

ANÁLISE DINÂMICA DOS FATORES DE ATRATIVIDADE  
DO INVESTIMENTO URBANO: UMA ABORDAGEM  
FCM-SD

Joana dos Santos Real Correia

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

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

Julho 2019

**ANÁLISE DINÂMICA DOS FATORES DE ATRATIVIDADE  
DO INVESTIMENTO URBANO: UMA ABORDAGEM  
FCM-SD**

Joana dos Santos Real Correia

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

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

Julho 2019

## AGRADECIMENTOS

**D**urante o decorrer da elaboração da presente dissertação, foram diversos os obstáculos que tive de superar. Esta superação não teria sido possível sem a ajuda e apoio de diversas pessoas às quais tenho a agradecer profundamente. Começo por agradecer aos meus pais, que me proporcionaram a oportunidade de frequentar este mestrado e aos restantes membros da minha família, irmão, avós, tios e primos, por toda a motivação e apoio dados durante este último ano.

Agradeço também aos meus amigos mais chegados e colegas de mestrado, sobretudo à Inês Oliveira Martins e ao André Frade, pela companhia, compreensão, energia positiva e espírito de ajuda, que tiveram para comigo ao longo destes dois anos e sem os quais a tarefa de terminar a presente dissertação seria bastante mais difícil.

O meu obrigada especial também é devido ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, com quem tive o enorme prazer de trabalhar e cuja disponibilidade, apoio e disciplina facilitaram em grande parte o meu trabalho. Obrigada, uma vez mais, por me ter dado a oportunidade de trabalhar consigo.

Queria igualmente agradecer aos meus colegas Ana Lúcia Lousada e Francisco Marques, por terem estado presentes aquando das sessões com o grupo de especialistas. Neste seguimento, como não podia deixar de ser, agradeço também a todos os membros do painel de especialistas: André Casaca, Daniel Martins, Elsa Soares, Francisco Bugalhão de Campos, Isabel Abreu, Rita Fonseca Lopes, Rui Carreto e Vítor Alfaro, que se disponibilizaram para partilhar o seu conhecimento, abdicando de parte do seu tempo para participarem neste projeto tão importante para mim. A sua presença foi imprescindível para poder elaborar o estudo a que me propus e o facto de terem colaborado incansavelmente nas sessões de trabalho foi algo crítico em todo o processo. Agradeço também ao Sr. Hugo Santos Ferreira, Vice-Presidente da Associação Portuguesa de Promotores e Investidores Imobiliários (APPII), por se ter disponibilizado para a sessão de consolidação, ajudando a fortalecer este estudo.

Por fim, agradeço à Vida Imobiliária e à Promevi, pela iniciativa de organizar o evento “*VI Semana da Reabilitação Urbana de Lisboa*”, onde tive a oportunidade de participar nas sessões “*Reabilitação – Missão (Im)possível? – Academia da*

*Reabilitação” e “Qual o Futuro da Habitação em Lisboa: Construção ou Reabilitação?” (ver Anexo).*

A todos,  
O meu sincero obrigada!

# ANÁLISE DINÂMICA DOS FATORES DE ATRATIVIDADE DO INVESTIMENTO URBANO: UMA ABORDAGEM FCM-SD

## RESUMO

O aumento da população em zonas urbanas, nos últimos anos, motivou o interesse e a importância dada a estas áreas. Neste contexto, as zonas urbanas tornaram-se muito atrativas do ponto de vista do investidor, dada a alargada necessidade e a crescente oportunidade de investimento em zonas que se expandiram. Assim sendo, dada a sua importância ao nível do planeamento estratégico das cidades, torna-se essencial precisar quais os determinantes que atraem o investimento urbano. Desta forma, a presente dissertação propõe-se a identificar quais os determinantes que atraem o investimento urbano, recorrendo, para o efeito, a um painel de especialistas com conhecimento e experiência na área em questão. Metodologicamente, serão aplicadas técnicas de mapeamento cognitivo difuso, com o intuito de entender os conceitos inseridos no modelo e as suas relações de causalidade. Com esta abordagem, foi possível perceber que os determinantes com uma maior influência no *Investimento Urbano* são as *Infraestruturas e Serviços de Apoio*, a par dos *Fatores Político-Administrativos*. De seguida, procedeu-se à elaboração de diversos cenários, com o propósito de perceber as repercussões de algumas variáveis no sistema global, assim como o dinamismo do modelo construído. Finalmente, são também abordadas as vantagens e as limitações associadas ao modelo, bem como apresentadas algumas recomendações para investigação futura.

**Palavras-Chave:** Determinantes de Atratividade do Investimento Urbano; Dinâmica de Sistemas; Investimento Urbano; Mapeamento Cognitivo; Planeamento Estratégico.

# FACTORS INFLUENCING URBAN INVESTMENT ATTRACTIVENESS: AN FCM-SD APPROACH

## ABSTRACT

The increase of population in urban areas in recent years has motivated the interest and importance given to these areas. In this regard, urban areas have become quite attractive from the investor's point of view, since there has been a wide opportunity and increasing need for investment in these areas. Therefore, at the level of city strategic planning, it seems critical to understand the determinants that attract investment in urban areas. This study sought to identify the determinants that attract urban investment using a panel of experts in this context. Methodologically, fuzzy cognitive mapping techniques were used to understand the concepts included in the model and their cause-and-effect relationships. Based on this approach, it was possible to perceive that the determinants with greater influence on *Urban Investment* are *Infrastructures and Supporting Services* along with *Political-Administrative Factors*. Next, diverse scenarios were created with the purpose to perceive the impact of variables' change on the constructed model. The advantages and limitations of the proposed framework, as well as some recommendations for future research, are also presented.

**Keywords:** Determinants of Urban Investment Attractiveness; (Fuzzy) Cognitive Mapping; System Dynamics; Strategic Planning; Urban Investment.

## SUMÁRIO EXECUTIVO

O objetivo central da presente dissertação passa por identificar os fatores que atraem o investimento urbano através da combinação de abordagens inovadoras na área em estudo, nomeadamente: mapeamento cognitivo difuso e dinâmica de sistemas. Com a aplicação destas abordagens, pretendemos trazer novos contributos à área em investigação e, também, fazer face a algumas das lacunas que grande parte dos estudos existentes apresentam. O crescimento do investimento urbano provocado pela expansão das zonas urbanas e a consequente percepção da importância do mesmo fundamentam a análise dos determinantes de atratividade ao investimento urbano. Esta análise é de extrema utilidade do ponto de vista daqueles que pretendem atrair o investimento às zonas urbanas, sobretudo ao nível do planeamento estratégico da região em questão, uma vez que simplificará o processo de tomada de decisão, permitindo o reconhecimento fácil das áreas críticas a intervir. Este estudo torna-se ainda mais necessário na medida em que existe pouca informação à cerca do investimento em áreas urbanas propriamente ditas, uma das principais limitações reconhecidas nos estudos analisados na revisão da literatura. O facto de serem escassos os estudos em que o foco central são os fatores de atratividade ao investimento urbano valoriza o papel da presente dissertação, pois os estudos analisados optaram por se focar apenas na atratividade e na competitividade urbana. A par destas principais limitações, os estudos analisados apresentam ainda outras lacunas que passam pela: (1) seleção de metodologias parcamente inovadoras e que pouca novidade e contributos acrescentam à área em estudo; (2) informação existente não ser totalmente rigorosa, nem fidedigna o suficiente, para que possa ser a base de um estudo credível; (3) escolha de uma região específica para análise, não almejando a realização de um modelo que possa ser aplicável a qualquer região; e (4) constituição da amostra não ser a mais adequada. Desta forma, os estudos analisados não são capazes de fornecer uma base consistente que possa ser usada como alicerce aquando da tomada de decisão. É neste seguimento que a presente dissertação surge, usando abordagens inovadoras e pretendendo construir uma ferramenta que possa auxiliar o decisor de forma confiável e eficaz. Como tal, com a adoção do mapeamento cognitivo difuso, foi possível: (1) estruturar o problema em questão, materializando-o graficamente e

simplificando, assim, a percepção e o entendimento do mesmo através de uma visão holística; (2) identificar um vasto número de fatores de atratividade ao investimento urbano, representativo da realidade e não negligenciando informação relevante; (3) analisar relações de causalidade; e (4) prever a forma como se comportam as variáveis quando se provocam alterações no modelo elaborado. Caso seja pertinente, o presente modelo tem também como vantagem a capacidade de poder ser replicado facilmente num outro contexto, sendo apenas necessário adaptar o modelo e não recomeçar todo o estudo do início. Assim sendo, as mais-valias do modelo construído trazem componentes inovadoras à temática abordada, uma vez que possibilitam ultrapassar algumas das limitações mais comuns da maioria dos estudos analisados na revisão de literatura. Contudo, é importante ressaltar que, como qualquer outra metodologia, esta não se encontra isenta de limitações. Ainda assim, optou-se por selecionar em conjunto o mapeamento cognitivo difuso com a dinâmica de sistemas, uma vez que se considerou serem metodologias complementares no contexto em questão. Os *fuzzy cognitive maps* (FCMs) permitem compreender melhor as relações causais entre as variáveis, bem como a intensidade dessas relações, dotando o analista de informação relevante acerca do problema complexo em causa. Por seu turno, a abordagem *System Dynamics* (SD) permite munir o modelo com dinamismo inerente à realidade, necessário para ter uma percepção mais próxima da verdade. Esta última abordagem permite também simular situações hipotéticas, possibilitando assim entender os impactos da alteração de uma ou mais variáveis no investimento urbano de modo a poder prever o comportamento das mesmas ao longo do tempo. Para que fosse possível implementar as abordagens eleitas, foi necessário reunir um grupo de especialistas com experiência na área para, com eles, realizar duas sessões de trabalho em grupo. O resultado da primeira sessão possibilitou a realização de um mapa cognitivo (com recurso ao *software Decision Explorer*). A segunda sessão, por sua vez, possibilitou a construção de um FCM, convertido, posteriormente, num *stock-and-flow diagram* (SFD) (com recurso ao *software Vensim*). Para tal, na primeira sessão, começou-se por identificar quais os determinantes, tendo por base a seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e know-how profissional, que fatores e circunstâncias influenciam a atratividade do investimento urbano?”. Após identificados os fatores, prosseguiu-se com a alocação dos mesmos a *clusters* e, por fim, à hierarquização dos determinantes dentro de cada *cluster*. Já na segunda sessão, o objetivo central passou por determinar a intensidade das relações causais verificadas na sessão anterior. Neste seguimento, foi possível obter um FCM e



um SFD e, a partir daí, realizar três tipos de análise (*i.e.*, *inter-cluster*, *intra-cluster* e *trans-cluster*), de modo a compreender melhor o comportamento das variáveis do modelo. Para completar estas análises foram realizados 18 cenários, que permitiram simular possíveis alterações nos determinantes selecionados, facilitando desta forma o estudo dos fatores que atraem o investimento urbano.

# ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas .....	XIV
--	-----

## Capítulo 1 – Introdução Geral ..... 1

1.1. Enquadramento do Estudo .....	1
1.2. Objetivos de Investigação .....	2
1.3. Base Epistemológica e Metodologia Adotada .....	3
1.4. Estrutura .....	3
1.5. Resultados Esperados .....	5

## Capítulo 2 – Literatura ..... 6

2.1. Planeamento Estratégico e Investimento Urbano: Considerações Iniciais ..	6
2.2. Fatores de Atratividade ao Investimento Urbano .....	11
2.3. Fundamentos para Análise de Determinantes de Investimento Urbano .....	17
2.4. Técnicas de Análise: Contributos e Limitações .....	22
2.5. Limitações Metodológicas Gerais .....	26
<i>Sinopse do Capítulo 2</i> .....	28

## Capítulo 3 – Metodologia ..... 29

3.1. Abordagem SODA e o Mapeamento Cognitivo Difuso .....	29
3.1.1. Cognição Humana, Mapeamento Cognitivo e Lógica Difusa .....	35
3.1.2. Vantagens e Limitações do Mapeamento Cognitivo <i>Fuzzy</i> .....	40
3.1.3. Contributos para a Análise da Atratividade do Investimento Urbano ..	42
3.2. <i>System Dynamics</i> .....	43
3.2.1. A Abordagem <i>System Dynamics</i> : Alguns Princípios .....	48
3.2.2. Vantagens e Limitações da Abordagem <i>System Dynamics</i> .....	49
3.2.3. Contributos para a Análise dos Fatores de Investimento Urbano .....	51
<i>Sinopse do Capítulo 3</i> .....	53

Capítulo 4 – Aplicação e Análise de Resultados .....	54
4.1. Estrutura Cognitiva de Base e Avaliação de Intensidades Causais .....	54
4.2. Análise Dinâmica dos Fatores de Atratividade do Investimento Urbano ...	62
4.3. Consolidação e Formulação de Recomendações .....	75
<i>Sinopse do Capítulo 4</i> .....	78
Capítulo 5 – Conclusão Geral .....	79
5.1. Resultados Alcançados e Limitações da Análise .....	79
5.2. Contributos Teórico-Práticos .....	81
5.3. Perspetivas de Futura Investigação .....	82
Referências Bibliográficas .....	84
Anexo .....	94
Apêndice .....	95

# ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

## FIGURAS

Figura 1: Percentagem da População Rural e Urbana no Mundo, 1950-2050 ( <sup>1</sup> ) (% da População Total) .....	21
Figura 2: Exemplo de um <i>Fuzzy Cognitive Map</i> à Cerca do Crime .....	32
Figura 3: Exemplo de um <i>Fuzzy Cognitive Map</i> .....	33
Figura 4: Exemplo de um <i>Causal-Loop Diagram</i> .....	46
Figura 5: Exemplo de um <i>Stock-and-Flow Diagram</i> .....	47
Figura 6: Momentos da Primeira Etapa da Primeira Sessão .....	56
Figura 7: Momentos da Segunda Etapa da Primeira Sessão .....	57
Figura 8: Momentos da Terceira Etapa da Primeira Sessão .....	57
Figura 9: Estrutura Cognitiva de Base para o FCM .....	59
Figura 10: Momentos da Segunda Sessão .....	60
Figura 11: SFD Resultante da Estrutura Cognitiva de Base .....	61
Figura 12: Impacto da Variação de -0.50 de Cada <i>Cluster</i> no <i>Investimento Urbano</i> .....	63
Figura 13: Impacto dos Cenários 2, 3 e 4 do <i>Cluster Características da Zona Urbana</i> no <i>Investimento Urbano</i> .....	65
Figura 14: Impacto dos Cenários 5, 6 e 7 do <i>Cluster Fatores Socioculturais</i> no <i>Investimento Urbano</i> .....	67
Figura 15: Impacto dos Cenários 8, 9 e 10 do <i>Cluster Características do Mercado</i> no <i>Investimento Urbano</i> .....	69
Figura 16: Impacto dos Cenários 11, 12 e 13 do <i>Cluster Infraestruturas e Serviços de Apoio</i> no <i>Investimento Urbano</i> .....	71
Figura 17: Impacto dos Cenários 14, 15 e 16 do <i>Cluster Fatores Político-Administrativos</i> no <i>Investimento Urbano</i> .....	73
Figura 18: Impacto dos Cenários 17 e 18 no <i>Investimento Urbano</i> .....	74
Figura 19: Momentos da Sessão de Consolidação .....	76

Tabela 1: Métodos de Avaliação dos Fatores de Atratividade em Áreas Urbanas 23

## PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

ACP	– Análise de Componentes Principais
APPII	– Associação Portuguesa de Promotores e Investidores Imobiliários
AUGI	– Área Urbana de Génese Ilegal
CLD	– <i>Causal-Loop Diagram</i>
CM	– <i>Cognitive Mapping</i>
DC	– <i>Decision Conferencing</i>
EW	– <i>Equal Weighting</i>
FCM	– <i>Fuzzy Cognitive Map</i>
FD	– <i>Flow Diagram</i>
GPCI	– <i>Global Power City Index</i>
IGT	– Instrumentos de Gestão do Território
LUCI	– <i>Lithuanian Urban Competitiveness Index</i>
PCT	– <i>Personal Constructs Theory</i>
PSM	– <i>Problem Structuring Method</i>
SCA	– <i>Strategic Choice Approach</i>
SD	– <i>System Dynamics</i>
SEM	– <i>Structural Equation Model</i>
SFD	– <i>Stock-and-Flow Diagram</i>
SFM	– <i>Stock-and-Flow Map</i>
SODA	– <i>Strategic Options Development Analysis</i>
SSM	– <i>Soft Systems Methodology</i>
SWOT	– <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
UCI	– <i>Urban Competitiveness Index</i>
VSM	– <i>Viable Systems Model</i>

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1. Enquadramento do Estudo

Ultimamente, a consciencialização da importância do investimento urbano tem sido cada vez maior, apesar de recente, uma vez que são notórios os seus impactos a nível social e económico, impactos estes que têm repercussões a nível macro, não afetando apenas a zona urbana em que o investimento é realizado mas também a região e o país em que essa zona se insere (Snieška e Zykienė, 2015).

Aliado às repercussões macro do investimento urbano, o facto de a gestão urbana envolver lidar com sistemas complexos (Ding e Lai, 2012), faz com que seja fundamental ao nível do planeamento estratégico de cada zona urbana (*i.e.*, ao nível do planeamento urbano, perceber quais os determinantes que mais afetam o investimento urbano).

Tendo em conta a recente consciencialização da importância desta temática, são ainda poucos os autores que abordam esta questão. Os estudos existentes, como poderemos verificar mais adiante, focam-se sobretudo na atratividade da zona urbana e na sua competitividade, intrinsecamente ligadas aos determinantes de investimento urbano. Assim sendo, dada a importância reconhecida do investimento urbano e da complexidade que é planear e prever alguns comportamentos a este nível, torna-se imperativo determinar não só quais os determinantes que atraem o investimento urbano, mas também analisar as relações entre estes e perceber quais os impactos que a alteração de uma variável – ou de um conjunto de variáveis – tem no investimento ao longo de um determinado período de tempo, de modo a compreender quais as melhores medidas a adotar ao nível do planeamento estratégico. Desta forma, torna-se mais simples para a zona urbana obter vantagem competitiva que, através de um desempenho consistente superior aos seus concorrentes (Barney, 2002), vê assim o investimento urbano ser aumentado. Neste seguimento, a presente dissertação propõe averiguar e estudar o comportamento dos determinantes de atratividade ao investimento urbano ao longo de um determinado período de tempo, propondo para isso a utilização de técnicas

de cartografia cognitiva difusa. De seguida, serão apresentados os principais objetivos a que a presente dissertação se propõe.

## **1.2. Objetivos de Investigação**

Perante a maior importância dada às zonas urbanas (consequente do crescimento das mesmas em detrimento do abandono das zonas rurais em busca de melhores condições de vida), parece fundamental a realização de uma análise aprofundada dos fatores de atratividade ao investimento urbano, que permita facilitar as áreas urbanas no que ao planeamento estratégico diz respeito. Assim sendo, face à escassez de estudos que se foquem única e exclusivamente nesta matéria, a presente dissertação, ao reconhecer estas falhas, tem como objetivo central *a criação de um modelo que, ao combinar técnicas de cartografia cognitiva difusa com a dinâmica de sistemas, compromete-se a identificar os determinantes que atraem o investimento urbano e a analisar as relações de causalidade entre eles, bem como o seu comportamento ao longo do tempo quando estimulada qualquer alteração.*

De modo a alcançar o objetivo central a que a presente dissertação se propõe, é necessária a realização de diversas etapas que culminam no alcance de objetivos secundários. Estas etapas passam por: (1) reunir um grupo de especialistas com experiência na área em questão; (2) realizar uma primeira sessão com o grupo de especialistas onde se irão apurar os fatores de atratividade ao investimento urbano, as relações causais entre os mesmos e a sua hierarquização, permitindo assim a conceção da estrutura cognitiva de base; (3) execução do mapa cognitivo com a informação obtida na primeira sessão; (4) realização de uma segunda sessão com o grupo, de modo a validar o mapa cognitivo elaborado e atribuir intensidades às relações causais previamente definidas; (5) conceção de um *fuzzy cognitive map* (FCM) e de um *stock-and-flow diagram* (SFD); e, por fim, (6) criação de cenários e simulações capazes de ajudar a compreender o impacto que variações nos determinantes têm no investimento urbano. Concluídas estas seis fases, será possível atingir o objetivo central a que a dissertação se propõe. Mais adiante, serão explicadas as principais particularidades respeitantes à metodologia adotada.



