Cities – The International Journal of Urban Policy and Planning*, 41(A), 101–113.
- Shi, Q., Yu, T., Zuo, J., & Lai, X. (2016). Challenges of developing sustainable neighborhoods in China. *Journal of Cleaner Production*, 135, 972–983.
- Smith, C., & Shaw, D. (2019). The characteristics of problem structuring methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 274, 403–416.
- Sohn, D. (2016). Residential crimes and neighbourhood built environment: Assessing the effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED). *Cities – The International Journal of Urban Policy and Planning*, 52, 86–93.
- Soltero, E., Hernandez, D., O'Connor, D., & Lee, R. (2015). Does social support mediate the relationship among neighbourhood disadvantage, incivilities, crime and physical activity? *Preventive Medicine*, 72, 44–49.

- Squires, G., & Heurkens, E. (2015). Methods and models for international comparative approaches to real estate development. *Land Use Policy*, 50, 573–581.
- Steenberg, J., Millward, A., Duinker, P., Nowak, D., & Robinson, P. (2015). Neighbourhood-scale urban forest ecosystem classification. *Journal of Environmental Management*, 163, 134–145.
- Straw, J. (2008). Real Estate. In White, G. (Ed.), *The Core Business Web*, New York: Routledge, 265–270.
- Suárez, J. (2009). *European Real Estate Markets*. United Kingdom: Palgrave McMillan.
- Szymńska, A., & Plaziak, M. (2014). Factors considered in location of construction enterprises in the Małopolska region. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 110, 381–389.
- Turcu, C. (2012). Local experiences of urban sustainability: Researching housing market renewal interventions in three English neighbourhoods. *Progress in Planning*, 78(3), 101–150.
- UE – União Europeia (2004). *Working Group on Sustainable Urban Design: Final Report*. Bruxelas: União Europeia.
- Verburg, P., Nijs, T., Ritsema, J., Visser, H., & Jong, K. (2004). A method to analyse neighbourhood characteristics of land use patterns. *Computers, Environment and Urban Systems*, 28(6), 667–690.
- Walford, N., & Armitage, R. (2020). Residential neighbourhood classification: An environmentally enhanced approach. *Applied Geography*, 121, 102219.
- Wei, F., & Knox, L. (2014). Neighborhood change in metropolitan America: 1990 to 2010. *Urban Affairs Review*, 50(4), 459–489.
- Wong, C. (2010). Cognitive mapping on user interface design. *Proceedings of the International Conference on Computer Applications and Industrial Electronics (ICCAIE 2010)*, December 5-7, Kuala Lumpur, Malaysia, 288–293.
- Yadav, G., Mangla, S., Luthra, S., & Jakhar, S. (2018). Hybrid BWM-ELECTRE-based decision framework for effective offshore outsourcing adoption: A case study. *International Journal of Production Research*, 56(18), 6259–6278.
- Yadav, G., Mangla, S., Luthra, S., & Rai, D. (2019). Developing a sustainable smart city framework for developing economies: An Indian context. *Sustainable Cities and Society*, 47, 1–14.
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., & Teriman, S. (2015). Neighborhood sustainability Assessment: Evaluating residential development sustainability in a developing country context. *Sustainability*, 7, 2570–2602.
- Youssef, A. (2020). An integrated MCDM approach for cloud service selection based on TOPSIS and BWM. *IEEE Access*, 8, 71851–71865.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Aplicação BWM

Escala de 1 a 9

1	Igualdade de importância
2	Algo entre Igual e Moderado
3	Moderadamente mais importante que...
4	Algo entre Moderado e Forte
5	Fortemente mais importante que...
6	Algo entre Forte e Muito Forte
7	Muito Fortemente mais importante que...
8	Algo entre Muito Forte e Absoluto
9	Absolutamente mais importante que...

Quadro A1: Escala BWM

APÊNDICE A.I – Análise BWM dos Clusters

Criteria Number = 5	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5
Names of Criteria	Energia e Ambiente	Dimensão Social	Acessibilidade e Mobilidade	Infraestruturas	Governança e Cidadania
Select the Best	Governança e Cidadania				
Select the Worst	Dimensão Social				
Best to Others	Energia e Ambiente	Dimensão Social	Acessibilidade e Mobilidade	Infraestruturas	Governança e Cidadania
Governança e Cidadania	2	5	3	4	1
Others to the Worst	Dimensão Social				
Energia e Ambiente	6				
Dimensão Social	1				
Acessibilidade e Mobilidade	3				
Infraestruturas	5				
Governança e Cidadania	8				
Weights	Energia e Ambiente	Dimensão Social	Acessibilidade e Mobilidade	Infraestruturas	Governança e Cidadania
	0,25862069	0,05172414	0,172413793	0,129310345	0,387931034
Ksi*	0,129310345				

Quadro A2: Aplicação do BWM aos Clusters

APÊNDICE A.II – Análise BWM dos Critérios Identificados Como os Mais Importantes Dentro de Cada Cluster

Criteria Number = 7	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5	Criterion 6	Criterion 7
Names of Criteria	Eficiência Energética	Arquitetura Passiva	Uso de Energias Renováveis	Uso de Processos Construtivos Mais Sustentáveis	Utilização de Transporte Público	Arborização de Ruas e Parques	Natural em Detrimento de Sistemas AVAC
Select the Best	Eficiência Energética						
Select the Worst	Natural em Detrimento de Sistemas AVAC						
Best to Others	Eficiência Energética	Arquitetura Passiva	Uso de Energias Renováveis	Uso de Processos Construtivos Mais Sustentáveis	Utilização de Transporte Público	Arborização de Ruas e Parques	Natural em Detrimento de Sistemas AVAC
Eficiência Energética	1	1	3	2	4	2	5
Others to the Worst	Natural em Detrimento de Sistemas AVAC						
Eficiência	8						
Arquitetura Passiva	8						
Uso de Energias Renováveis	6						
Uso de Processos Construtivos Mais Sustentáveis	6						
Utilização de Transporte Público	5						
Arborização de Ruas e Parques	7						
Ventilação Natural em Detrimento de Sistemas AVAC	1						
Weights	Eficiência Energética	Arquitetura Passiva	Uso de Energias Renováveis	Uso de Processos Construtivos Mais Sustentáveis	Utilização de Transporte Público	Arborização de Ruas e Parques	Natural em Detrimento de Sistemas AVAC
	0,2174535	0,23184549	0,097282	0,145922747	0,072961	0,145323	0,028612
Ksi'	0,074392						

Tabela A3: Análise BWM dos Critérios do Cluster Energia e Ambiente

Criteria Number = 7	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5	Criterion 6	Criterion 7
Names of Criteria	e (Mistura de Usos: Comercial, Serviços, Habitacional, Etc.)	Equipamentos Educação	Participação Cívica	Equipamentos Públicos Próximos	Qualidade do Desenho Urbano	Inclusão da Habitação Social	Zonas Verdes Públicas
Select the Best	e (Mistura de Usos: Comercial, Serviços, Habitacional, Etc.)						
Select the Worst	Equipamentos Educação						
Best to Others	e (Mistura de Usos: Comercial, Serviços, Habitacional, Etc.)	Equipamentos Educação	Participação Cívica	Equipamentos Públicos Próximos	Qualidade do Desenho Urbano	Inclusão da Habitação Social	Zonas Verdes Públicas
(Mistura de Usos: Comercial, Serviços, Habitacional, Etc.)	1	7	3	2	2	5	4
Others to the Worst	Equipamentos Educação						
(Mistura de Usos: Comercial, Serviços, Habitacional, Etc.)	7						
Equipamentos Educação	1						
Participação Cívica	6						
Equipamentos Públicos Próximos	4						
Qualidade do Desenho Urbano	7						
Inclusão da Habitação Social	3						
Zonas Verdes	4						
Weights	e (Mistura de Usos: Comercial, Serviços, Habitacional, Etc.)	Equipamentos Educação	Participação Cívica	Equipamentos Públicos Próximos	Qualidade do Desenho Urbano	Inclusão da Habitação Social	Zonas Verdes Públicas
	0,301342341	0,032754668	0,124468	0,186701605	0,186702	0,074681	0,093351
Ksi*	0,072060269						