### **1.3. Base Epistemológica e Metodologia Adotada**

Por forma a alcançar o objetivo principal a que nos propomos (*i.e.*, criar um modelo constituído pelos determinantes que afetam o investimento urbano, que seja capaz de entender as reações causais entre os mesmos e prever o impacto das suas alterações ao longo do tempo), é essencial prosseguir várias etapas. Dado o carácter processual do presente estudo, a sua base epistemológica é construtivista (Belton e Stewart, 2002), estando a metodologia fundamentada, essencialmente, em dois pontos principais: (1) revisão cuidada da literatura; e (2) aplicação prática das metodologias selecionadas. Nesta ótica, começa-se pela revisão de literatura, cujo objetivo passa por apresentar, de forma sucinta, aquilo que já foi produzido a nível científico na área de estudo da presente dissertação. Neste seguimento, a revisão da literatura teve como foco enquadrar o tema, dar a conhecer alguns conceitos importantes relacionados com o mesmo, perceber a importância do estudo em questão e o seu impacto e, também, analisar os estudos já realizados na área, apresentando os seus contributos e limitações.

Posteriormente, é dada a conhecer a metodologia adotada, onde se aborda o mapeamento cognitivo difuso e a *System Dynamics* (SD). Cientes das vantagens e das limitações das abordagens a adotar, bem como das suas implicações práticas em termos epistemológicos (*e.g.*, dependência do contexto de estudo), passamos ao desenvolvimento da componente empírica. Foi aqui que a presença do grupo de especialistas foi fundamental. Após a primeira sessão, foi possível elaborar a estrutura cognitiva de base, recorrendo ao *software Decision Explorer*. Após a segunda sessão, foi possível construir um FCM e um SFD com recurso ao *software Vensim*. Tendo por base o modelo construído, foi possível prosseguir com a análise dinâmica dos fatores de atratividade do investimento urbano, onde se perceberam quais as determinantes mais impactantes no modelo. O ponto seguinte terá como propósito elucidar a estrutura pela qual a presente dissertação se rege.

### **1.4. Estrutura**

No que diz respeito à estrutura da presente dissertação, esta encontra-se dividida em cinco capítulos. Existe um primeiro capítulo introdutório (*Capítulo 1*), seguido por dois capítulos de enquadramento, com a revisão da literatura (materializada no *Capítulo 2*)

e a apresentação das abordagens adotadas (materializada no *Capítulo 3*). Posteriormente, temos o *Capítulo 4*, que expõe a aplicação práticas das metodologias e, por fim, o *Capítulo 5*, que encerra a dissertação com as conclusões acerca do estudo. À parte dos capítulos que compõem a dissertação, existe uma bibliografia, um anexo e um apêndice.

Especificamente, o *Capítulo 1* introduz o estudo através de um enquadramento inicial, elucida à cerca dos principais objetivos a alcançar, introduz as metodologias adotadas e comenta brevemente os resultados expectáveis à cerca do estudo. O *Capítulo 2* é constituído pela revisão da literatura, que começa por fazer menção a alguns conceitos relevantes relacionados com o tema, nomeadamente *planeamento estratégico* e *investimento urbano*, expõe os fatores de atratividade ao investimento urbano, dando a conhecer o ponto de vista dos autores da bibliografia revista, e analisa, também, alguns dos estudos elaborados à cerca deste tema, expondo as suas contribuições e limitações. No capítulo seguinte, *Capítulo 3*, são explicados alguns detalhes das metodologias adotadas, nomeadamente o mapeamento cognitivo difuso e a abordagem SD. São também abordados temas auxiliares diretamente relacionados com os anteriores, como a cognição humana, o mapeamento cognitivo e a lógica difusa e, por fim, são reconhecidas as vantagens, limitações e contribuições de ambas as técnicas adotadas (*i.e.*, mapeamento cognitivo difuso e dinâmica de sistemas). Já no *Capítulo 4*, são postas em prática as metodologias mencionadas no capítulo anterior. Este começa com a estrutura cognitiva de base e com a definição das intensidades causais resultantes das duas sessões com o grupo de especialistas. Passa, depois, para a análise dinâmica dos fatores de atratividade ao investimento urbano, feita através da simulação de diversos cenários. Termina com a validação e formulação de recomendações, realizadas com recurso a uma entidade exterior que cedeu parte do seu tempo para contribuir com o seu *feedback*. Por fim, terminamos com o *Capítulo 5*, onde são apresentadas as conclusões retiradas após a realização do estudo. São dados a conhecer os resultados alcançados e as limitações do estudo, são referidos os seus contributos e, ainda, facultadas sugestões ao nível de uma investigação futura. No ponto seguinte faz-se menção aos resultados que esperamos alcançar com a realização do presente estudo.

## **1.5. Resultados Esperados**

Com a realização deste estudo, o que se pretende é: (1) apurar um conjunto considerável de fatores de atratividade ao investimento urbano; e (2) construir um modelo que possa auxiliar na tomada de decisão, sobretudo ao nível do planeamento estratégico das cidades, permitindo a análise das relações de causalidade entre os determinantes bem como do comportamento que as variáveis adotam ao longo do tempo quando sujeitas a determinada variação. Desta forma, consideramos que as metodologias adotadas (*i.e.*, mapeamento cognitivo difuso e abordagem SD), são as mais adequadas para atingir o objetivo pretendido.

Para que seja possível aplicar as metodologias escolhidas, e seguindo uma visão construtivista, optou-se por recorrer a um grupo de especialistas com experiência e conhecimento na área em questão, permitindo, assim, a elaboração de um mapa cognitivo de base e a construção de um FCM e de um SFD. Ao integrar estes métodos, esperamos conseguir um equilíbrio entre objetividade subjetividade, tornando-se numa mais-valia do modelo. A publicação da proposta metodológica e dos resultados da sua aplicação em contexto real numa revista internacional da especialidade é, também, um resultado esperado da presente dissertação.

## CAPÍTULO 2

### LITERATURA

**N**os últimos anos, temos vindo a assistir a um aumento generalizado no investimento urbano, quer a nível residencial quer a nível comercial. Neste âmbito, este capítulo visa: (1) fornecer algumas considerações iniciais à cerca do planeamento estratégico e do investimento urbano; (2) expor quais os fatores que atraem o investimento urbano; (3) apresentar os fundamentos para a análise de determinantes de investimento urbano; e, por fim, (4) mencionar algumas técnicas de análise neste contexto, bem como os seus contributos e limitações. Este capítulo tem por objetivo enquadrar e fornecer algumas noções-chave para o entendimento da presente dissertação.

#### 2.1. Planeamento Estratégico e Investimento Urbano: Considerações Iniciais

Dado que o *planeamento estratégico* no contexto urbano é um processo essencial para atrair o investimento, o seu conceito merece ser analisado. Com base numa conceptualização lata do termo, Amrollahi e Rowlands (2018: 668) referem-se ao planeamento estratégico como “*a tool to help managers better lead their firms by setting goals*”. Neste sentido, Grant (2014) define o planeamento estratégico como a forma de criar e de manter a consistência entre os objetivos e recursos da empresa e as suas perspetivas de mudança. Para tal, são usados critérios sistemáticos que tem como objetivo ajudar a formular, implementar e controlar a estratégia, assim como documentar formalmente as expectativas da empresa (Ali, 2018).

Na sua essência, o planeamento estratégico contempla os objetivos do negócio, a visão e um plano claro de forma a concretizar a ideia e atingir esses mesmos objetivos (Gomera *et al.*, 2018). Seguindo Gomera *et al.* (2018), o processo de planeamento estratégico inclui também uma análise ao ambiente, no sentido de auxiliar a organização a delinear uma ação adequada à sua realidade. Os principais constituintes das práticas do planeamento estratégico requerem a averiguação de diversas questões, que envolvem premissas de base relacionadas com o “alvo” para onde a empresa se pretende

dirigir, qual a sua situação atual, de que forma vai chegar onde pretende e, por fim, quais as alterações que podem acontecer no ambiente em que a empresa se encontra (Gomera *et al.*, 2018). Desta forma, o planejamento estratégico permitirá determinar os objetivos de longo prazo da empresa, gerar e avaliar estratégias alternativas, ajudando a criar um sistema para monitorizar os resultados do plano quando cumprido (Armstrong, 1982).

Para mais adiante estabelecermos quais os fatores que atraem o investimento urbano, é necessário compreender, primeiro, o conceito de *investimento urbano*. Este distingue-se por ser o investimento realizado em áreas urbanas, sendo as áreas urbanas “*a system of interacting industries, housing, and people*” (Forrester, 1969: 1). O investimento urbano é, assim, de grande importância para as regiões e para os países. Esta importância assenta num pilar económico e num pilar social, porque visa gerar condições para a criação de postos de emprego, aumentar a taxa de população empregada e os níveis de rendimento, assim como fomentar a dinamização da economia da região e o crescimento económico (Snieska e Zykiene, 2015).

Intrinsecamente ligado ao conceito de planejamento estratégico temos o conceito de *gestão urbana* ou *planeamento urbano*, que surgem ao aplicar o conceito de planejamento estratégico no contexto do investimento urbano. A gestão urbana trata-se, assim, de uma ferramenta indispensável para ajudar a área urbana a lidar com todos os desafios que enfrenta. Na prática, a gestão urbana caracteriza-se por ser “*an applied science integrating two seemingly disparate elements: cities and management*”, e esta “*deals with systems of extreme complexity, which requires a highly specialized set of tools and sophisticated modeling to examine economic, social, environmental, and transportation-related issues*” (Ding e Lai, 2012: 1). Ding e Lai (2012) mencionam ainda que a gestão urbana lida sobretudo com três pilares que devem ser tratados de forma equilibrada para que assim sejam alcançados os objetivos pretendidos. Esses pilares são os seguintes: (1) planejamento, que se concentra na organização, coordenação e tomada de decisões; (2) governamentação, que se foca em ações e escolhas coletivas manifestadas por órgãos de decisão centrais como os governos locais e centrais; e, por fim, (3) regulamentação, que enfatiza a restrição, expansão e distribuição de direitos. Ezmale e Litavniece (2011: 22) acrescentam ainda que o planejamento ao nível de uma região específica “*deals with efficient placement of infrastructure and zoning of economic activities*” e, por isso, “*makes it necessary at all levels of government to use a place-based approach to promote business growth and*

*attract new investments, simultaneously creating viable places*”. Com efeito, este tipo de planeamento permite originar territórios “vencedores”, que são aqueles que se caracterizam por *“have elaborated their development strategy or other development planning documents with a clear message and vision to potential investors as well as local entrepreneurs regarding the future development of the territory and the mechanisms to achieve it”* (Ezmaie e Litavniece, 2011: 22). Desta forma, é possível reduzir as dúvidas e o risco dos potenciais investidores, assim como daqueles encarregues pelo desenvolvimento do território, promovendo a confiança mútua e parcerias entre *policy makers, decision makers* e empresários (Ezmaie e Litavniece, 2011).

Tendo em mente estes dois conceitos – planeamento estratégico e gestão urbana – conseguimos discernir a sua importância para que uma determinada área urbana consiga obter vantagem competitiva. Esta vantagem competitiva caracteriza-se por um desempenho consistentemente a cima dos seus pares (Barney, 2002), possibilitando à área em questão atrair o tão pretendido investimento. Para obter vantagem competitiva, o planeamento estratégico é visto como algo indispensável, uma vez que, por um lado, permitirá que a área tenha capacidade de se adaptar ao mercado e às constantes alterações por ele motivadas, nomeadamente: (1) mudanças a nível demográfico (*e.g.*, migração rural-urbana e internacional e sociedades envelhecidas); (2) aumento dos custos de desenvolvimento suburbano; (3) novo interesse por parte de empresas, universidades e estabelecimentos de serviços de saúde, entre outros agentes económicos, em áreas urbanas com capacidade de atração de investimento; (4) emergência de novas tendências económicas (*e.g.*, economia criativa, com uma maior importância dos valores culturais na produção urbana e nos sistemas de consumo); (5) preocupações ambientais (*e.g.*, poluição e alterações climáticas); e (6) implicações de longo alcance das novas tecnologias (*e.g.*, ferramentas digitais com inúmeras aplicações nas mais diversas áreas) (Rittner *et al.*, 2017; Romão *et al.*, 2018). Por outro lado, o planeamento estratégico permitirá também às áreas urbanas que não dispõem de atrações únicas e difíceis de imitar distinguirem-se de outras áreas e que, como tal, tenham a oportunidade de desenvolver e de alocar os seus recursos da melhor forma, criando por si próprias algo diferenciador que lhes permita alcançar vantagens competitivas (Sáez e Periañez, 2015).

Ao obter vantagem competitiva, a área urbana que apresente um alto grau de competitividade garantirá a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento de

negócios e a altos padrões de nível de vida, enquanto as áreas que evidenciem uma baixa competitividade farão com que a população se mude para locais mais atrativos em busca de melhores condições (Bagautdinova *et al.*, 2014). Esta competitividade urbana caracteriza-se por ser “*the degree to which cities can produce goods and services which meet the test of wider regional, national and international markets, while simultaneously increasing real incomes, improving the quality of life for citizens and promoting development in a manner which is sustainable*” (Lever e Turok, 1999: 792). Em relação a este aspeto da competitividade, convém ter em consideração que, apesar de os conceitos de concorrência e competitividade estarem relacionados, não se tratam da mesma coisa. A competitividade é uma consequência da existência de concorrência e caracteriza-se pelo grau de concorrência que existe entre as áreas urbanas, a nível doméstico e internacional, e que as força a serem competitivas (Sáez e Periañez, 2015). Ainda segundo Sáez e Periañez (2015), podemos referir-nos a uma área urbana como sendo competitiva desde que esta seja capaz de criar um ambiente propício e adequado à competitividade através de atividades produtivas e de organizações públicas, sociais e privadas eficazes, eficientes, empreendedoras e inovadoras.

De acordo com Bagautdinova *et al.* (2014), para ser a mais atrativa possível, a área urbana deverá atrair não só empresas, mas também pessoas, que são um recurso essencial para garantir o desenvolvimento do território. Estes dois elementos (*i.e.*, empresas e pessoas) são fulcrais para o investimento urbano, uma vez que apresentam interdependência recíproca. Ou seja, o facto de existirem pessoas numa determinada área urbana atrairá empresas devido à mão-de-obra disponível e à dinâmica que estas representam para a economia da região. O facto de existirem empresas, por sua vez, atrairá pessoas que procuram mais e melhor emprego.

Para tirar melhor partido do planeamento estratégico, é essencial que a globalização seja um dos aspetos principais a ter em conta na gestão da área urbana aquando do seu planeamento. Se, no passado, antes da globalização, as áreas urbanas viam o seu trabalho facilitado devido à pouca concorrência e à existência de barreiras, que faziam com que o leque de opções de regiões para investir fosse mais reduzido e com características que não respondiam totalmente às necessidades dos investidores, o que fazia com que estes escolhessem o local com maior potencial e que respondesse ao maior número de requisitos pretendidos, hoje em dia, devido à crescente competição originada pela globalização, os locais disponíveis para investimento tornam-se quase

infinitos e competem uns com os outros para oferecer valor acrescentado aos investidores, respondendo não só às suas necessidades mas disponibilizando, ainda, mais valor noutros aspetos que nem os próprios investidores tinham idealizado até então. Isto faz com que os investidores tenham ao seu dispor, atualmente, diversos locais que vão ao encontro das suas necessidades individuais.

Alexa (2010: 303) enfatiza esta ideia, referindo que as cidades “*are in an endless competition for attention, investments, inhabitants and tourists and the main competitor is no longer the city located a couple kilometers away, but any city across the globe*”. Perante o fator da globalização, as cidades sentem a necessidade de “*identify their competitors and determine where their competitive advantage lies if they are to achieve growth and economic/ social profitability. This means analysing, interpreting and assessing their positions relative to their competitors in regard to a number of characteristics or attributes which cities may or may not possess*” (Sáez e Periañez, 2015: 76). Como tal, o *benchmarking* poderá ser uma ferramenta bastante útil no contexto do planeamento estratégico, uma vez que, por um lado, irá ajudar a identificar os concorrentes, a estabelecer o seu perfil competitivo e a determinar em que consiste a sua vantagem competitiva. Por outro lado, ajudará a desenvolver estratégias de posicionamento distintas (Sáez e Periañez, 2015). Aliada a esta ferramenta, surge também o *city branding* ou *urban marketing* como “*a natural response to the cities needs to bring added value to their urban management strategies*” (Alexa, 2010: 303). Na prática, esta ferramenta é abordada por diversos autores (*e.g.*, Alexa, 2010; De Noni *et al.*, 2014; Sáez *et al.*, 2017; Gómez *et al.*, 2018) como sendo importante para acrescentar valor a uma cidade, tornando-a mais forte e diferenciadora, influenciando deste modo a sua atratividade.

A par da globalização, o desenvolvimento económico da área urbana em questão, é outro aspeto preponderante e que não deve ser esquecido aquando do planeamento estratégico. Com efeito, as condições socioeconómicas das cidades modificam-se e outras determinantes tornam-se mais ou menos importantes para a competitividade da área urbana em questão, consoante o seu grau de desenvolvimento económico (Sáez e Periañez, 2015). Litavniece (2012) acrescenta ainda que o papel dos fatores de atratividade pode variar de acordo com a influência de fatores imutáveis, como é o caso do tamanho da área urbana, e também com a influência de fatores mutáveis, como por exemplo os fatores económicos, políticos e sociais. Por conseguinte, as regiões devem estar atentas a estes aspetos, uma vez que são



determinantes para a forma como planeiam e tentam melhorar a sua atratividade. De modo a chegar à melhor forma de aumentar a atratividade de uma zona urbana, no ponto seguinte serão discutidos alguns fatores de atratividade de investimento de urbano.

## **2.2. Fatores de Atratividade ao Investimento Urbano**

A atratividade ao investimento é um tipo de atratividade direcionada para aliciar negócio a uma localização específica. Esta, segundo Snieška e Zykiene (2015), é percebida como os recursos que a área urbana tem disponíveis, assim como a sua capacidade para os manter e atrair novos recursos, ganhando assim vantagem sobre outras áreas urbanas e assegurando o seu desenvolvimento. Neste sentido, a atratividade ao investimento resume-se a um processo dinâmico que envolve a habilidade contínua da área urbana gerar e gerir a sua atratividade e as intenções dos agentes económicos em investir (Snieška e Zykiene, 2015). Uma área urbana, ao ser atrativa, originará a competitividade no seio das diferentes indústrias, suscitando e incentivando a implementação de inovações e de melhorias na produtividade, algo que, por sua vez, permitirá gerar valor acrescentado para os *stakeholders*, internos e externos (Snieška e Zykiene, 2015) e criar, assim, um maior interesse nos potenciais investidores. Contudo, apesar da atratividade ser um ponto fulcral no âmbito do desenvolvimento da própria área urbana, é necessário ter em mente que, por vezes, a busca incessante pela atratividade pode ter consequências indesejadas. Ao atrair pessoas e negócios a um determinado local, as taxas de ocupação e os preços nesse mesmo local tendem a aumentar, a oferta de postos de trabalho diminui, o ambiente natural estará sobrelotado e, como tal, a disponibilidade de habitação de alta qualidade e dos serviços públicos vêem-se reduzidos, fazendo com que o crescimento de dada área urbana leve ao declínio das qualidades da mesma e que as características que outrora tornavam o local apelativo se transformem em aspetos menos positivos (Sanders e Sanders, 2004). Ding e Lai (2012) reforçam ainda que a urbanização poderá ter outras consequências como o congestionamento do trânsito, a fraca qualidade do ar, os altos preços na habitação, os maiores níveis de crime e até mesmo o desemprego.