Tabela A1: Análise BWM dos Critérios do *Cluster* Dimensão Social

Criteria Number = 5	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5
Names of Criteria	Transporte Público em Paralelo com Ciclovias	Boas Acessibilidades para Todos	Cidade "Caminhável"	Alternativas Mobilidade	Circulação Exclusiva de Transportes Movidos a Energia Renováveis
Select the Best	Boas Acessibilidades para Todos				
Select the Worst	Transporte Público em Paralelo com Ciclovias				
Best to Others	Transporte Público em Paralelo com Ciclovias	Boas Acessibilidades para Todos	Cidade "Caminhável"	Alternativas Mobilidade	Circulação Exclusiva de Transportes Movidos a Energia Renováveis
Boas Acessibilidades para Todos	6	1	2	2	5
Others to the Worst	Transporte Público em Paralelo com Ciclovias				
Transporte Público em Paralelo com Ciclovias	1				
Boas Acessibilidades para Todos	2				
Cidade "Caminhável"	2				
Alternativas Mobilidade	2				
Circulação Exclusiva de Transportes Movidos a Energia Renováveis	4				
Weights	Transporte Público em Paralelo com Ciclovias	Boas Acessibilidades para Todos	Cidade "Caminhável"	Alternativas Mobilidade	Circulação Exclusiva de Transportes Movidos a Energia Renováveis
	0,070707071	0,323232323	0,252525253	0,252525253	0,101010101
Ksi'	0,181818182				

Tabela A2: Análise BWM dos Critérios do *Cluster* Acessibilidade e Mobilidade


Criteria Number = 5	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5
Names of Criteria	Gestão dos Lixos e sua Reciclagem	Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas	Existência de Equipamentos Coletivos	Aproveitamento de Águas Pluviais	Planeamento como Prevenção de Catástrofes
Select the Best	Gestão dos Lixos e sua Reciclagem				
Select the Worst	Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas				
Best to Others	Gestão dos Lixos e sua Reciclagem	Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas	Existência de Equipamentos Coletivos	Aproveitamento de Águas Pluviais	Planeamento como Prevenção de Catástrofes
Gestão dos Lixos e sua Reciclagem	1	2	1	2	1
Others to the Worst	Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas				
Gestão dos Lixos e sua Reciclagem	3				
Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas	1				
Existência de Equipamentos Coletivos	4				
Aproveitamento de Águas Pluviais	5				
Planeamento como Prevenção de Catástrofes	7				
Weights	Gestão dos Lixos e sua Reciclagem	Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas	Existência de Equipamentos Coletivos	Aproveitamento de Águas Pluviais	Planeamento como Prevenção de Catástrofes
	0,2	0,05	0,3	0,15	0,3
Ksi*	0,1				

Tabela A3: Análise BWM dos Critérios do *Cluster* Infraestruturas

Criteria Number = 5	Criterion 1	Criterion 2	Criterion 3	Criterion 4	Criterion 5
Names of Criteria	Criar Incentivos Fiscais para o Uso de Processos Sustentáveis	Governança Transparente	Legislação Transparente	Gabinete Técnico Local	Dinamização da Economia Local
Select the Best	Governança Transparente				
Select the Worst	Gabinete Técnico Local				
Best to Others	Criar Incentivos Fiscais para o Uso de Processos Sustentáveis	Governança Transparente	Legislação Transparente	Gabinete Técnico Local	Dinamização da Economia Local
Governança Transparente	6	1	2	6	3
Others to the Worst	Gabinete Técnico Local				
Criar Incentivos Fiscais para o Uso de Processos Sustentáveis	4				
Governança Transparente	5				
Legislação Transparente	6				
Gabinete Técnico Local	1				
Dinamização da Economia Local	4				
Weights	Criar Incentivos Fiscais para o Uso de Processos Sustentáveis	Governança Transparente	Legislação Transparente	Gabinete Técnico Local	Dinamização da Economia Local
	0,089655172	0,406896552	0,268965517	0,055172414	0,179310345
Ksi*	0,131034483				

Tabela A4: Análise BWM dos Critérios do *Cluster* Governança e Cidadania

APÊNDICE B – Pontuações Parciais para a Classificação de Áreas Residenciais



			FUNCHAL - Amparo (S. Martinho)	FUNCHAL - Neves (S. Gonçalo)	CÂMARA DE LORROS - Carmo (C. Lobos)	SANTA CRUZ - Garsaju (Canijo)	MACHICO - Centro (Machico)	SANTANA - Faial	SÃO VICENTE - Centro (S. Vicente)	PORTO MONIZ - Seixal	CALHETA - Arco de Calheta	PONTA DO SOL - Centro (P. Sol)	RIBEIRA BRAVA - Centro (R. Brava)	PORTO SANTO - Vila Beleira (P. Santo)														
	CRITÉRIOS	PESOS																										
Energia e Ambiente	Eficiência Energética	0,21745	8	1,79963	7	1,52217	5	1,00727	2	0,43491	3	0,65236	2	0,43491	4	0,86981	3	0,65236	3	0,65236	5	1,00727	5	1,00727	5	1,00727		
	Arquitetura Passiva	0,29185	5	1,45923	5	1,45923	4	1,16738	2	0,58369	3	0,87554	3	0,87554	3	0,87554	3	0,87554	3	0,87554	6	1,75107	6	1,75107	6	1,75107		
	Uso de Energias Renováveis	0,09728	3	0,29185	3	0,29185	3	0,29185	3	0,29185	3	0,29185	3	0,29185	3	0,29185	4	0,30913	2	0,19456	5	0,48641	5	0,48641	7	0,68097		
	Uso de Processos Construtivos Mais Sustentáveis	0,14592	2	0,29185	2	0,29185	2	0,29185	3	0,43777	3	0,43777	3	0,43777	3	0,43777	3	0,43777	2	0,29185	3	0,43777	3	0,43777	2	0,29185		
	Utilização de Transporte Público	0,07296	7	0,51073	7	0,51073	5	0,36401	4	0,29185	4	0,29185	4	0,29185	4	0,29185	5	0,36401	4	0,29185	4	0,29185	3	0,21888	4	0,29185	4	0,29185
	Arborização de Ruas e Parques	0,14592	8	1,16738	7	1,02146	5	0,72961	2	0,29185	4	0,58369	3	0,43777	4	0,29185	5	0,58369	5	0,72961	2	0,29185	5	0,72961	7	1,02146	5	0,72961
	Ventilação Natural em Detrimento de Sistemas AVAC	0,02861	7	0,20029	7	0,20029	7	0,20029	5	0,14306	5	0,14306	5	0,14306	2	0,05722	3	0,08584	3	0,08584	7	0,20029	7	0,20029	7	0,20029		
0,25682			1,46404		1,37006		1,06889		0,64008		0,84727		0,75329		0,90018		0,89537		0,69410		0,95847		1,27016		1,36451		1,30161	
Dimensão Social	Multifuncionalidade (Mistura de Usos: Comercial)	0,30134	9	2,71209	6	1,80006	5	1,50671	4	1,20537	9	2,71209	5	1,50671	4	1,20537	5	1,50671	3	0,90403	5	1,50671	4	1,20537	5	1,50671		
	Equipamentos Educação	0,03275	8	0,26204	6	0,19653	8	0,26204	3	0,09626	8	0,26204	7	0,22928	3	0,09626	6	0,19653	2	0,06551	5	0,16377	5	0,16377	4	0,13102		
	Participação Cívica	0,12447	4	0,49787	5	0,62234	4	0,49787	3	0,37340	6	0,74681	3	0,37340	3	0,37340	5	0,62234	3	0,37340	6	0,74681	5	0,62234	6	0,74681		
	Equipamentos Públicos Próximos	0,18670	8	1,49361	7	1,30691	6	1,12021	3	0,56010	9	1,60031	4	0,74681	4	0,74681	6	1,12021	3	0,56010	6	1,12021	6	1,12021	6	1,12021		
	Qualidade do Desenho Urbano	0,18670	6	1,12021	5	0,93351	3	0,56010	2	0,37340	5	0,93351	2	0,37340	5	0,93351	6	1,12021	3	0,56010	6	1,12021	4	0,74681	4	0,74681		
	Inclusão da Habitação Social	0,07468	7	0,52276	6	0,44908	5	0,37340	2	0,14936	7	0,52276	3	0,22404	2	0,14936	4	0,29872	2	0,14936	2	0,14936	3	0,22404	3	0,22404		
	Zonas Verdes Públicas	0,09335	6	0,56010	3	0,28005	2	0,18670	2	0,18670	6	0,56010	3	0,28005	3	0,28005	5	0,46675	2	0,18670	5	0,46675	6	0,56010	4	0,37340		
0,05172			0,37079		0,28942		0,23312		0,15241		0,38367		0,19312		0,19587		0,27577		0,14479		0,27278		0,24014		0,25081			