Para determinar quais os fatores de atratividade ao investimento urbano, é necessário entender aquilo que os investidores pretendem de determinada área urbana, bem como se essa área é vista como centro de produção e consumo ou, simplesmente,

apenas um local de lazer, recreação e interação entre os diversos agentes (Snieška e Zykienė, 2015). Com efeito, os investidores procuram apostar numa região que lhes seja favorável e, como tal, há certas características que os atraem mais que outras, nomeadamente: (1) características intrínsecas da região e os seus recursos naturais; (2) mão-de-obra; (3) infraestruturas sólidas; (4) ambiente político e macroeconómico estável; (5) existência de condições propícias à criação de negócios; (6) segurança da área em análise; e, por fim, (7) a sustentabilidade do próprio local (Snieška e Zykienė, 2015; Rittner *et al.*, 2017; Dobrovolskienė *et al.*, 2017; Gundersen *et al.*, 2017; Marques *et al.*, 2018; Romão *et al.*, 2018).

Especificamente, as características da região têm a ver com aquilo que é mais ou menos estável no local e que pode influenciar a escolha do investidor, como o seu clima, a localização geográfica e a propensão ou não para desastres naturais (Clark *et al.*, 2010; Snieška e Zykienė, 2015). Por sua vez, os recursos naturais presentes em determinada área devem ir ao encontro das necessidades do investidor. No que concerne à mão-de-obra, a que mais atrai os investidores é a mão-de-obra “barata” e produtiva, sendo que as competências ao nível tecnológico são bastante apreciadas. Ainda no que diz respeito à mão-de-obra, a tendência é para valorizar a classe criativa, que é vista como uma força motriz do crescimento económico (Zenker 2009; Snieška e Zykienė, 2015). As infraestruturas, por seu turno, podem ser básicas (*e.g.*, rede de água, esgotos, ruas, pontes e escolas) ou de grande escala (*e.g.*, portos, autoestradas, aeroportos, transportes públicos e parques eólicos), devendo ser sólidas e adequadas àquilo que o investidor precisa (Rittner *et al.*, 2017). Relativamente às infraestruturas relacionadas com a cultura, lazer e a recreação, estas têm vindo a ser, cada vez mais, mencionadas por diversos autores (*cf.* Sinkienė e Kromalca, 2010; Ezmale, 2012; Rittner *et al.*, 2017). Quanto à infraestrutura imobiliária, o fator tempo, aliado à qualidade e às condições das infraestruturas, irá definir a escolha do investidor, pois, por vezes, dependendo das suas necessidades, este pode precisar das infraestruturas para o momento e não estar disposto a investir em algo que necessite de uma intervenção e que atrasaria o processo evolutivo do seu negócio (Rittner *et al.*, 2017). Por outro lado, o investidor poderá estar, efetivamente, à procura de imobiliário que necessite de intervenção, estando disposto a esperar e pode, até, personalizá-lo de acordo com as suas necessidades (Rittner *et al.*, 2017). Ao nível do ambiente político e macroeconómico, este deve ser estável, confiável e transparente (Snieška e Zykienė, 2015). No que diz respeito às condições propícias à criação de negócios, estas passam

por um sistema tributário acolhedor, barreiras regulatórias e administrativas pouco ou nada significativas e, naturalmente, pelo fácil acesso ao investimento (Snieska e Zykienė, 2015). Neste ponto, importa referir que o ambiente favorável à criação de negócios atrai não só novos investidores como mantém o investimento daqueles que já operam na região, uma vez que os encoraja a permanecer no mesmo local, a desenvolver o negócio já estabelecido e, também, a perseguir os objetivos por si determinados (Snieska e Zykienė, 2015). Relativamente à segurança, esta tem a ver com aspetos relativos à ausência de criminalidade. Segundo Marques *et al.* (2018), a ausência de criminalidade e o conseqüente sentido de segurança é bastante importante para todos os membros da sociedade. Os autores defendem ainda que o crime e a violência têm impacto a dois níveis: (1) nacional, em que se vê o investimento estrangeiro limitado devido à fuga de capital, à “fuga de cérebros” e aos impedimentos que colocam ao turismo; e, também, (2) a nível local, em que o crime e a violência resultam na estigmatização dos bairros ou mesmo de setores inteiros da cidade, inibindo o espírito empreendedor local e dificultando a coesão social. Por último, a sustentabilidade das cidades e, conseqüentemente, das zonas urbanas é um tópico cada vez mais abordado devido à importância e aos impactos que tem na qualidade de vida e no bem-estar da população em geral (Brito *et al.*, 2019). Como tal, a sustentabilidade é caracterizada como sendo um processo de longa duração com vista à melhoria contínua que assenta em três pilares: (1) equidade económica; (2) preservação ambiental; e (3) justiça social (Dobrovolskienė *et al.*, 2017). Apesar destes terem sido alguns dos aspetos mais referidos na literatura, como essenciais para atrair o investimento urbano, importa ter presente que, segundo a Comissão das Comunidades Europeias (2006: 05), existem “*quatro pontos fundamentais: [1] os transportes, a acessibilidade e a mobilidade; [2] o acesso aos serviços e aos equipamentos; [3] o ambiente natural e físico; e [4] o setor cultural*”.

Segundo Snieska e Zykienė (2015), os fatores que atraem o investimento podem ainda ser divididos em fatores estáticos e fatores variáveis. Os primeiros caracterizam-se por não poderem ser alterados e representarem um aspeto específico da área urbana como, por exemplo, a localização geográfica, a dimensão, a importância a nível nacional e os recursos naturais que disponibiliza. Os fatores variáveis caracterizam-se por serem formados ou criados com o intuito de ganhar ou manter atratividade. São exemplos disso a qualidade e o estilo de vida, as infraestruturas, o emprego, a viabilidade do setor de negócio, a oferta de infraestruturas ao nível educacional, o

sentido de comunidade e a existência de serviços sociais e de saúde em número suficiente.

Servillo *et al.* (2012) defendem uma outra forma de categorizar os fatores de atratividade de uma cidade, considerando a qualidade do local e atendendo ao conceito de *milieu*. Segundo os autores, a qualidade do local prende-se com o facto de não se dar apenas importância a aspetos que impactam o desenvolvimento económico, mas também, aos aspetos que influenciam diretamente a população. A título de exemplo, podemos considerar o facto de não se investir apenas em infraestruturas para empresas, mas também em infraestruturas ao nível social, recreativas e culturais, que potenciem o estilo de vida da população e permitam aumentar a qualidade da área urbana, atraindo mão-de-obra qualificada ao nível da tecnologia. Quanto ao conceito de *milieu*, este compreende o *local milieu*, que tem a ver com a capacidade da região em desenvolver e/ou atrair novas capacidade produtivas (Servillo *et al.*, 2012), assim como responder às necessidades da sua população em termos de emprego e serviços. Este conceito, segundo Servillo *et al.* (2012), apresenta quatro características estáticas, nomeadamente: (1) um grupo de atores (*e.g.*, empresas e instituições) relativamente autónomos em termos de tomada de decisão e formulação estratégica; (2) um conjunto específico de elementos materiais (*e.g.*, empresas e infraestruturas) e imateriais (*e.g.*, *know-how*); (3) elementos institucionais (*e.g.*, autoridades e enquadramento jurídico) e capacidade de interação entre atores locais baseada na cooperação; e (4) dinâmica de autorregulação interna e capacidade dos atores mudarem o seu comportamento e encontrar novas soluções à medida que o seu ambiente se modifica. Neste sentido, o conceito de *milieu* envolve, também, uma faceta mais dinâmica, que se denomina de *innovative milieu* é descrito por Camagni (1991: 3) como “*the set, or the complex network of mainly informal social relationships on a limited geographical area, often determining a specific external 'image' and a specific internal 'representation' and sense of belonging, which enhance the local innovative capability through synergetic and collective learning processes*”.

Sáez e Periáñez (2015) abordam este fenómeno, introduzindo ainda uma nova forma de agrupar os fatores de atratividade ao investimento urbano diferente das apresentadas anteriormente defendidas por outros autores. Estes autores frisam bastante o facto de a competitividade urbana, no que diz respeito à atração de negócio e de investimento, ser um fenómeno complexo e multidimensional, difícil de medir e que combina *input* e *output factors*. Assim sendo, os autores contemplam a inclusão de três

dimensões: (1) dimensão básica, que contempla todos os elementos que são entendidos como sendo essenciais à operação de qualquer economia urbana (*e.g.*, transportes, serviços de saúde e educação primária e secundária); (2) a dimensão da eficiência, que diz respeito aos fatores que descrevem uma economia urbana mais desenvolvida e distintiva (*e.g.*, atividade económica, mercado de trabalho e capital humano/educação superior), na qual o ensino superior se torna especialmente importante e as ofertas de trabalho disponíveis requerem uma força de trabalho mais qualificada; e, por fim, (3) dimensão da inovação, onde as componentes contempladas dizem respeito à geração de conhecimento e às tecnologias da informação e comunicação (*e.g.*, sofisticação do negócio; Investigação & Desenvolvimento (I&D); sociedade do conhecimento e da informação). Importa referir que estas dimensões têm pesos diferentes consoante o nível de desenvolvimento económico da área urbana em questão. A título de exemplo, a dimensão básica perde peso à medida que o nível de desenvolvimento económico da região aumenta, a dimensão da eficiência ganha peso a partir de um determinado nível de desenvolvimento económico que se mantém e, por fim, a dimensão da inovação ganha peso à medida que o grau de desenvolvimento da área urbana aumenta.

De Noni *et al.* (2014) dividem ainda os atributos atrativos de uma cidade de uma outra forma que engloba três grandes grupos. O primeiro é relativo ao desenvolvimento do serviço comunitário, que deverá criar um ambiente de qualidade para os cidadãos (atuais e potenciais) e que se relaciona com a estrutura de bem-estar como, por exemplo, as instalações sociais, de saúde e educacionais. O segundo grupo diz respeito ao planeamento urbano, instrumento crucial para melhorar a perceção de segurança do local e que tem como objetivo aprimorar as qualidades de *design*, arquitetura, *layout* das ruas e a qualidade ambiental. Por fim, o terceiro grupo é relativo ao desenvolvimento económico, que ajuda o local a potenciar a sua competitividade e diz respeito a oportunidades de emprego e a atitudes internacionais.

Tradicionalmente, dir-se-ia que os investidores estariam interessados apenas na relação custo-benefício e que, apesar de os fatores primários que determinam a atitude perante uma localização específica estarem relacionados com os custos de produção (*cf.* Snieška e Zykiènė, 2015), os investidores são também fortemente atraídos pela acessibilidade e proximidade de mercados-alvo, pelo nível de concorrentes no mercado, pela distância aos concorrentes e às instituições que providenciam serviços complementares (*e.g.*, instituições financeiras, escolas e centros culturais), pelo grau de crescimentos económico, pelas preferências pessoais ao nível das autoridades que

gerem empresas e pela concorrência que opera na região com sucesso (Snieska e Zykiene, 2015).

Sinkienė e Kromalca (2010) defendem ainda que é de extrema importância ter em consideração que aquilo que a população em geral e as empresas procuravam numa localização no século XX já não é aquilo que procuram no XXI. Assim sendo, conseguimos compreender de forma clara a importância da capacidade de percepção e de adaptação que a área urbana terá de ter para conseguir dar resposta às necessidades dos investidores, não perdendo a sua competitividade e salientando, deste modo, a relevância do planeamento estratégico referido anteriormente. Ainda segundo Sinkienė e Kromalca (2010), é possível identificar aquilo que mudou na preferência dos investidores aquando da escolha da localização. No século XX, tínhamos uma economia maioritariamente baseada nos recursos e os investidores pretendiam uma área urbana que: (1) colocasse ao seu dispor aspetos com um carácter mais quantitativo (e.g., força de trabalho, recursos, instalações, transporte em massa e recursos energéticos); e (2) tivesse uma economia de subsidiação com isenção tributária, subsídios e baixos impostos sobre o consumo e sobre a renda. Já no século XXI, a economia caracteriza-se por se basear no conhecimento e aquilo que os investidores procuram é uma área urbana que: (1) ofereça aspetos de carácter preferencialmente qualitativo como a qualificação, centros de investigação e desenvolvimento, fornecedores locais, infraestruturas fiáveis e boas condições de vida; e (2) seja orientada para o empreendedorismo, isto é, que tenha um ambiente estável e acolhedor, que os anúncios sejam honestos e eficazes e que haja concorrência ao nível dos mercados de capital, inovações e de trabalho. Posto isto, Sinkienė e Kromalca (2010: 149) concluem que *“the main difference between ‘traditional’ and contemporary choice of location for activity is the fact that nowadays creative and talented people associate the attractive location with the ‘quality of a place’”*, reforçando assim a importância da qualidade do local (cf. Servillo *et al.*, 2012).

Ainda segundo Sinkienė e Kromalca (2010), existem três *targets* principais a ter em consideração quando se pretende uma cidade/área urbana atrativa, nomeadamente: (1) indústria e negócios; (2) residentes e empregados; e, por fim, (3) visitantes. Os interesses destes três *targets* devem ser satisfeitos, uma vez que todos eles são importantes e se relacionam de forma direta ou indireta com a atratividade ao investimento urbano. Relativamente ao *target* do negócio e da indústria é importante salientar que estes são constituídos pela indústria “pesada” (i.e., empresas intensivas

em capital que requerem bastante maquinaria e equipamento de produção sendo que, na maioria das vezes, têm um alto impacto ambiental), pela *clean industry* (i.e., montagem, alta tecnologia, empresas de serviços, etc.) e por empresários. As características mais importantes para este *target* são, por norma: (a) boa acessibilidade; (b) preços de terreno acessíveis; (c) as taxas locais e requerimentos legais; (d) oferta de mão de obra em qualidade e em quantidade; (e) dimensão do mercado; (f) *status* da cidade; (g) *living environment*; (h) qualidade dos serviços públicos; (i) localização da cidade; (j) *built environment*; (k) clientes existentes e novos; (l) fornecedores; (m) financiamento; e (n) parceiros (para mais discussão, ver também Berg *et al.* (1999) e Braun (2008)). Para o grupo dos residentes e empregados, constituído por profissionais (e.g., cientistas e médicos), trabalhadores qualificados, indivíduos abastados, investidores, empresários e trabalhadores não-qualificados (e.g., domésticos e imigrantes), os fatores mais significativos são aqueles que vão ao encontro das necessidades de todos os membros da família, como por exemplo: (a) oferta de emprego; (b) instituições de educação; (c) qualidade da educação; (d) instalações de lazer; (e) boas acessibilidades; (f) ambiente limpo e seguro; (g) bons serviços de saúde; (h) qualidade da cultura da cidade; (i) atenção à segurança pública; (j) religião; e (k) artes. Por fim, o grupo dos visitantes, constituído por visitantes em negócio e por outros visitantes cujo propósito não é o negócio (e.g., lazer), importa dar relevo aos seguintes aspetos: (a) as possibilidades de alojamento; (b) preço e tipo (e.g., hotel, apartamento e parque de campismo); (c) arquitetura da cidade; (d) design; (e) conforto; (f) restaurantes disponíveis; (g) local/bairro específico onde a área urbana se insere; (h) parque de estacionamento; e, por fim, (i) acessibilidades às atrações principais ou a outras instalações e localizações importantes. Analisados os fatores de atratividade ao investimento urbano, o próximo tópico fará menção aos fundamentos para a sua análise.

### **2.3. Fundamentos para Análise de Determinantes de Investimento Urbano**

É importante analisar os determinantes de investimento urbano, uma vez que são eles que vão definir a atratividade de uma região, vista como “*one of the most important pre-conditions for its future economic success*” (Sinkienė e Kromalca, 2010: 148). Por conseguinte, a análise destes determinantes permitirá à área urbana redesenhar-se e, pegando nos exemplos mais recentes, adaptar-se à transformação de sociedades

industriais para sociedades de informação e conhecimento e/ou sociedades de aprendizagem (Sáez e Perriáñez, 2015). Com efeito, é através desta análise que a área urbana vai ter ideia dos/das: (1) seus pontos fortes, de modo a salientá-los perante possíveis investidores; (2) seus pontos fracos, com o intuito de melhorá-los e aumentar o seu grau de atratividade; (3) ameaças provenientes do exterior, de modo a neutralizá-las para que não se percam nem atuais nem potenciais investidores; bem como (4) oportunidades das quais se poderá tirar partido para conquistar novos investidores e manter o interesse dos atuais, pois *“depending on the attractiveness factors of the territory, it is necessary to choose strategies for increasing the territorial attractiveness”* (Ezmaie, 2012: 121).

Esta análise tem tendência a ser mais importante ainda na era que atravessamos (*i.e.*, era da globalização), em que as áreas urbanas têm pela frente novos desafios para melhorar a sua competitividade, de modo a criar e contribuir para uma estrutura económica local que seja flexível e adaptável (Sinkienė e Kromalcas, 2010; Sáez e Perriáñez, 2015). Desta forma, a criação de uma estrutura económica favorável permitirá à área urbana atingir uma melhor posição competitiva. Sinkienė e Kromalcas (2010) defendem ainda que, para conseguir alcançar o objetivo de ter uma boa posição competitiva, a área urbana deverá estar constantemente a competir em diversos aspetos (tanto a nível interno como externo), nomeadamente: (1) empresários e trabalhadores criativos; (2) negócios de grande valor acrescentado; e (3) indústrias *“clean”* que tenham a capacidade de estimular a sua economia e que funcionem como motores para a economia do conhecimento (*i.e.*, a economia do século XXI).

É também fundamental que a região se *“conheça”* e que tenha *“consciência”* daquilo que faz atualmente, daquilo que pretende alcançar no futuro, dos recursos que tem disponíveis para isso e daqueles que não tem, mas que vai necessitar para cumprir os objetivos que quer atingir. Ao ter isto presente, a região irá perceber se existem recursos que estejam a ser mal-afocados e deverá reverter esta situação. A análise deverá ser contínua, uma vez que a região deparar-se-á com um mercado em constante mudança. Desta forma, os recursos que se encontram à disposição da região vão-se alterando, bem como as preferências dos investidores. Se, no passado, a economia se caracterizava por se basear nos recursos e os investidores procuravam determinados requisitos, presentemente a economia baseia-se no conhecimento e as necessidades dos investidores alteram-se frequentemente (Sinkienė e Kromalcas, 2010). Sáez *et al.* (2017: 480) reforçam esta ideia de constante alteração do ambiente, salientando que os



*“internal and external factors, the appearance of new technologies, new competitors and changes in the preferences and wishes of target groups can all change the competitive position of the city over time, so it is important to identify the factors that are conducive- or detrimental – to a city’s ability to compete and do that of its competitors”*. Desta forma, os interesses dos investidores devem ser sempre salvaguardados para que a região não corra o risco de perder nem atuais nem possíveis investidores.

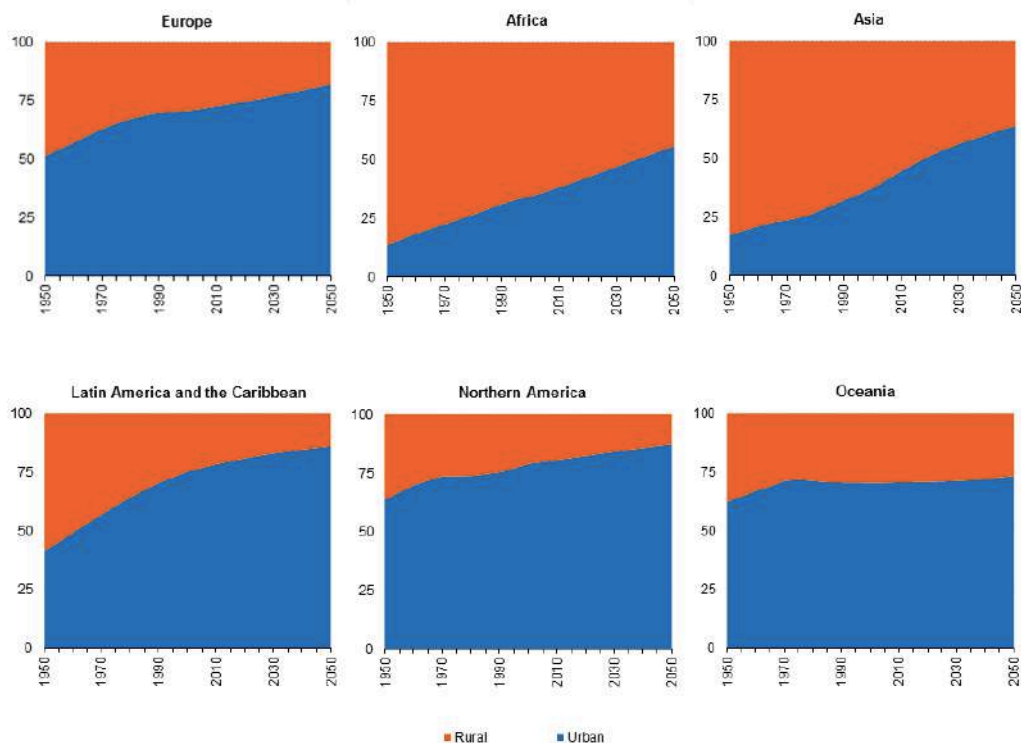
A análise dos determinantes de investimento urbano torna-se crucial quando o investimento urbano é algo que, como já percebemos, fomenta a competitividade das áreas urbanas, tendo o seu impacto repercussões não só a nível regional como, também, a nível nacional (Sáez e Periañez, 2015). Aliado a este aspeto, o investimento urbano, ao fomentar o desenvolvimento urbano, fortalece a identidade nacional e melhora os padrões de vida da população (Ding e Lai, 2012). Sinkiené e Kromalcas (2010) partilham esta ideia, defendendo que as cidades são muito importantes ao nível do desenvolvimento socioeconómico nacional e regional, por serem espaços que criam um excedente económico que, posteriormente, ajudará a desenvolver as áreas menos desenvolvidas de uma região ou de um país.

Sáez e Periañez (2015) relembram ainda um aspeto que ilustra bem a importância da análise dos determinantes de investimento urbano e que se relaciona com o facto de, apesar da União Europeia não ter autoridade política direta sobre o desenvolvimento territorial e urbano, esta reconhecer a importância de elaborar políticas urbanas a todos os níveis de governo. Isto é importante em termos de coesão económica, social e territorial (Sáez e Periañez, 2015). Neste sentido, a dimensão regional e urbana é reconhecida como fundamental, tendo sido realçada aquando do projeto Estratégia Europa 2020 e contribuindo para um crescimento inteligente (*i.e.*, desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento e na inovação), sustentável (*i.e.*, promovendo uma economia mais verde, competitiva e com um uso eficiente dos seus recursos) e integrado (*i.e.*, promovendo uma economia de alto emprego que proporcione a coesão económica, social e territorial). Como tal, são estes três aspetos (*i.e.*, economia inteligente, sustentável e integrada) que possibilitarão às áreas urbanas alcançarem um patamar superior no que diz respeito ao seu nível de competitividade.

Devido a um vasto conjunto de acontecimentos que marcaram os últimos anos (*e.g.*, processos de democratização, descentralização e livre circulação de pessoas), a

relevância da análise dos determinantes de investimento urbano tem aumentado como consequência da crescente importância política, económica e social das regiões e das cidades, em detrimento do papel do Estado a nível nacional (*cf.* Sinkienė e Kromalca, 2010). Desta forma, a descentralização das funções, das competências, das responsabilidades e dos recursos do governo e a transferência do poder de decisão do nível nacional para níveis mais inferiores concedem às cidades maior poder de decisão e, por conseguinte, mais responsabilidades.

O maior poder concedido às áreas urbanas deve-se, sobretudo, ao facto de terem vindo a ganhar maior expressão ao longo dos últimos anos, como consequência do aumento de população nestes locais que, de certa forma, funcionou como o reconhecimento da importância que as cidades e as aglomerações urbanas assumem por serem centros de excelência no ensino superior e nas ciências e de capacidades para aplicar inovações à escala industrial (*cf.* Comité das Regiões, 2006). Como referem Romão *et al.* (2018), existe uma concentração sem precedentes de população nas áreas urbana, como, aliás, é testemunhado nas cidades contemporâneas que acolhem hoje em dia mais de 50% da população de todo o mundo e, possivelmente, esta percentagem atingirá os 70% até meados do século XXI. No caso específico da União Europeia, 78% da população vive em cidades, aglomerações urbanas ou zonas urbanas sendo que mais de 60% da população vive em zonas urbanas com mais de 50.000 habitantes (Comité das Regiões, 2006). De forma a completar estes dados, a *Figura 1* revela o aumento das populações urbanas, em detrimento das populações rurais. Ao albergarem mais população e ao tornarem-se focos importantes no desenvolvimento dos países, estas áreas tornam-se merecedoras de maior atenção e, por conseguinte, também a análise dos determinantes de investimento se torna mais importante.



(<sup>1</sup>) United Nations data are based on national definitions; as such there may be a discrepancy with respect to the Eurostat data used elsewhere in this publication.

**Figura 1: Percentagem da População Rural e Urbana no Mundo, 1950-2050 (<sup>1</sup>) (% da População Total)**

Fonte: Eurostat (2014).

Podemos concluir referindo que a análise dos determinantes de investimento urbano é de grande importância, sobretudo porque facilita a tomada de decisão aquando do planeamento urbano *“in order to enhance their competitiveness through flexible, adaptable and diverse local economic structure”* (Ezmaie e Litavniece, 2011: 21). Este aspeto é bastante importante, uma vez que *“each territory has specific combination of factors ensuring its attractiveness and each territory can focus, in its development, on the strenghts (social, economics, cultural, natural diversity) and competitive advantages in comparison with other cities”* (Ezmaie, 2012: 121). Após a consciencialização da importância da análise dos determinantes de investimento urbano, no ponto seguinte serão analisados alguns estudos nesta área, bem como os seus principais contributos e limitações.

#### 2.4. Técnicas de Análise: Contributos e Limitações

A revisão da literatura do tema permite perceber que vários autores (*e.g.*, Bruneckienė *et al.*, 2012; Ezmale e Litavniece, 2011; Romão *et al.*, 2018) concordam no que diz respeito à crescente importância das zonas urbanas como motor para aumentar a sua atratividade e competitividade, estimulando assim o desenvolvimento económico dessa mesma área e, até mesmo, do país onde se insere. Apesar da importância atribuída às áreas urbanas e à análise dos fatores que determinam a sua atratividade, esta é ainda uma área muito pouco explorada e um tema cuja consciência da sua importância é relativamente recente.

Mesmo existindo diversos estudos à cerca da competitividade urbana e da atratividade urbana, (quase) nenhum se foca única e exclusivamente nos fatores que atraem o investimento urbano. Contudo, estes estudos relacionados com a competitividade e atratividade urbana estão diretamente relacionados com o foco da presente dissertação e a sua referência parece fazer sentido, pois “*the most attractive cities are characterized by high investment attraction*” (Bruneckienė *et al.*, 2016: 56). A *Tabela 1* reúne alguns dos estudos mais importantes neste contexto e sumariza os seus pontos-chave.

AUTOR	MÉTODO	CONTRIBUIÇÃO	LIMITAÇÕES
Serrano (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análise empírica e modelos econométricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entender quais os fatores de atratividade e competitividade que levam ao desenvolvimento económico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A alta correlação entre as variáveis num dos modelos econométricos levou à inclusão de poucas variáveis, algo que pode comprometer os verdadeiros impactos de uma determinada decisão.</li> </ul>
Ezmale e Litavniece (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análise de literatura científica existente, análise comparativa, questionário, análise fatorial e análise de correlações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar os fatores que atraem um negócio a uma determinada área urbana, dando o exemplo do caso específico da cidade de Latgale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de informação ao nível urbano.</li> </ul>
Bruneckienė et al. (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilização de um método quantitativo através do uso do <i>Lithuanian Urban Competitiveness Index</i> (LUCI) e de métodos empíricos como a análise <i>SWOT</i>, a identificação de vantagem competitiva e a identificação de cenários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avaliar a competitividade das cidades a nível nacional e internacional, ilustrando o caso específico da cidade de Kaunas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Na medição da competitividade ao nível internacional, há falta de informação no que diz respeito ao nível urbano e problemas na comparação com outras cidades estrangeiras.</li> </ul>
Ezmale (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionário, análise fatorial e análise de correlação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analisar a atratividade e identificar os fatores de atratividade mais importantes do ponto de vista dos residentes nas cidades da região de Latgale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elevado grau de subjetividade a par de uma amostra inadequada (não demonstra as opiniões de todos os interessados).</li> </ul>

Litavniece (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Métodos analíticos e sintéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar os fatores de atratividade da cidade de Balvi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tamanho da amostra.</li> </ul>
Jiang e Shen (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análise de Componentes Principais (ACP) e do método <i>Equal Weighting</i> (EW).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medir a competitividade urbana através de dois métodos distintos comparando as diferenças nos resultados em diversas cidades Chinesas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A ACP diminui a validade dos resultados do <i>ranking</i>, devido: (1) aos pesos negativos que atribui a alguns indicadores, avaliando a competitividade de forma errada quando estes indicadores apresentam valores extremos; e (2) aos pesos atribuídos a cada dimensão diminuirão fortemente a contribuição de indicadores minoritários.</li> <li>▪ Por outro lado, o EW inclui indicadores redundantes.</li> </ul>
Singhal <i>et al.</i> (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnica Delphi e análise multi-critério.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Criação de um modelo que avalia a competitividade de uma cidade, aplicado ao caso específico das cidades do Reino Unido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A técnica Delphi requer uma grande motivação por parte dos participantes, uma vez que não existe contacto direto entre os membros do painel.</li> <li>▪ Exige ainda um longo período para completar as várias rondas de pesquisa.</li> <li>▪ É incapaz de comparar as estimativas quantitativas entre os inquiridos, bem como de extrair inferências corretas dos testemunhos relativamente à influência das suas respostas.</li> </ul>
De Noni <i>et al.</i> (2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Structural Equation Model</i> (SEM).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo que avalia os fatores que atraem talentos (investidores, empresas, residentes, turistas e mão-de-obra) a uma cidade, ilustrando o caso específico de Milão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Qualidade dos entrevistados pode ser questionável.</li> <li>▪ Atributos escolhidos para incluir no questionário estandardizado podem não ser os mais adequados e as dimensões importantes podem ser deixadas de fora.</li> <li>▪ Possibilidade de mal-entendidos à cerca da definição de alguns aspetos por parte dos entrevistados.</li> </ul>

Sáez e Perriáñez (2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Criação de uma escala de medida baseada num índice sintético denominado Urban Competitiveness Index (UCI).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avaliar a competitividade das cidades europeias a nível urbano e a sua capacidade de atrair investimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Não ter sido averiguado se os três sub-indicadores refletem apropriadamente as três fases de desenvolvimento económico (<i>i.e.</i>, médio, intermédio e alto).</li> </ul>
Bruneckienė <i>et al.</i> (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Questionários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar: (1) fatores de atratividade de uma cidade ao negócio e ao investimento; e (2) fatores de atratividade de uma cidade para jovens trabalharem e viverem. Ilustração do caso específico das cidades Alytus e Elk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tamanho da amostra num dos questionários.</li> </ul>
Sáez <i>et al.</i> (2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilização de um indicador composto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar as principais dimensões que determinam a capacidade das cidades para atrair empresas e investimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilidade de existirem tendências em algumas fontes secundárias.</li> </ul>
Romão <i>et al.</i> (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo conceptual baseado no <i>Global Power City Index (GPCI)</i> da <i>Mori Memorial Foudation</i>, que procura avaliar as maiores cidades a nível mundial em termos da sua competitividade global/análise estrutural das determinantes de atratividade urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permite compreender os fatores que atraem os diferentes <i>stakeholders</i> bem como o impacto das funções urbanas na atratividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tamanho da amostra.</li> </ul>

**Tabela 1: Métodos de Avaliação dos Fatores de Atratividade em Áreas Urbanas**

Apesar dos métodos apresentados na *Tabela 1* não serem os únicos utilizados, a maioria dos estudos existentes nesta área tem por base questionários e, também, a construção de índices. Outra característica comum tem a ver com o facto de se focarem numa localização específica para a sua investigação. Independentemente do seu contributo, como qualquer outra metodologia, os estudos apresentados na *Tabela 1* não se encontram isentos de limitações, apesar de, em alguns casos, estas não serem claramente/diretamente identificadas por parte dos autores. A análise destas limitações torna-se pertinente para a justificação da metodologia adotada na presente dissertação, sendo esse o tópico do próximo ponto.

## **2.5. Limitações Metodológicas Gerais**

Ao longo de todo este capítulo foi possível identificar diferentes metodologias utilizadas por diversos autores no âmbito do presente estudo. Como mencionado no tópico anterior, todas elas, porém, apresentam limitações. Uma das limitações identificada como sendo transversal à maioria das investigações tem a ver com o facto de existir pouca informação no que diz respeito às áreas urbanas. Bruneckienė *et al.* (2012: 257) mencionam este aspeto, salientando que a “*scientific literature provides frequent introduction and samples on practical application of various methods, as well as ways of measuring competitiveness of a company, region or country from both international and national perspectives. However, there is a lack of major academic approach and analysis on possibilities related to application of such methods at the urban level*”. Ezmale e Litavniece (2011) enfatizam, também, o facto deste tema ser pouco explorado, mencionando que não existe uma definição clara da atratividade, no que diz respeito às cidades, em estudos académicos. Para além desta falta de informação sobre o tema, Sáez *et al.* (2017) alertam para o facto de a informação obtida através de fontes secundárias poder ser tendenciosa. Outro aspeto bastante comum na grande parte da literatura anteriormente abordada tem a ver com o facto de os estudos serem aplicados a uma determinada localização, dificultando assim uma replicação fácil e prática em qualquer outro local, uma vez que implicaria iniciar o estudo de raiz. Por fim, algo bastante característico de parte dos estudos abordados tem a ver com o facto da amostra não ser a mais adequada, quer por ser reduzida quer por os respondentes



selecionados não serem capazes de expressar as crenças de todos os *targets* que os estudos almejam investigar.

De modo a colmatar algumas das lacunas detetadas nos estudos existentes, a presente dissertação adotará as técnicas de mapeamento cognitivo difuso, bem como a abordagem *System Dynamics*, originando assim uma análise tendencialmente mais completa dos fatores de atratividade ao investimento urbano. Estas abordagens possibilitarão a: (1) criação de mapas baseados no conhecimento de especialistas da área, facilitando o entendimento das variáveis analisadas, bem como das suas relações de causalidade; e (2) realização de simulações, de modo a entender quais as consequências de uma certa decisão no sistema como um todo.

## **SINOPSE DO CAPÍTULO 2**

O investimento urbano é algo essencial não só para o local onde que é praticado, mas também a nível nacional, uma vez que o alcance das suas repercussões é vasto e diversificado. Como tal, o objetivo de qualquer área ou região será fomentar o investimento de modo a tirar o maior proveito dele. Para isso, é necessário entender quais são os fatores que atraem e determinam a escolha dos investidores. No decorrer deste segundo capítulo, percebemos que, apesar dos diversos autores analisados categorizarem os fatores que influenciam a atratividade do investimento urbano de diferentes formas, baseiam-se, de forma geral, nas mesmas categorias, nomeadamente: (1) características intrínsecas da área urbana e dos seus recursos naturais; (2) mão-de-obra; (3) infraestruturas; (4) ambiente político e macroeconómico; (5) existência de condições propícias à criação de negócios; (6) segurança; e, por fim, (7) sustentabilidade. De modo a chegarmos aos determinantes de investimento, é necessário proceder primeiro à sua análise, aspeto bastante importante porque ao sabermos quais os fatores que mais pesam na decisão do investidor podemos usar esta informação no planeamento/gestão urbana. Esta análise tem vindo a ganhar maior relevância ao longo dos últimos tempos devido, em grande parte, à crescente importância do papel dos centros urbanos nas economias regional e nacional. De seguida, foram analisados alguns estudos, de modo a perceber o que já foi desenvolvido até à data. Posteriormente, foram também exploradas algumas das principais limitações metodológicas dos estudos analisados anteriormente. Após esta análise, foi possível identificar três limitações principais comuns à grande parte literatura investigada, nomeadamente: (1) falta de informação no que diz respeito às áreas urbanas, que dificulta logo à partida a elaboração do estudo; (2) facto de muitos dos estudos aplicarem a sua análise a um local específico, o que faz com que a sua replicação seja complexa; por fim, (3) constatação de que grande parte dos estudos apresenta uma amostra inadequada. Em suma, este capítulo possibilitou: (1) a contextualização do tema, definindo alguns conceitos essenciais e relacionando-os entre si; e (2) um maior entendimento daquilo que já foi realizado nesta área de estudo. De modo a tentar ultrapassar algumas das limitações encontradas nos estudos analisados, no próximo capítulo serão apresentadas as metodologias usadas (*i.e.*, o mapeamento cognitivo difuso e a abordagem *System Dynamics*), bem como os seus contributos, limitações e adequabilidade à presente dissertação, justificando assim a sua escolha.

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGIA

Este capítulo terá como principal objetivo dar a conhecer as metodologias eleitas para a presente dissertação. Os principais tópicos abordados serão: (1) a abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e o mapeamento cognitivo difuso, nos quais serão tratadas questões como a cognição humana, o mapeamento cognitivo e a lógica difusa, as vantagens e limitações do mapeamento cognitivo difuso e os seus contributos para a análise da atratividade do investimento urbano; e, por fim, (2) a abordagem *System Dynamics* (SD), onde serão abordados alguns princípios, as vantagens e limitações da abordagem e, também, alguns contributos para a análise dos fatores de investimento urbano.

#### 3.1. Abordagem SODA e o Mapeamento Cognitivo Difuso

De modo a enquadrar a abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), é necessário entender primeiro o que são *Problem Structuring Methods* (PSMs). Estes métodos caracterizam-se por serem abordagens que nos permitem lidar com problemas complexos que a gestão nos impõem diariamente e cujos objetivos primordiais são: (1) auxiliar os decisores a perceber melhor um determinado problema (Guarnieri *et al.*, 2016); (2) “*assist in structuring problems rather than directly solving them*” (Rosenhead, 1996: 117); e, também (3) “*support teams of stakeholders in working on ill-defined problems*” (Rouwette *et al.*, 2011: 782), aumentando, desta forma, a interação entre os mesmos, uma vez que, ao estruturar os problemas, os atores sentem-se mais confortáveis a afirmar os seus valores e preferências, criando-se assim um ambiente mais democrático para a tomada de decisão (Guarnieri *et al.*, 2016).