Acessibilidade e Mobilidade	Transporte Público em Paralelo com Cicloviás	0,07071	5	0,35354	1	0,07071	1	0,07071	1	0,07071	1	0,07071	1	0,07071	1	0,07071	1	0,07071	2	0,14141	1	0,07071	1	0,07071	1	0,07071		
	Boas Acessibilidades para Todos	0,32323	8	2,58386	5	1,61616	5	1,61616	2	0,64646	3	0,96970	2	0,64646	3	0,96970	3	0,96970	2	0,64646	3	0,96970	4	1,29293	7	2,26263		
	Cidade "Caminhável"	0,25253	7	1,76768	5	1,26263	5	1,26263	2	0,50505	3	0,75758	2	0,50505	4	1,01010	3	0,75758	2	0,50505	2	0,50505	5	1,26263	8	2,02020		
	Alternativas de Mobilidade	0,25253	4	1,01010	4	1,01010	3	0,75758	2	0,50505	2	0,50505	1	0,25253	3	0,75758	3	0,75758	2	0,50505	1	0,25253	1	0,25253	1	0,25253		
	Circulação Exclusiva de Transportes Movidos a Energia Renováveis	0,10101	1	0,10101	1	0,10101	1	0,10101	1	0,10101	1	0,10101	1	0,10101	1	0,10101	2	0,20202	2	0,20202	2	0,20202	1	0,10101	1	0,10101		
0,17241			1,00313		0,70010		0,65657		0,31522		0,41449		0,27168		0,51898		0,47544		0,34483		0,32741		0,51376		0,81156			
Infraestruturas	Gestão dos Lixos e sua Reciclagem	0,20000	8	1,60000	8	1,60000	8	1,60000	4	0,80000	7	1,40000	4	0,80000	4	0,80000	3	0,60000	3	0,60000	7	1,40000	7	1,40000	7	1,40000		
	Aproveitamento de Águas Residuais Cinzentas	0,05000	1	0,05000	1	0,05000	1	0,05000	1	0,05000	1	0,05000	1	0,05000	3	0,15000	2	0,10000	2	0,10000	1	0,05000	1	0,05000	1	0,05000		
	Existência de Equipamentos Coletivos	0,30000	7	2,10000	5	1,50000	5	1,50000	2	0,80000	5	1,50000	4	1,20000	5	1,50000	4	1,20000	3	0,90000	5	1,50000	6	1,80000	6	1,80000		
	Aproveitamento de Águas Pluviais	0,15000	1	0,15000	1	0,15000	1	0,15000	1	0,15000	1	0,15000	1	0,15000	2	0,30000	2	0,30000	2	0,30000	3	0,45000	3	0,45000	3	0,45000		
	Planeamento como Prevenção de Catástrofes	0,30000	7	2,10000	6	1,80000	5	1,50000	5	1,50000	5	1,50000	4	1,20000	3	0,90000	4	1,20000	3	0,90000	2	0,60000	2	0,60000	4	1,20000		
0,12931			0,77586		0,65948		0,62069		0,40086		0,59483		0,43966		0,47198		0,43966		0,36207		0,51724		0,55603		0,63362			
Governança e Cidadania	Crear Incentivos Fiscais para o Uso de Processos S	0,00966	4	0,35862	4	0,35862	3	0,26897	3	0,26897	3	0,26897	3	0,26897	3	0,26897	3	0,26897	3	0,26897	4	0,35862	4	0,35862	4	0,35862		
	Governança Transparente	0,40690	3	1,22069	3	1,22069	4	1,62759	3	1,22069	3	1,22069	3	1,22069	3	1,22069	4	1,62759	3	1,22069	4	1,62759	4	1,62759	3	1,22069		
	Legislação Transparente	0,26897	2	0,53793	2	0,53793	4	1,07586	2	0,53793	2	0,53793	2	0,53793	3	0,80690	3	0,80690	4	1,07586	4	1,07586	4	1,07586	4	1,07586		
	Gabinete Técnico Local	0,05517	1	0,05517	1	0,05517	5	0,27586	1	0,05517	8	0,44138	1	0,05517	4	0,22069	4	0,22069	2	0,11034	5	0,27586	5	0,27586	4	0,22069		
	Dinamização da Economia Local	0,17931	8	1,43448	6	1,07586	5	0,89655	3	0,53793	7	1,25517	4	0,71724	4	0,71724	4	0,71724	3	0,53793	6	1,07586	6	1,07586	6	1,07586		
0,38793			1,39923		1,26011		1,60791		1,01665		1,44471		1,08621		1,25476		1,41260		1,14239		1,71225		1,71225		1,11564			
TOTAL			5,01306		4,27918		4,18718		2,52522		3,68497		2,74396		3,34177		3,49884		2,68817		4,09985		4,38669		4,11324			

Tabela B.1: Pontuações Parciais Atribuídas a cada uma das Alternativas para a Classificação de Áreas Residenciais da R. A. Madeira com Base na sua Sustentabilidade