De uma forma clara e direta, Mingers e Rosenhead (2004: 531) mencionam que cada PSM oferece “*a way of representing the situation (that is, a model or models) that will enable participants to clarify their predicament, converge on a potentially actionable mutual problem or issue within it, and agree commitments that will at least partially resolve it*”. Existem inúmeros métodos de estruturação de problemas que vão

ao encontro das diferentes especificidades que os problemas podem ter. Alguns exemplos de PSMs são: *Soft Systems Methodology* (SSM); *Strategic Choice Approach* (SCA); *Viable Systems Model* (VSM); *Decision Conferencing* (DC); SODA; e *System Dynamics* (SD), tendo sido nos dois últimos que recaiu a opção metodológica da presente dissertação.

Segundo Eden e Ackermann (2001: 21), a abordagem SODA foi “*designed to provide consultants with a set of skills, a framework for designing problem solving interventions and a set of techniques and tools to help their clients work with messy problems*”. Também segundo Martin *et al.* (2010: 1-2), “*is essentially a way for people to externalize their different understandings of a situation, and as far as possible to develop an explicit practical understanding that they can share [...] in other words, SODA develops a negotiated, action-oriented, understanding that is usually rich enough so that is obvious what has to be done and no further problem solving is needed*”. Guarnieri *et al.* (2016) completa, referindo que o uso desta metodologia é capaz de considerar as divergências entre os pontos de vista dos vários decisores, ajudando assim a estruturar melhor os problemas de decisão.

A metodologia SODA usa o mapeamento cognitivo como técnica de modelagem “*as the main interface for group decision-making in situations characterized by non-trivial uncertainty and complexity unamenable to formal algorithmic modeling*” (Georgiou, 2012: 396). Ao recorrer ao mapeamento cognitivo como técnica de base, aquilo que se pretende é extrair dos decisores as crenças, os valores e o conhecimento relevantes para o caso em estudo (Eden e Ackermann, 2004). Esta abordagem deriva do construtivismo, mais propriamente da teoria dos construtos pessoais ou *Personal Constructs Theory* (PCT) de George Kelly (*cf.* Ferreira, 2011). Com efeito, é o facto de usar construtos bipolares que diferencia esta abordagem de outras de mapeamento cognitivo (Georgiou, 2012). O construtivismo, segundo Raskin (2002), centra-se na forma como as pessoas e as sociedades criam construções da realidade e a PCT, tem a ver com o facto de as pessoas organizarem as suas experiências desenvolvendo dimensões de significado bipolares, também conhecidas como construtos pessoais. Por outras palavras, o que acontece é que as pessoas criam as suas próprias ideias mentais da realidade, que variam de pessoa para pessoa. O mapa mental da realidade é denominado por construto e tem carácter bipolar por ser constituído pela ideia da realidade acompanhada pelo seu oposto.

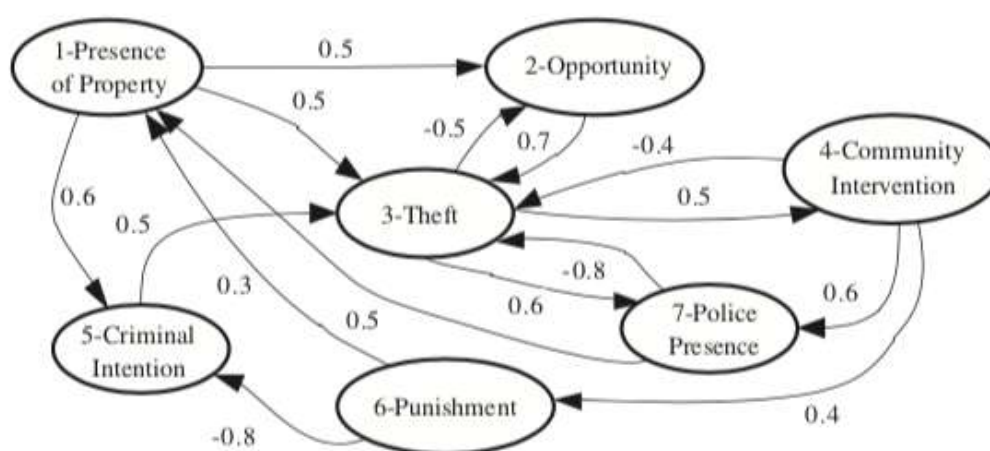
O mapeamento cognitivo (ou *cognitive mapping* (CM)) usado na abordagem SODA foi, segundo Kang *et al.* (2004), introduzido por Axelrod em 1976 e caracteriza-se por ser uma representação gráfica “*of causal relationships among the elements of a given environment. It describes experts’ perceptions about the subjective world rather than objective reality*” (Kang *et al.*, 2004: 546). Carvalho (2013: 6) salienta ainda que o CM é uma forma de “*express real world qualitative dynamic social systems from the viewpoint of such decision makers*”. Na prática, o CM consiste no desenvolvimento de “*ordered graphs representing concepts (the entities that are relevant for the system in question) and the relations between those concepts*” (Carvalho, 2013: 6); e tem como objetivo extrair informação baseada na identificação de relações de causalidade (positiva ou negativa) entre os diferentes fatores.

Apesar das vantagens, “*no dynamical analysis regarding the evolution of the systems through time was possible, even though CMs were meant to represent dynamic systems*” (Carvalho, 2013: 6). Esta limitação dos mapas cognitivos levou mais tarde ao surgimento dos *Fuzzy Cognitive Maps* (FCMs), introduzidos por Kosko (1986). Os FCMs, apesar de terem vindo a sofrer algumas alterações ao longo dos anos, foram concebidos para ser “*a combination of neural networks and fuzzy logic that allows us to predict the change of the concepts represented in causal maps*” (Carvalho, 2013: 8). Ou seja, o objetivo central dos FCMs passa por modelar e simular a dinâmica dos mapas cognitivos (Carvalho, 2013).

Stach *et al.* (2005) e Hanafizadeh e Aliehyaei (2011) mencionam que os FCMs são uma extensão dos mapas cognitivos, cuja melhoria se prende com a forma como refletem as relações de causalidade. Nos FCMs, para além de se usar o sinal positivo ou negativo para identificar o tipo de relação causal entre dois conceitos, é também atribuído um valor numérico, denominado de *weight*, às relações causais exibidas no mapa. Neste seguimento, os FCMs têm duas características particulares: (1) as relações de causa-efeito entre os conceitos são simultaneamente representadas por um sinal positivo (+) ou negativo (-) e por um número de -1 a 1, que representa o grau de intensidade dessa relação; e (2) o sistema é dinâmico, permitindo que sejam tidos em conta aspetos temporais.

Kosko (1986: 67) defende que “*in general, cognitive maps are too binding for knowledge-base building [...] fuzzy cognitive maps accomodate this knowledge-base building property*”. Kardaras e Karakostas (1999: 199) acrescentam ainda que os FCMs

são “*weighted cognitive maps with fuzzy weights*” e que “*eliminate the indeterminacy problem of the total effect*”. Segundo os mesmos autores, os FCMs “*can be a useful tool to facilitate creativity and synergy, to develop consensus and win commitment of those on whose actions the organisation’s future depends*” (Kardaras e Karakostas, 1999: 197). Um exemplo da representação gráfica de um FCM pode ser encontrado na *Figura 2* que, apesar de não ilustrar um FCM relacionado com o tema tratado na presente dissertação, revela-se bastante útil para entender o seu funcionamento. Neste caso específico, o grau de intensidade da relação entre os conceitos é apresentado com valores.



**Figura 2: Exemplo de um Fuzzy Cognitive Map à Cerca do Crime**

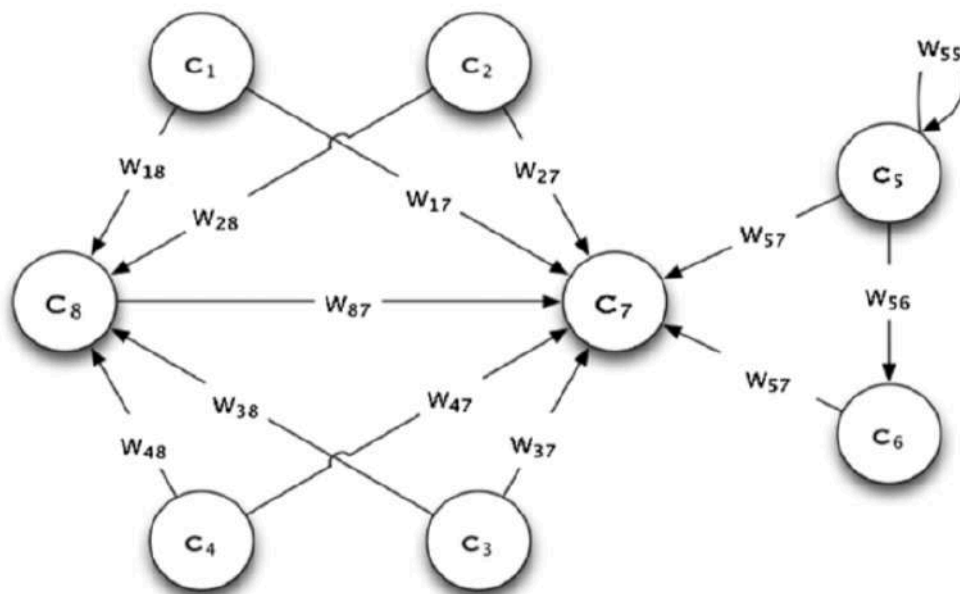
Fonte: Carvalho (2013: 8).

Estas representações são vistas por Carvalho (2013: 8) como “*a signed directed graph with feedback, consisting of nodes and weighted interconnections [...] the nodes of the graph stand for the concepts that are used to describe the behavior of the system. The signed and weighted arcs represent the causal relationships among concepts*”. Estas representações gráficas permitem indicar e interpretar de forma clara as relações de causalidade, “*particularly backward or forward chaining by which the analyst can determine the strenght of a concept’s influence on the goals of system*” (Hanafizadeh e Aliehyaei, 2011: 327).

Em suma, os FCMs são um conjunto de nós que retratam conceitos usados para descrever o comportamento de um sistema específico e que podem representar, segundo Yaman e Polat (2009: 386), “*an entity, a state, a variable, or a characteristic of the*

system”. Neste enquadramento, Ferreira *et al.* (2016a: 474) referem que “*all the values in the map can be fuzzy. This means that there is a state value  $A_i$  for each concept  $i$  that can be a fuzzy value between  $[0,1]$* ”. Estes nós estão conectados por setas (“*arrows*”) ou ligações (“*links*”) que, por sua vez, representam as relações causais entre os nós. Estas setas podem tomar valores entre  $[-1, 1]$  ou, em vez disso, podem adquirir termos como muito fraco, fraco, médio/moderado, forte ou muito forte (Hanafizadeh e Aliehyaei, 2011).

As relações de causa-efeito entre os conceitos podem ser de três tipos, tendo em conta a influência que um conceito tem no outro: (1) causalidade positiva, em que um aumento (ou decréscimo) no conceito  $C_i$  provoca um aumento (ou decréscimo) no conceito  $C_j$ ; (2) causalidade negativa em que um aumento (ou decréscimo) em  $C_i$  provoca uma diminuição (ou aumento) em  $C_j$ ; e, por fim, (3) causalidade nula em que dois conceitos não têm qualquer influência um sobre o outro (Salmeron, 2009a; Hanafizadeh e Aliehyaei, 2011; Pires *et al.*, 2018). Na *Figura 3*, é apresentado mais um exemplo de um FCM. Neste caso,  $C_i$  representa o conceito  $i$ , enquanto que  $w_{ij}$  representa o valor da intensidade da relação entre os conceitos  $i$  e  $j$ .



**Figura 3:** Exemplo de um *Fuzzy Cognitive Map*

Fonte: Salmeron (2012: 3706).

Para além da sua representação gráfica, os FCMs têm um *background* matemático no qual existe um vetor  $1 \times n$  (“*state vector A*”), que inclui os valores dos  $n$  conceitos que originam a matriz  $W$ , também conhecida como matriz adjacente. Esta matriz apresenta uma configuração  $n \times n$  e que reúne os pesos  $w_{ij}$  das ligações entre os  $n$  critérios do FCM (Ferreira e Jalali, 2015; Ferreira *et al.*, 2016a; Pires *et al.*, 2018). Segundo Carvalho (2013), importa referir que a diagonal da matriz  $W$  é sempre igual a zero porque um conceito raramente pode ser a causa dele próprio. É também importante mencionar que o valor de cada critério é influenciado pelos valores dos conceitos interligados e pelo seu próprio valor prévio (Ferreira e Jalali, 2015; Ferreira *et al.*, 2016a). Isto significa que um “*FCM is free to interact and that, at every step of interaction, every criterion has a new value*” (Ferreira e Jalali, 2015: 327), que pode ser obtido de acordo com a formulação (1):

$$A_i^{(t+1)} = f \left( A_i^{(t)} + \sum_{j=1}^n A_j^{(t)} \cdot W_{ji} \right) \quad (1)$$

onde  $A_i^{(t+1)}$  representa o valor do conceito  $C_i$  no momento  $t + 1$ ;  $f$  diz respeito à função de ativação inicial;  $A_i^{(t)}$ , por sua vez, representa o valor do conceito  $C_i$  no momento  $t$ ;  $A_j^{(t)}$  espelha o nível de ativação do conceito  $C_j$  no momento  $t$ ; e, por fim,  $w_{ji}$  é o peso da relação entre os dois conceitos ( $C_j$  e  $C_i$ ) (Ferreira e Jalali, 2015; Ferreira *et al.*, 2016a). Mazlack (2009: 6) sumariza esta formulação, mencionando que “*the new state vector  $A_{new}$  is computed by multiplying the previous state vector  $A_{old}$  by the weight matrix  $W$* ”. No final de todo o processo, será possível formular questões hipotéticas de forma a observar como o sistema reage (Carvalho, 2013), assim como obter uma ideia da forma como as variáveis se relacionam entre si (Ferreira e Jalali, 2015).

De uma forma geral, o desenvolvimento de FCMs pode ter por base duas abordagens: manual e computacional, sendo que a maioria dos modelos é desenvolvido manualmente por especialistas com conhecimento na área de aplicação (Stach *et al.*, 2005). Segundo os mesmos autores, há três passos principais que constituem este processo: (1) identificar os problemas-chave e/ou conceitos; (2) identificar as relações causais entre os conceitos identificados no primeiro passo; e (3) estimar a força das relações causais reconhecidas na fase anterior. Um dos aspetos menos positivos da possibilidade de um FCM poder ser elaborado manualmente prende-se com o facto



do(s) especialista(s) ver(em) o seu trabalho de apuramento das intensidades causais dificultado. A este aspecto, acresce a lacuna de que a elaboração manual impõe a necessidade de peritos que percebam da área em que o sistema se enquadra. Algo que também traduz uma desvantagem tem a ver com o facto desta abordagem depender do conhecimento humano. Por fim, constitui também um inconveniente o facto de, no caso de domínios mais complexos e de maior dimensão, o FCM requerer o estabelecimento de mais conceitos e de mais ligações, algo que dificulta substancialmente o desenvolvimento manual do processo (Stach *et al.*, 2005).

Segundo Stach *et al.* (2005), todas estas carências que o processo manual apresenta culminaram no surgimento de métodos computacionais que, baseados num histórico de informação, têm o intuito de obter uma “*learning FCM connection matrix*” (Stach *et al.*, 2005: 377). Por outras palavras, o objetivo passa por entender as relações (“*arrows*”) entres os conceitos, bem como as suas intensidades (“*weights*”). A diferença do método computacional para o manual prende-se com o facto de, no método computacional, o conhecimento de peritos ter sido substituído por um histórico de informação e por procedimentos computacionais que, por si só, são capazes de desenvolver automaticamente a matriz de ligação (Stach *et al.*, 2005). De forma a aprofundar este conhecimento, será feito, no próximo ponto, um enquadramento da cognição humana, assim como explicados os conceitos de mapeamento cognitivo e de lógica difusa.

### ***3.1.1. Cognição Humana, Mapeamento Cognitivo e Lógica Difusa***

Ao longo das últimas décadas, sobretudo após o surgimento do computador e da modelagem computacional, tem sido evidente um aumento no número de estudos efetuados à cerca da cognição humana (Neves, 2006). Sternberg e Sternberg (2012: 33), baseando-se em Nickerson e Von Eckardt, mencionam que a ciência cognitiva é “*a cross-disciplinary field that uses ideas and methods from cognitive psychology, psychobiology, artificial intelligence, philosophy, linguistics, and anthropology*” e tem como objetivo perceber a forma como as pessoas pensam, interpretam e percebem o mundo (Neves, 2006). Assim sendo, existem quatro teorias principais do desenvolvimento cognitivo: (1) teoria de Piaget; (2) teoria neopiagetiana; (3) teoria de Vygotsky ou paradigma contextual; e (4) abordagem do processamento da informação.

Na teoria Piagetiana, a inteligência é organizada por meio de “*estruturas que atuam como mediadoras entre as funções invariantes e os diversos conteúdos comportamentais*” (Santana *et al.*, 2006: 72), sendo que os conteúdos comportamentais variam de acordo com a idade e são definidos pelos dados comportamentais brutos, enquanto que as funções invariantes já não variam de acordo com a idade e definem a própria essência. Ou seja, as características amplas da atividade inteligente. Esta atividade caracteriza-se, segundo Flavell (1988: 17), por ser sempre “*um processo ativo e organizado de assimilação do novo ao velho e de acomodação do velho ao novo*”. Por terem sido identificadas algumas inconsistências na teoria de Piaget, surgiu a teoria neopiagetiana, de modo a “*suprir as incompletudes evidenciadas na teoria piagetiana através de outras abordagens, especialmente pelos processos de mudança providos pelo processamento de informação*” (Santana *et al.*, 2006: 73). Os neopiagetianos tomam por base as teorias de Piaget, dando “*ênfase às habilidades cognitivas, como o processar e coordenar elementos que possibilitam a diferenciação de informações na determinação de subobjetivos para atingir uma meta*”, acrescentando ainda que “*o conceito de mediação e interação na solução de problemas*” (Neves, 2006: 40). Esta perspectiva neopiagetiana tenciona preencher as lacunas evidenciadas na teoria anterior, concentrando-se em quatro aspetos: (1) noção de estrutura; (2) mudanças qualitativas; (3) passagens abruptas; e (4) coincidências (Santana *et al.*, 2006). Assim, esta teoria indica que a noção de estrutura tem a ver com “*um tipo definido e específico de organização, que obedece a modelos lógico-matemáticos que definem como a cognição estrutura-se nos estágios operatórios, concreto e formal*” (Santana *et al.*, 2006: 73). Quanto às mudanças, estas não se caracterizam por serem tão qualitativas como a teoria anterior fazia crer (Santana *et al.*, 2006). Com efeito, as passagens não são tão abruptas, tendo, desta forma, um carácter mais gradual e extenso no tempo. Por fim, no que diz respeito às coincidências, as mudanças de um estágio a outro caracterizam-se por serem menos coincidentes do que seria de esperar para uma caracterização de estágio.

Para os defensores da teoria de Vygotsky, “*o conhecimento é contruído durante as interações entre os indivíduos em sociedade, desencadeando o aprendizado*” (Neves, 2006: 40). Este paradigma, segundo Santana *et al.* (2006: 75), é a representação de “*uma nova e importante fronteira na ciência psicológica, devido ao forte papel atribuído às interações no ambiente social enquanto propulsoras do desenvolvimento cognitivo*”. Na prática, esta teoria considera o estudo da consciência como bastante importante para a ciência da psicologia, atribuindo à internalização dos processos

interativos estabelecidos no ambiente social a origem da consciência (Santana *et al.*, 2006). Neste sentido, o paradigma contextual considera que não é só a dimensão social que faz parte da consciência, mas também as dimensões cognitiva e afetiva, uma vez que estas estão “*vinculadas por meio de uma relação indissociável de construção e reconstrução dinâmica ao longo de todo o processo de desenvolvimento*” (Santana *et al.*, 2006: 75). Como tal, é o facto de contemplar as dimensões cognitiva e afetiva que faz com que esta teoria seja tão distinta das demais.

Por fim, a teoria do processamento da informação tem vindo a integrar-se, de forma gradual, aos estudos da neurologia, dando origem à neurociência cognitiva (Neves, 2006). Esta abordagem baseia-se no estudo da mente e da inteligência em termos de representações mentais e dos processos subjacentes ao comportamento observável (Neves, 2006). Santana *et al.* (2006: 74) completam esta ideia defendendo que as descobertas feitas neste âmbito “*trouxeram um novo referencial para o estudo dos processos mentais, elucidando uma análise minuciosa e detalhada do desenvolvimento cognitivo*”. Os mesmos autores mencionam também que, nesta abordagem, é estabelecida uma analogia entre a mente humana e o computador, sendo que a mente humana é vista como um sistema complexo de carácter lógico – e não físico – que apreende informação, fazendo a sua conversão para uma representação mental e atribuindo-lhe um significado através da comparação com outras informações anteriormente processadas. Importa ter presente, contudo, que esta teoria negligencia algumas considerações, que têm a ver com a questão da construção de significados e da consciência, mas que são, por outro lado, bastante valorizadas pela abordagem de Vigotsky (Santana *et al.*, 2006). Apesar das abordagens serem pautadas por opiniões divergentes, complementam-se umas às outras, sendo que cada uma delas dá ênfase a aspetos distintos do desenvolvimento cognitivo (Santana *et al.*, 2006).

Quanto à cognição humana, esta é, grosso modo, baseada na *dual-process theory* (Patterson *et al.*, 2014), que se caracteriza por “*divide the mental processes [...] into two general categories depending on whether they operate automatically or in a controlled fashion*” (Carlston, 2013: 282). Patterson *et al.* (2014: 44) acrescentam que as ideias principais a reter ao longo da diversa literatura prendem-se com o facto da cognição humana provir de uma interação “*between an analytical reasoning system (composed of working memory and long-term declarative memory) and a rapid, autonomous intuitive or implicit system that entails implicit pattern recognition and procedural long-term memory*”, sendo que estes dois sistemas são complementares e

sustentam um ponto de decisão comum. Os autores acrescentam ainda que, para alcançar o ponto de decisão como a última etapa do processo cognitivo, é necessário percorrer primeiro as outras fases, nomeadamente: (1) codificação, que diz respeito ao processo de conversão de uma imagem visual para uma representação neural na memória do ser humano; (2) atenção, que pode ser definida como o processo de concentrar os recursos cognitivos em determinados aspetos considerados mais importantes ignorando outros de menor importância; (3) memória operacional, que é o que permite a um indivíduo ter a capacidade de realizar operações mentais complexas; (4) reconhecimento de padrões, que se refere à constatação de regularidades estatísticas num determinado ambiente; e (5) memória de longo prazo, que diz respeito ao facto da representação neural que o ser humano tem da informação e do conhecimento ser relativamente duradoura. Estas quatro fases culminam então na última fase do processo de tomada de decisão, que se caracteriza por ser *“the process of selecting an option from the set of alternatives available for a given task, which may result in a response”* (Patterson *et al.*, 2014: 46).

De acordo com Ribeiro *et al.* (2017), os auxiliares de decisão baseados na cognição humana podem ser vistos como uma oportunidade para a estruturação de problemas, pois, segundo Keeney (1996: 545), *“decision makers usually think of decision situations as a problem to be solved, not as opportunities to be taken advantage of”*. Nesta ótica, o mapeamento cognitivo surge no início dos anos 1970 como uma ferramenta de análise do comportamento de elaboração de políticas (Wellman, 1994). Caracterizado por ser bastante útil no processo de tomada de decisão, uma vez que funciona como *“an instrument that contributes to reduce the number of omitted criteria in decision making contexts, and furthermore promotes a better understanding of the relationship among those criteria”* (Ferreira *et al.*, 2015: 2692), esta ferramenta permite uma melhoria na forma como determinado tópico é organizado, estruturado e entendido (Scarvada *et al.*, 2004). Desta forma, o mapeamento cognitivo é usado para descrever a tarefa de mapear o pensamento de uma pessoa ou grupo de pessoas sobre uma situação (Eden, 2004). O mapa cognitivo, segundo Adams e Ntuen (2006: 1), representa *“how the micro elements of cognition are linked as we reason about a phenomenon – such as when an individual acquires, codes, stores, recalls, and decodes information about relative locations and attributes of phenomena in everyday spatial environments”*. Na prática, esta definição remete-nos para uma representação gráfica, constituída por: (1) nós, que representam conceitos ou variáveis e que podem

ser de dois tipos: (1.1) *cause variables*, quando causam mudança noutra variável; ou (1.2) *effect variables*, que são aquelas que sofrem o efeito da mudança; e (2) setas, que fazem a ligação entre os nós e cuja direção diz respeito à relação de causalidade entre os conceitos, sendo que estas setas podem ter sinais positivos (+) ou negativos (-), dependendo do tipo de relação causal entre os conceitos (Kardaras e Karakostas, 1999; Eden, 2004; Ribeiro *et al.*, 2017).

Os mapas cognitivos têm como objetivo representar determinada situação do mundo real de uma forma que seja possível evidenciar as implicações de determinada ação, tendo por base a forma como o problema foi construído (Eden e Ackermann, 2004). Ribeiro *et al.* (2017) mencionam que os mapas cognitivos têm duas funções principais: (1) função descritiva; e (2) função de reflexão. A primeira – função descritiva – tem a ver com o facto de os mapas cognitivos providenciarem representações visuais, ajudando assim a ter uma melhor perceção do problema em causa e facilitando a sua resolução (Ribeiro *et al.*, 2017). Já a segunda função – função de reflexão – tem a ver com o facto de um mapa ser visto como uma ferramenta de suporte ao desenvolvimento de novas ideias (Ribeiro *et al.*, 2017). Neste seguimento, os mapas cognitivos são bastante úteis, na medida em que permitem formular a base de uma estratégia (Downs e Stea, 2011). De resto, o mapeamento cognitivo caracteriza-se por se um componente básico na adaptação humana, enquanto que, por extensão, os mapas cognitivos se caracterizam por serem “*a requisite both for human survival and for everyday environmental behavior*” (Downs e Stea, 2011: 313).

A lógica difusa, ou *fuzzy logic* na literatura anglo-saxónica, é descrita por ser uma componente que foi adicionada aos mapas cognitivos, originando assim os FCMs. Nas palavras de Lee *et al.* (2013: 553), trata-se de “*a fuzzified version of the cognitive map – FCM*” e que, em conformidade com Lee (1990), traduz-se num sistema lógico bastante próximo do pensamento humano, algo que não se verifica noutros sistemas lógicos tradicionais. Ainda segundo Lee *et al.* (2013), o acréscimo desta componente acrescenta medidas de causalidade difusas aos mapas cognitivos, algo que faz com que seja possível obter uma representação esquemática flexível e mais realista para lidar com o conhecimento. Esta lógica implica o conceito *fuzziness* que “*describes the lack of distinction of an event*” (Ross, 2010: 17).

Existem três características principais da lógica difusa, nomeadamente: (1) a resolução de problemas ser feita “*by describing the system not by numbers, but linguistically, or variables that contain uncertainty/ ambiguity*” (Riandayani *et al.*,

2014: 718); (2) usar “*if-then rules*”, de modo a clarificar a relação entre as variáveis; e (3) descrever um sistema usando um algoritmo *fuzzy* (Riandayani *et al.*, 2014). Desta forma, segundo Carlucci *et al.* (2013) e Salmeron e Froelich (2016), a união entre a lógica difusa e as redes neurais artificiais culmina então nos FCMs, “*a well-established artificial intelligence technique [...] which can be applied in the domain of management science*” (Carlucci *et al.*, 2013: 208). De modo a perceber melhor os FCMs como ferramenta de apoio à tomada de decisão, o próximo capítulo abordará as suas contribuições e também limitações.

### **3.1.2. Vantagens e Limitações do Mapeamento Cognitivo Fuzzy**

Como mencionado, os FCMs constituem, segundo Papageorgiou *et al.* (2012: 45), “*an extension of cognitive maps, inheriting the main aspects of fuzzy logic and neural networks*”. São vários os autores que reconhecem as suas vantagens. Relativamente à parte difusa, esta “*allow[s] us to have degrees of causality*” (Papageorgiou *et al.*, 2012: 45), possibilitando o melhor entendimento das relações causais entre os conceitos devido ao facto dos FCMs ajudarem a reduzir o número de critérios omissos e permitirem revelar as dinâmicas entre os conceitos identificados (Ferreira *et al.*, 2016a). Outro dos pontos positivos desta abordagem tem a ver com o facto de ser facilmente interpretada pelos decisores, sendo que cada conceito e cada ligação tem um significado específico para o especialista (Salmeron e Froelich, 2016). Segundo Salmeron e Froelich (2016), algo bastante vantajoso à cerca dos FCMs é a sua capacidade de prever séries temporais univariadas e multivariadas com eficácia. Papageorgiou *et al.* (2012) acrescentam ainda que esta ferramenta é bastante poderosa porque apresenta uma série de vantagens relativamente a outras abordagens difusas, nomeadamente: (1) permite-nos tratar informação mesmo quando esta se apresenta incompleta ou, até mesmo, em situações em que é contraditória; (2) é de fácil construção e parameterização; e (3) dá a possibilidade aos usuários de compararem, de forma rápida e simples, os seus modelos mentais com a realidade. Koulouriotis *et al.* (2003: 41) completam estas vantagens, referindo que as maiores vantagens desta ferramenta “*are the flexibility concerning system design and control, the comprehensible (white-box) structure and operation, the adaptability to problem-specific prerequisites and the capability for abstractive representation fuzzy reasoning*”.

Relativamente aos tradicionais mapas cognitivos, os FCMs são capazes de disponibilizar uma representação mais realista e precisa dos sistemas do mundo real (Koulouriotis *et al.*, 2003). Aliado a todas as vantagens mencionadas anteriormente, temos também o facto desta ferramenta poder ser utilizada e aplicada às mais diferentes áreas, nomeadamente: recuperação de informação; pesquisas médicas; desenvolvimento de sistemas de informação; e engenharia de *software*, *web design* e previsão do comportamento de *staff* na Internet (Hanafizadeh e Aliehyaei, 2011).

Uma vez que esta metodologia é, segundo Stach *et al.* (2010), especialmente apropriada para conceber modelos semi-qualitativos, o facto de estar livre das desvantagens da modelação quantitativa é visto como um ponto forte. Neste sentido, Olazabal e Pascual (2016) mencionam antes que os FCMs constituem uma abordagem semi-quantitativa com inúmeras vantagens associadas, destacando o facto de terem a capacidade de simplificar um ambiente de decisão complexo enquanto integram as ideias e as perspetivas dos diferentes atores. Por seu turno, Jetter e Kok (2014) referem que os FCMs usam um misto das abordagens qualitativas e quantitativas e que, desta forma: (1) permitem a inclusão de múltiplas fontes de modo a colmatar as limitações derivadas das opiniões dos especialistas; (2) considera interações multivariadas que levam às não-linearidades; e (3) tem como objetivo tornar explícitas as suposições implícitas. Por conseguinte, segundo Jetter e Kok (2014: 45), os FCM ajudam a “*better use integrate expert, stakeholder, and indigenous knowledge by creating scenarios that bridge the gap between quantitative analysis and qualitative story lines*”, conseguindo, desta forma, tirar partido do melhor de ambas as abordagens (*i.e.*, qualitativa e quantitativa).

Apesar das vantagens que lhe são reconhecidas, os FCMs também apresentam algumas limitações. Koulouriotis *et al.* (2003: 42) mencionam que esta metodologia tem algumas fraquezas “*such as the abstract estimation of initial concept values, the lack of an efficient mechanism for the development and fine-tuning of the maps, and the questionable reasoning in case of parallel simulations (multi-stimulus situations)*”. Com efeito, o facto desta ferramenta exigir conhecimento da área em estudo, bem como competências ao nível dos FCMs, acaba por torná-la um pouco limitativa (Stach *et al.*, 2010).

Fazendo o balanço entre contributos e limitações, é de certo modo perceptível que os primeiros ultrapassam as últimas, algo que encoraja a aplicação dos FCMs na

presente dissertação. Assim, de seguida, serão enfatizadas as vantagens desta metodologia para o caso específico da análise da atratividade do investimento urbano.

### ***3.1.3. Contributos para a Análise da Atratividade do Investimento Urbano***

Anteriormente, pudemos compreender as vantagens que a aplicação dos FCMs traz de uma forma geral. Essas vantagens são, de igual forma, aplicáveis quando falamos da análise da atratividade do investimento urbano.

O uso dos FCMs permite analisar as propriedades dinâmicas de um sistema, característica essencial neste caso específico, uma vez que, como já mencionado no capítulo anterior, a envolvente está em constante alteração, contemplando mudanças não só por parte da área urbana, mas também das preferências dos investidores (Jetter e Kok, 2014). Aliada à análise das propriedades dinâmicas do sistema, temos também o facto de os FCMs proporcionarem a identificação de possíveis estados de sistemas futuros e de instabilidades dos sistemas (Jetter e Kok, 2014). As simulações que os FCMs nos fornecem são usadas para criar cenários alternativos e consistentes, que incorporam e refletem o conhecimento subjetivo de diversos peritos na área e/ou *stakeholders* à cerca das forças motrizes incertas que moldam o futuro, ajudando, desta forma, na tomada de decisão, uma vez que conseguimos perceber em termos práticos qual o impacto que a mudança numa variável terá no sistema como um todo. Assim, os FCMs funcionam como uma ponte entre abordagens de cenários quantitativos e qualitativos (Jetter e Kok, 2014). O facto desta metodologia permitir incorporar as diferentes visões de especialistas, que partilham a sua experiência e o seu conhecimento no processo de estruturação, aumenta o seu potencial na análise da atratividade ao investimento urbano. O aspecto “*fuzzy*” dos FCMs permite também obter os graus de causalidade entre os diferentes conceitos (Kosko, 1986), possibilitando entender quais os fatores com maior e menor peso na atratividade ao investimento urbano e como estes se relacionam. Esta ferramenta permite assim: (1) identificar quais os determinantes que atraem o investimento urbano; (2) reduzir o número de critérios omissos no processo de tomada de decisão; e (3) melhorar o entendimento à cerca da forma como os diferentes determinantes identificados se relacionam entre si (Ferreira e Jalali, 2015; Ribeiro *et al.*, 2017).

Resumindo, esta metodologia tem grande potencial, pois permite modelar e analisar, de uma forma dinâmica, os fatores que atraem o investimento urbano. Além



disso, de acordo com Kosko (1986: 65), os “*FCMs are especially applicable in soft knowledge domains (e.g. political science, military science, history, international relations, organization theory) where both the system concepts/ relationships and the meta-system language are fundamentally fuzzy*” (ver também Mateou e Andreou, 2008). No tópico seguinte será apresentada outra abordagem da qual a presente dissertação também fará uso.

### **3.2. System Dynamics**

A abordagem *System Dynamics* (SD) emergiu com a publicação, em 1961, do livro “*Industrial Dynamics*” de Jay W. Forrester (cf. Forrester, 1969). Neste livro, a SD é definida como sendo algo que, através do estudo de características de informação com *feedback*, nos mostra a forma como a estrutura organizacional, a amplificação (nas políticas) e os atrasos (na tomada de decisão e ação) interagem e impactam o sucesso de uma empresa (Chen e Jeng, 2002).

Inicialmente, a abordagem SD resumia-se única e exclusivamente a um método de simulação computacional, tendo a ideia central baseado-se, posteriormente, em trazer o poder desta simulação computacional para a análise de problemas socioeconómicos complexos (Wolstenholme, 1999). Neste sentido, a metodologia SD tem o intuito de modelar e analisar sistemas socioeconómicos interligados e de grande escala ao longo do tempo (Saysel *et al.*, 2002; Sedarati *et al.*, 2019). Sterman (2000) acrescenta que a SD é, simultaneamente, uma perspetiva e um conjunto de ferramentas conceptuais que possibilitam o entendimento da estrutura e da dinâmica de sistemas complexos. Aliado a isto, é também um método de modelação que permite a construção de simulações de sistemas complexos por computador, bem como a sua utilização para conceber políticas e organizações mais eficazes. Ogata (2004: 1) resume tudo isto, referindo que “*Systems Dynamics deals with the mathematical modeling of dynamic systems and response analyses of such systems with a view toward understanding the dynamic nature of each system and improving the system’s performance*”.

Segundo Sedarati *et al.* (2019: 1), esta metodologia “*has the ability to capture the dynamic behavior of a complex system over time*”. Saysel *et al.* (2002: 249) completam esta ideia, mencionando que a abordagem SD se foca em “*understanding how the physical processes, information flows and managerial policies interact so as*

*to create the dynamics of the variables of interest*". Neste seguimento, todas as relações entre os diferentes componentes constituem aquilo a que se chama a estrutura do sistema. Esta estrutura, ao operar ao longo do tempo, gera um comportamento dinâmico (e.g., crescimento, declínio e oscilações) (Saysel *et al.*, 2002). Trata-se, na sua essência, de uma "*computer-based approach*", e aquilo que faz é dividir o sistema em diversas partes examinando cada elemento do sistema de modo a estudar as relações dinâmicas entre os elementos e a perceber os impactos e os *outcomes* de mudança nesses mesmo elementos a um nível mais abrangente (Sedarati *et al.*, 2019).

Face ao exposto, poder-se-á dizer que objetivo principal da abordagem SD prende-se com o facto de melhorar o entendimento de como e porquê se gera certa dinâmica. Ou seja, pretende perceber as ligações entre a estrutura e o seu comportamento, de modo a conseguir chegar a explicações endógenas para a dinâmica da problemática e das políticas de gestão que contribuem para uma melhoria e que provoquem as mudanças desejadas no comportamento (Saysel *et al.*, 2002; Sedarati *et al.*, 2019). Esta ferramenta é, segundo Sedarati *et al.* (2019), usada em diversas circunstâncias, como por exemplo: (1) para desenhar um novo sistema ou reconstruir e melhorar um já existente; e (2) para prever o comportamento de um sistema complexo e analisar como cada elemento e segmento do sistema interage com os outros componentes.

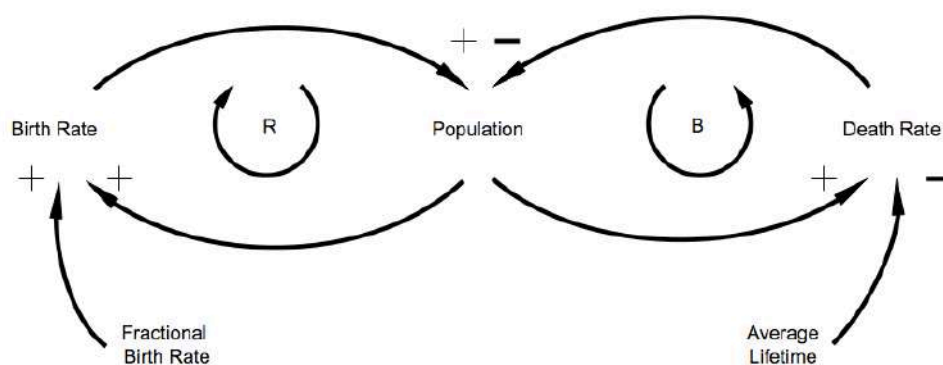
Segundo Zomorodian *et al.* (2018), a abordagem SD baseia-se em três conceitos simples, mas de grande importância, nomeadamente: (1) "*boundaries and hierarchy*", em que as "*boundaries*" são vistas como um aspeto essencial para entender os sistemas complexos, uma vez que são cruciais na identificação das dinâmicas internas e externas de um sistema e na determinação se um dado sub-sistema é aberto ou fechado (os autores mencionam que os sistemas abertos são aqueles que não têm em conta o comportamento passado enquanto que nos sistemas fechados as ações recentes controlam os *outcomes* futuros), enquanto a "*hierarchy*" tem a ver com a escolha do nível de hierarquia adequado, também ele outro aspecto preponderante aquando do desenvolvimento de um modelo eficaz; (2) "*feedback loops*" que, de acordo com Zomorodian *et al.* (2018), é muito provável que seja a propriedade mais importante da SD e aquela que a distingue das outras técnicas de modelação disponíveis, pois este conceito facilita a simulação do comportamento de sistemas complexos, particularmente quando o objetivo é modelar e prever *outcomes* de longo prazo e alcançar a sustentabilidade; e, por último, (3) "*level-and-rate (state-and-flow)*", que

permite à SD simular de forma quantitativa quase todos os processos de engenharia, pois as variáveis podem ser categorizadas em “stocks” e “flows” (Zomorodian *et al.*, 2018). As variáveis, “stocks” representam o estado atual do sistema e funcionam como base para a tomada de decisão. As variáveis “flows” influenciam as variáveis *stocks* (Zomorodian *et al.*, 2018).

Tendo como ponto de partida os dois últimos conceitos (*i.e.*, “*feedback loops*” e “*level and rate (state and flow)*”), parece importante referir que a abordagem SD liga modelos qualitativos e modelos quantitativos (Shepherd, 2014). Os modelos qualitativos constroem-se melhor com os *inputs* de *stakeholders* relevantes e são comunicados, na maioria das vezes, através de *causal-loop diagrams* (CLDs) (Shepherd, 2014). Por outro lado, os modelos quantitativos, (*i.e.*, os *stock-and-flow diagrams* (SFDs), também conhecidos como *stock-and-flow maps* (SFMs) ou ainda *flow diagrams* (FDs)), surgem quando os decisores pretendem ver resultados quantitativos ao invés de uma mera descrição da estrutura de um sistema e de uma hipótese dinâmica (Shepherd, 2014). Como tal, os CLDs e os SFD são ferramentas de diagramação usadas na abordagem SD e que representam a estrutura de *feedback* dos sistemas (Sterman, 2000). Na prática estas ferramentas completam-se uma à outra e, como tal, um modelo que segue uma abordagem SD é desenvolvido tendo por base duas fases principais. Na primeira fase, é desenvolvido um CLD e, na segunda fase, o CLD é convertido num SFD (Zomorodian *et al.*, 2018).

Especificamente, um modelo CLD é mais simples e, centrando-se na representação das variáveis e das estruturas *loop* de um sistema (Chen e Jeng, 2002), permite: (1) “*quickly capturing [...] hypotheses about the causes of dynamics*” (Sterman 2000: 137); (2) “*eliciting and capturing the mental models of individuals or teams*” (Sterman, 2000: 137); e (3) “*communicating the important feedbacks you believe are responsible for a problem*” (Sterman, 2000: 137). Desta forma, a maior vantagem de um modelo CLD, segundo Chen e Jeng (2002), tem a ver com a sua simplicidade e clareza que resultam do facto de envolver um número reduzido de símbolos e por se concenter nas estruturas de *loop* do modelo. Estes diagramas são constituídos por variáveis ligadas por setas (*i.e.*, “*causal links*”), que demonstram as influências de causalidade entre as variáveis. As setas têm associado um sinal positivo (+) ou negativo (–), que indica como a variável dependente é afetada pela independente (Sterman, 2000). Quando se tratam de *loops* importantes, estes são destacados por um *loop identifier* que, quando o *feedback* é positivo, têm o sinal “+” ou a letra “R” de

*reinforcing* e, quando é negativo, têm o sinal “-” ou a letra “B” de *balancing* (Sterman, 2000). Neste seguimento, a *Figura 4* representa um exemplo de um CLD, mostrando todas estas especificidades.

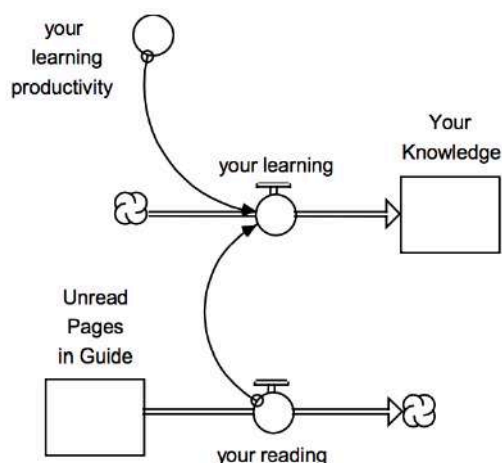


**Figura 4: Exemplo de um *Causal-Loop Diagram***

*Fonte: Sterman (2000: 138).*

Apesar das vantagens dos CLDs enunciadas anteriormente, estes sofrem de algumas limitações, sendo que a mais relevante tem a ver com “*their inability to capture the stock-and-flow structure of systems*” (Sterman, 2000: 191). Por outras palavras, os CLDs nem sempre têm a capacidade de explicar devidamente a forma como as *flow variables* influenciam as *stock variables* e isso pode levar à má rotulagem dos *loops* (Chen e Jeng, 2002). Esta limitação é colmatada pelos SFDs, cujo exemplo é apresentado na *Figura 5*. Com efeito, esta segunda ferramenta (*i.e.*, SFD) é mais detalhada, sendo que discrimina mais variáveis (Chen e Jeng, 2002). Saysel *et al.* (2002) mencionam que existem três tipos de variáveis num SFD: (1) *stock variables* (representadas por retângulos), que são “*state variables and they represent the major accumulations in the system*” (Saysel *et al.*, 2002: 250); (2) *flow variables* (representadas por válvulas), que dizem respeito à “*rate of change in stock variables and they represent the activities, which fill in or drain the stocks*” (Saysel *et al.*, 2002: 250); (3) *converters* (representados por círculos), que são “*intermediate variables used for miscellaneous calculations*” (Saysel *et al.*, 2002: 250); e, por fim, (4) *connectors* (representados por setas), que simbolizam “*the cause and effects links within the model structure*” (Saysel *et al.*, 2002: 250). Desta forma, os SFDs contemplam muito mais informação sobre um modelo que os CLDs, mostrando graficamente “*the relationships*

between stocks and flows, and distinguishes the important difference between conservative flows and information links” (Chen e Jeng, 2002: 4). Deste modo, disponibilizam uma base mais sólida para uma dedução rigorosa do comportamento dinâmico (Chen e Jeng, 2002).



**Figura 5: Exemplo de um Stock-and-Flow Diagram**

Fonte: Richmond (2001: 56).

Não obstante serem ferramentas mais completas, os SFDs apresentam, segundo Chen e Jeng (2002), algumas limitações, relacionadas com: (1) o facto de serem tão detalhados e específicos pode encobrir as estruturas de *loop* em modelos maiores; e (2) a dificuldade de serem introduzidos num grupo de discussão com um vasto número de pessoas (Chen e Jeng, 2002).

O facto de a metodologia SD poder ser aplicada aos mais diferentes contextos (*e.g.*, organizações de aprendizagem, transportes e modelação ecológica) e com diversos propósitos, torna-a bastante versátil, acrescentando ainda a característica de contribuir, em grande parte, para que o analista tenha uma visão holística aquando da análise do sistema. Por conseguinte, todos estes aspetos tornam a abordagem SD numa das melhores ferramentas de apoio à decisão (Sedarati *et al.*, 2019). Sterman (2000: 39) completa ainda dizendo que, uma vez que os sistemas dinâmicos complexos apresentam diversas barreiras ao seu entendimento, a ferramenta SD “*is a powerful method to gain useful insight into situations of dynamic complexity and policy resistance*”. No próximo ponto serão então apresentados alguns princípios de aplicabilidade desta abordagem.

### 3.2.1. *A Abordagem System Dynamics: Alguns Princípios*

Como qualquer outra abordagem, a SD também apresenta algumas particularidades e, como tal, existem alguns princípios pelos quais o analista se deve reger (Sterman, 2000). O primeiro princípio passa por *“develop a model to solve a particular problem, not to model the system”* (Sterman, 2000: 79). Ou seja, o modelo deve ter como propósito específico a resolução de um problema, devendo o modelador focar-se nos resultados e ter em conta só os detalhes importantes de modo a conseguir alcançar a performance do sistema. O segundo princípio baseia-se na permissão que *“modeling should be integrated into a project from the beginning”* (Sterman, 2000: 80), salientando assim que o valor do processo de modelação verifica-se logo no início na fase da definição do problema (Sterman, 2000). O terceiro princípio consiste em *“be skeptical about the value of modeling and force the “why do we need it” discussion at the start of the project”* (Sterman, 2000: 80). Isto significa que, como existem diversas situações para as quais a SD não é útil, é necessário averiguar cautelosamente se esta é a técnica mais adequada para lidar com o problema em questão (Sterman, 2000). O quarto princípio menciona que *“System Dynamics does not stand alone. Use other tools and methods as appropriate”* (Sterman, 2000: 80). Por outras palavras, devemos complementar a modelação com outras ferramentas, de modo a obtermos melhores resultados (Sterman, 2000). O quinto princípio diz-nos para *“focus on implementation from the start of the project”* (Sterman, 2000: 80), pois a implementação deve ser tida em conta ao longo de todas as fases (Sterman, 2000). O sexto princípio menciona que *“modeling works best as an interactive process of joint inquiry between client and consultant”* (Sterman, 2000: 80), significando isto que a modelação é um processo de descoberta e que o consultor/facilitador deverá ter o objetivo de alcançar um novo entendimento de como surge o problema e usá-lo para desenhar políticas de alavancagem para melhorar, ao invés de concretizar a ideia pré-concebida do decisor à cerca de como deveria ser feito o modelo (Sterman, 2000). O sétimo princípio diz-nos para *“avoid black box modeling”* (Sterman, 2000: 80), traduzindo isto que o decisor deve ser envolvido em todo o processo. Caso contrário, os modelos não irão provocar a mudança desejada (Sterman, 2000). O oitavo princípio refere que *“validation is a continuous process of testing and building confidence in the model”* (Sterman 2000: 81), significando isto que a validação do modelo não deve ser feita só no final do mesmo, mas antes ao longo de todo o processo, através do confronto do modelo com

informação e opiniões de perítios (Sterman, 2000). O nono princípio indica a necessidade de *“get a preliminar model working as soon as possible. Add detail only as necessary”* (Sterman, 2000: 81). Com efeito, deve ser feita uma simulação do modelo o mais cedo possível de modo a ser testada, pois os resultados da simulação ajudarão a aumentar a confiança nos resultados (Sterman, 2000). O décimo princípio refere que *“a broad model boundary is more important than a great deal of detail”* (Sterman, 2000: 81), significando isto que o mais importante é captar as interações entre as componentes do modelo e não tanto o detalhe com que essas componentes são representadas (Sterman, 2000). O décimo primeiro princípio recomenda *“use expert modelers, not novices”* (Sterman, 2000:81) e diz respeito ao facto de a modelação necessitar de uma abordagem disciplinada, que requer um grande conhecimento do negócio e capacidades que só são desenvolvidas com estudo e experiência (Sterman, 2000). Por fim, o décimo segundo princípio refere que *“implementation does not end with a single project”* (Sterman, 2000: 81), pois o trabalho de modelação continua a ter impacto depois do projeto inicial terminar, uma vez que a implementação é um processo longo de mudança pessoal, organizacional e social (Sterman, 2000). Mesmo seguindo à risca todos estes princípios, o uso da abordagem SD tem vantagens e limitações. No próximo ponto serão exploradas essas vantagens e limitações.

### ***3.2.2. Vantagens e Limitações da Abordagem System Dynamics***

A abordagem SD começa por ser benéfica logo no ponto em que força o pensamento crítico por parte dos usuários à cerca dos problemas, em grande parte devido ao processo pelo qual passam para desenvolver e analisar a estrutura de um sistema (Martin, 1997). Desta forma, a abordagem SD providencia os decisores com informação útil, ajudando na tomada de decisão, uma vez que os ajuda a perceber os impactos que os diversos fatores têm no objetivo definido (Tan *et al.*, 2018). Isto facilita, por sua vez, o processo de tomada de decisão no âmbito do planeamento estratégico, através da análise de políticas e simulação de cenários (Wiranatha e Smith, 2000). Papachristos (2019: 2) reforça esta ideia mencionando que os *“SD practitioners use concepts and tools to hypothesize, test, and refine endogenous explanations of system change, and use this outcome to inform policy and decision making”*. Também Martin (1997) salienta a importância de ser possível, através da abordagem SD, criar

uma ligação mental entre a estrutura de um sistema e o comportamento que o sistema produz.

A grande vantagem desta abordagem passa, assim, pelo facto de permitir que os decisores lidem com problemas de decisão complexos de uma forma simples, através do um enquadramento mental e estrutural que esta técnica fornece e que as técnicas convencionais baseadas no pensamento causal-linear não conseguem providenciar (Zomorodian *et al.*, 2018). Na prática, o facto de: (1) ser uma abordagem que pode ser utilizada para lidar com sistemas associados a problemas complicados, instáveis, não-lineares, de ordem superior e com *feedbacks* múltiplos; e (2) de ser benéfica quando empregue em pesquisas de transição, em pesquisas de estudo de caso e em aspetos comportamentais das transições, torna-a bastante útil e versátil (Zomorodian *et al.*, 2018 e Papachristos, 2019). Com efeito, “*System Dynamics is concerned with building computers models of complex problem situations and then experimenting with and studying the behavior of these models over time*” (Caulfield e Maj, 2001: 2793).

Face ao exposto, os modelos SD têm, na maioria das vezes, a capacidade de demonstrar como as relações causais são valorizadas, bem como a complexidade dinâmica e os atrasos estruturais podem levar a resultados contra-intuitivos de esforços (Caulfield e Maj, 2001). Neste seguimento, a SD abre espaço para “*soft factors*”, como a motivação e a perceção, fazendo com que, desta forma, os problemas de decisão sejam mais facilmente entendidos e geridos (Caulfield e Maj, 2001). Em suma, segundo Caulfield e Maj (2001), esta ferramenta é, na maioria das vezes, uma escolha de primeiro recurso para os mais diversos tipos de problemas por: (1) reunir o melhor conjunto de ferramentas; (2) ter as melhores credenciais intelectuais; e (3) ser adequada a negócios contemporâneos e a situações sociais.

Apesar de todas as vantagens que lhe são reconhecidas, a abordagem SD também apresenta algumas limitações. A primeira prende-se com o facto de envolver diversas entidades, algo que, apesar de contribuir para a solidez do modelo, poderá tornar-se numa limitação, uma vez que implica a predisposição e envolvimento dos decisores, de modo a efetuar e sustentar a mudança (Papachristos, 2019). Thaller *et al.* (2017: 1076) mencionam também como limitação o facto da abordagem SD “*does not allow an investigation at infrastructural level*”. Após um maior conhecimento das vantagens e das limitações inerentes a esta abordagem, é necessário entender o porquê de esta ser a aplicada ao caso específico da presente dissertação. As razões serão expostas no próximo ponto.



### 3.2.3 *Contributos para a Análise dos Fatores de Investimento Urbano*

O desenvolvimento de um modelo baseado na abordagem SD permitirá aos seus usuários perceber quais são os fatores que mais afetam um determinado sistema ou subsistema e entender, assim, quais os fatores com mais importância quando falamos em atratividade ao investimento urbano. Possibilitará, inclusive, identificar se existem ou não subsistemas que se destaquem por se apresentarem com uma maior ou menor influência (Zomorodian *et al.*, 2018). Este tipo de abordagem é também vantajosa, uma vez que, para fazer sentido e ser útil às partes interessadas que poderão tirar partido deste modelo, é necessário que seja simples de usar, intuitiva e de fácil aplicação. Esta abordagem torna-se igualmente proveitosa na tomada de decisão, auxiliando os decisores a selecionar as políticas mais adequadas a determinada área urbana e, também, justificar as medidas adotadas, tendo por detrás uma base científica, aspeto essencial no planeamento urbano (Jiang e Shen, 2013).

Aliado às vantagens no âmbito específico desta dissertação, está também o facto de o modelo poder ser desenvolvido de forma relativamente rápida e ser adaptado e expandido de acordo com as especificidades de uma determinada situação (Zomorodian *et al.*, 2018). Uma vez que a abordagem SD se baseia numa visão holística dos problemas de decisão, vai tornar mais fácil o entendimento das interações entre os diferentes aspetos, fazendo com que o modelo construído represente, de uma forma mais informada e integrada, os problemas de decisão em causa e sua interdependência com o mundo real (Wiranatha e Smith, 2000). Zomorodian *et al.* (2018) completam esta ideia, dizendo que a abordagem SD permite aos seus utilizadores entender as interações entre os diferentes componentes do modelo, sejam eles variáveis individuais ou coletivas. Flexibilidade e transparência são também atributos da abordagem SD e, naturalmente, desejáveis para a identificação dos efeitos que os elementos básicos têm na dinâmica global de um sistema (Zomorodian *et al.*, 2018).

Castellacci (2018) refere ainda que a abordagem SD é, especialmente, adequada para estudar processos co-evolucionários e dinâmicos, uma vez que o seu foco está no conjunto complexo de mecanismos de *feedback* (ou “*causal-loops*”) que descrevem a interação entre as variáveis relevantes do sistema. Esta característica é de facto apropriada para o caso específico desta dissertação. De facto, como referem Bruneckienè *et al.* (2012: 256), “*since the last decade of the 20<sup>th</sup> century, cities have become among the most complex and dynamic economic, social and ecologic systems*”.

Concluindo, a utilização da abordagem SD na análise dos fatores que atraem o investimento urbano vai possibilitar aos seus usuários: (1) produzir representações estruturais e comportamentais de sistemas e regras de decisão; (2) desenvolver teorias baseadas em processos de modo a examinar as suas interações; e (3) gerar e transmitir perspectivas para mudar comportamento, políticas e ações que conduzam a uma melhor performance do sistema (Papachristos, 2019).

### SINOPSE DO CAPÍTULO 3

Este capítulo teve como propósito dar a conhecer as abordagens a usar na presente dissertação, bem como os seus contributos e limitações. Inicialmente, começou-se por fazer um enquadramento da abordagem *Strategic Options Development Analysis* (SODA), através da apresentação dos *Problem Structuring Methods* (PSMs), que se caracterizam por serem abordagens de estruturação que auxiliam os decisores a lidar com problemas complexos. Posteriormente, passou-se à apresentação da SODA em si, metodologia que permite entender uma situação de decisão com base em diversos *inputs* e que possibilita perceber de forma clara aquilo que tem de ser feito. Esta abordagem utiliza o mapeamento cognitivo como técnica de base e permite formalizar a experiência e os conhecimentos dos decisores adquiridos ao longo do tempo, com o intuito de obter contributos para o estudo. Como a evolução dos mapas cognitivos, surgem os *Fuzzy Cognitive Maps* (FCMs), que vão permitir analisar as propriedades dinâmicas dos sistemas complexos. De modo a perceber melhor esta metodologia, foram analisadas as suas vantagens e desvantagens. Neste seguimento, os principais pontos a destacar são: (1) a sua fácil utilização e interpretação; (2) a capacidade de simplificação de sistemas complexos; (3) a capacidade de redução do número de critérios omissos; (4) o elevado grau de aplicabilidade a diferentes áreas do conhecimento; e (5) o facto de contemplar a inclusão de inúmeras fontes de conhecimento, nomeadamente a experiência de especialistas. Contudo, os FCMs têm também algumas limitações, sendo a principal a necessidade de conhecimento especializado na área em causa. Posteriormente, procedeu-se à apresentação da abordagem *System Dynamics* (SD), também ela um exemplo de PSM e que se caracteriza por ser um método computacional que visa modelar e analisar a estrutura dinâmica de sistemas socioeconómicos complexos e de grande escala. A SD tem como principais ferramentas de diagramação os *Causal-Loop Diagrams* (CLDs) e os *Stock-and-Flow Diagrams* (SFDs), que representam a estrutura de *feedback* dos sistemas. A abordagem SD tem a seu favor, sobretudo, o facto de auxiliar na tomada de decisão, ajudando a lidar com problemas complexos. Todavia, exige o envolvimento direto dos decisores, podendo tornar-se num processo moroso e saturado. O próximo capítulo materializa a componente empírica da dissertação, onde serão então aplicadas as abordagens aqui apresentadas, no sentido de analisar os fatores de atratividade ao investimento urbano.

## CAPÍTULO 4

### *APLICAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS*

**N**o presente capítulo, é abordada a vertente prática inerente à presente dissertação. Serão explicadas as etapas necessárias à aplicação dos processos associados à metodologia adotada, nomeadamente a execução de um mapa cognitivo e, posteriormente, de um FCM. Como tal, este capítulo tem como principais objetivos dar a conhecer: (1) a estrutura cognitiva inicialmente construída, bem como as suas especificidades mais relevantes; (2) o FCM elaborado a partir da estrutura cognitiva de base e a análise dos resultados de algumas simulações realizadas; e, por fim, (3) os resultados da consolidação feita junto de uma entidade externa a todo o processo, permitindo a formulação de recomendações.

#### **4.1. Estrutura Cognitiva de Base e Avaliação de Intensidades Causais**

As etapas que se seguem foram fulcrais para a alcançar o objetivo a que a presente dissertação se propõe (*i.e.*, analisar os fatores de atratividade ao investimento urbano e as suas relações de causalidade). Para tal, foi necessário definir uma estrutura cognitiva de base que serviu como ponto de partida para a posterior elaboração de um FCM.

A primeira etapa passou pela construção de um mapa cognitivo, que é composto por “*components and their corresponding relations [...] its nodes correspond to relevant concepts and edges state the relation between these two nodes by a sign*” (Ghazanfari *et al.*, 2007: 56). Após esta fase, passou-se à segunda etapa, materializada na realização de um FCM. Ou seja, numa representação gráfica que “*shows the relations between essential components in complex systems*” (Ghazanfari *et al.*, 2007: 56). Neste contexto, importa relembrar que o que distingue um FCM de um “*simples*” mapa cognitivo é o facto de a relação “*between two nodes is determined by taking a value in interval [-1,1]*” (Ghazanfari *et al.*, 2007: 57). Uma vez que os mapas cognitivos, por si só, “*are unable to represent decision situations dynamically*” (Ferreira e Meidutė-Kavaliauskienė, 2019: 10), foi necessário recorrer à construção de um FCM. Além desta característica que diferencia os FCMs dos mapas cognitivos

simples, importa ter presente que os FCMs têm também a capacidade de simplificar muitos dos problemas dos modelos de decisão tradicionais (Salmeron, 2009b).

Para que a realização desta etapa prática fosse possível, e de modo a que o FCM final representasse o conhecimento humano como é suposto (Stylios e Groumpos, 1998), foi necessário selecionar a melhor forma de reunir a informação para elaborar o FCM. Entre as diversas opções possíveis para reunir os dados necessários à construção de um FCM, a opção eleita para a presente dissertação foi a reunião presencial. Neste sentido, foram organizadas duas sessões presenciais com um grupo de especialistas na área pois, segundo Yaman e Polat (2009: 387), “*using a group of experts has the benefit of improving the reliability of the final model*”. Como tal, tornou-se imperativo reunir um conjunto de decisores com experiência relevante na temática em estudo para, assim, podermos proceder à construção do mapa cognitivo simples e, posteriormente, de um FCM.

Uma vez que o FCM final irá representar o conhecimento e a experiência que os decisores envolvidos têm na área em estudo (Ghazanfari *et al.*, 2007), o objetivo passou por constituir um painel heterogéneo em termos de género, faixa etária e experiência e que pudesse contribuir com os mais diversos *inputs* através da partilha de conhecimento, potenciando a qualidade do modelo. Como tal, foram inicialmente selecionados 8 decisores de ambos os géneros, com idades superiores a 30 anos, de diferentes áreas de atividade (*e.g.*, imobiliário, planeamento urbano, reabilitação urbana, construção), com diferentes níveis de decisão (*i.e.*, estratégico, tático e operacional) e que se dispuseram a estar presentes nas sessões de trabalho em grupo.

Dada a natureza construtivista em que modelo assenta e o facto de, na maioria das vezes, este implicar um envolvimento profundo por parte dos participantes, a construção de um FCM deve basear-se num painel informado e com conhecimento do tópico em discussão (Ferreira *et al.*, 2016b), daí a importância da heterogeneidade do grupo e da seletividade na escolha dos membros. Nas sessões, para além dos membros do painel, participaram também dois facilitadores (*i.e.*, investigadores), que tiveram a função de agilizar todo o processo e registar os resultados, esclarecendo qualquer dúvida e dinamizando a sessão.

Tendo por base a aplicação de técnicas de cartografia cognitiva, este processo baseou-se em duas sessões presenciais com os decisores, cada uma com cerca de 4 horas. Na primeira sessão, após uma breve apresentação dos membros do painel e de algumas explicações à cerca do estudo, da metodologia usada e da forma como iriam

decorrer as duas sessões, passou-se à primeira etapa da primeira sessão, onde foi solicitado aos decisores que respondessem à seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e know-how profissional, que fatores e circunstâncias influenciam a atratividade do investimento urbano?”. De seguida, foi aplicada a “técnica dos *post-its*” (Ackermann e Eden, 2001), que teve como objetivo reunir os *inputs* necessários à representação gráfica dos determinantes de investimento urbano (*i.e.*, realização do mapa cognitivo de base). Esta sessão pautou-se por três passos, nomeadamente: (1) averiguar os determinantes que atraem o investimento urbano; (2) criar *clusters* de determinantes; e, por fim, (3) hierarquizar os determinantes por ordem de importância no seio de cada *cluster*.

Na prática, os decisores escreveram um critério por *post-it* e, quando este influenciava o investimento urbano de forma negativa, acrescentaram um sinal negativo (–) no canto superior direito do respetivo *post-it* (Ferreira *et al.*, 2014). À medida que iam surgindo respostas por parte dos decisores, estas iam sendo lidas pelo facilitador, evitando que existissem critérios repetidos e, também, para que se pudesse estimular a discussão e gerar outros critérios. À medida que os critérios iam surgindo, iam sendo colados num quadro em frente aos decisores, como exemplifica a *Figura 6*.



**Figura 6: Momentos da Primeira Etapa da Primeira Sessão**

Após esta etapa, o passo seguinte passou pela criação de *clusters*, de forma faseada, ao mesmo tempo que se iam alocando os critérios ao *cluster* mais apropriado. Como referem Ferreira *et al.* (2014: 713), “*the stickers are organized by areas of concern (i.e., clusters), and additional discussion regarding their significance should take place*”. Caso os critérios assim o justificassem, estes podiam ser alocados mais do que um *cluster*, sendo que a atribuição de um critério a um ou mais *clusters* dependia

sempre da discussão entre os membros do painel. Esta etapa permitiu também eliminar alguns critérios que, por lapso, estavam repetidos. A *Figura 7* mostra alguns momentos desta segunda fase da sessão. Após este processo, surgiram cinco *clusters*: *Características da Zona Urbana*; *Fatores Socioculturais*; *Características do Mercado*; *Infraestruturas e Serviços de Apoio da Envolvente*; e *Fatores Político-Administrativos*.



**Figura 7: Momentos da Segunda Etapa da Primeira Sessão**

Por fim, na última etapa da primeira sessão, os decisores ficaram encarregues de hierarquizar os *post-its*, mantendo num nível mais alto os critérios mais importantes e num nível mais baixo os menos importantes. A *Figura 8* ilustra a reorganização dos critérios.



**Figura 8: Momentos da Terceira Etapa da Primeira Sessão**

Como é perceptível pelas *Figuras 6 a 8*, o envolvimento dos decisores em todas as etapas do processo pautou a sessão de trabalho em grupo, tendo sido através do seu empenho e disponibilidade para partilhar conhecimentos e experiências que foi possível

a elaboração de um mapa cognitivo de grupo. Após a primeira sessão, foi assim construído um mapa cognitivo, utilizando para isso o *software Decision Explorer* ([www.banxia.com](http://www.banxia.com)). A *Figura 9* ilustra a versão validada do mapa cognitivo, após análise e discussão coletiva com o painel de decisores.



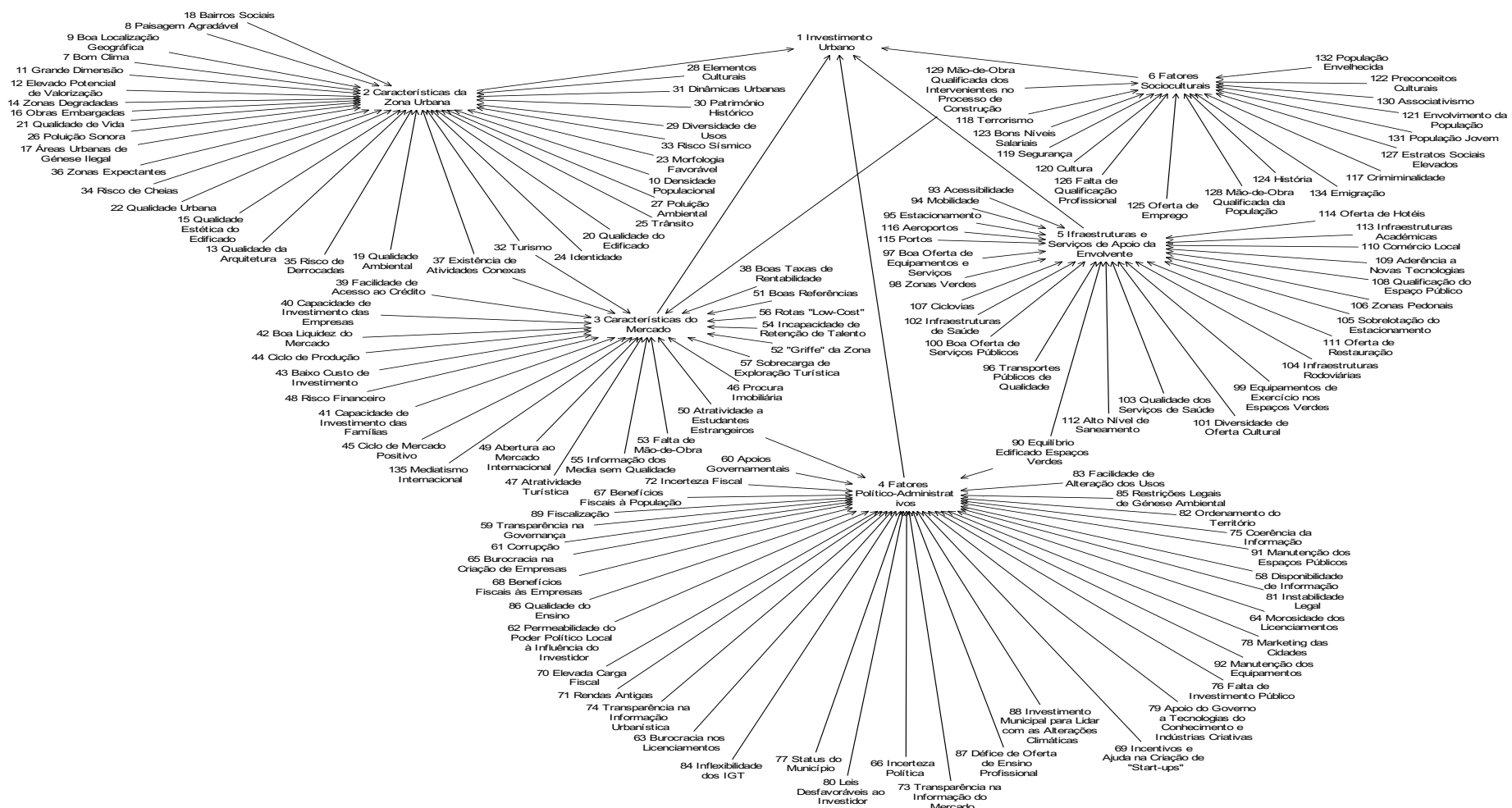


Figura 9: Estrutura Cognitiva de Base para o FCM

O mapa cognitivo apresentado na *Figura 9* contém 134 critérios divididos por 5 *clusters*: (1) *Fatores Socioculturais*; (2) *Características da Zona Urbana*; (3) *Características do Mercado*; (4) *Infraestruturas e Serviços de Apoio da Envolvente*; e (5) *Fatores Político-Administrativos*. Este, tendo por base o conhecimento partilhado pelo grupo, “*focuses on [...] concepts [...] and the relationships between those concepts*” (Carley e Palmquist, 1992: 605). Na prática, como foi possível constatar, os mapas cognitivos “*facilitate the representation and communication, support the identification and the interpretation of information, facilitate consultation and codification, and stimulate mental associations*” (Gavrilova *et al.*, 2013: 1758).

Em suma, o mapa cognitivo elaborado com a ajuda dos decisores funcionou como um importante recurso que auxiliou o facilitador na estruturação do problema de decisão em estudo. A participação dos especialistas de diversas áreas permitiu, também, que o mapa projetasse as suas experiências e conhecimento acumulado ao longo dos anos (Yaman e Polat, 2009).

Na segunda sessão, com o mapa cognitivo em mãos, o propósito consistiu em que os decisores atribuíssem valores às relações de causa-e-efeito estabelecidas na primeira sessão e pudessem quantificar a sua intensidade. Ou seja, a tarefa consistiu em atribuir um grau de influência a cada relação de causa-e-efeito incluída na estrutura cognitiva inicial, passo essencial para a construção de um FCM. Alguns momentos da sessão de trabalho com os decisores estão apresentados na *Figura 10*. A atribuição de valores às relações de causalidade, previamente definidas pelo grupo na primeira sessão de trabalho, serviu para que, posteriormente, fosse possível elaborar um SFD (*Figura 11*).



**Figura 10: Momentos da Segunda Sessão**

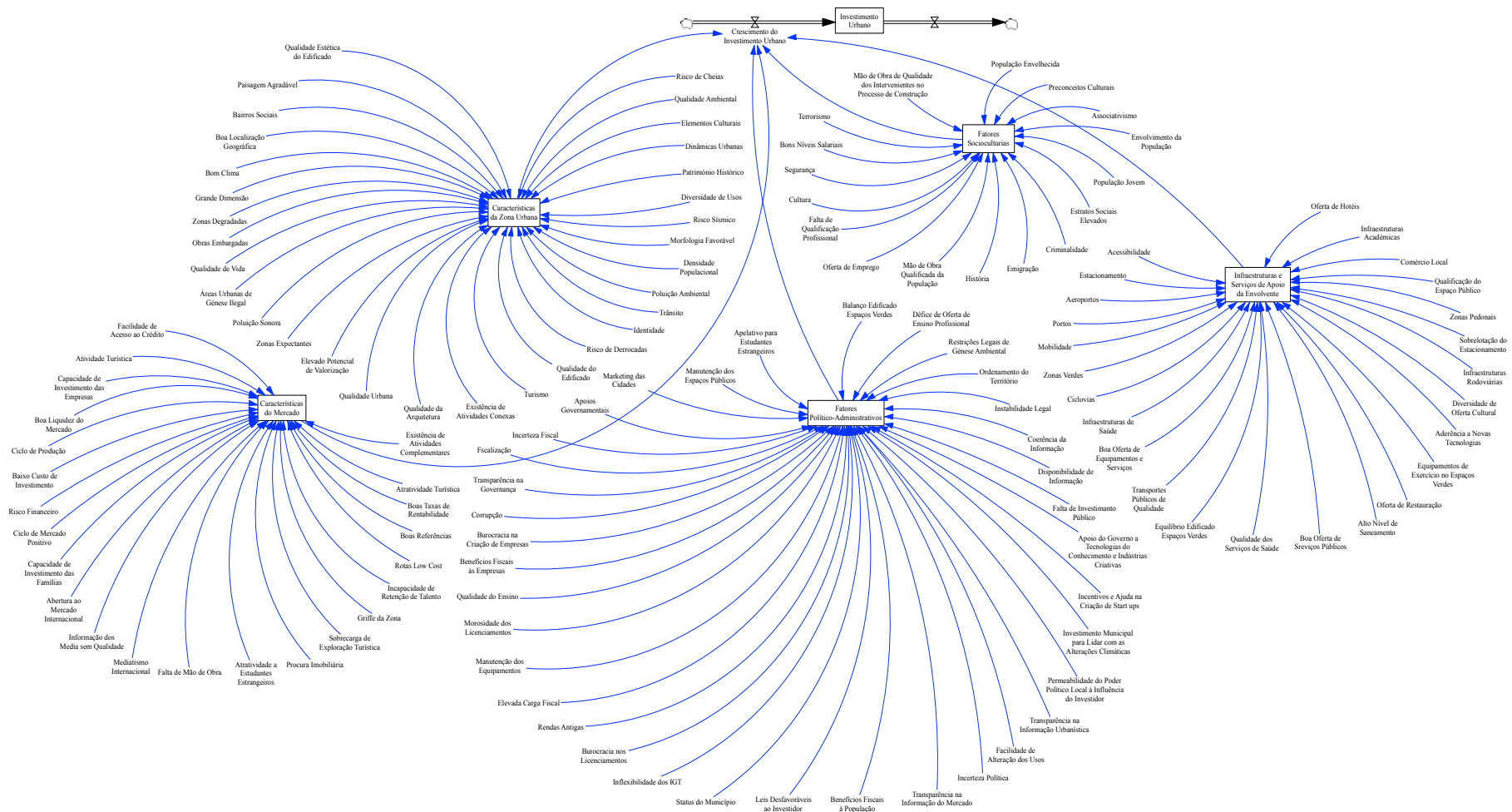


Figura 11: SFD Resultante da Estrutura Cognitiva de Base

A *Figura 11* ilustra o SFD que resultou do FCM construído após a segunda sessão. Para que isto fosse possível, os decisores atribuíram valores às relações de causa-e-efeito previamente identificadas na estrutura cognitiva de base elaborada na primeira sessão. Para converter o FCM num SFD, foi necessário recorrer ao *software Vensim* ([www.vensim.com](http://www.vensim.com)). No ponto seguinte serão analisados os resultados das simulações efetuadas com base no modelo construído.

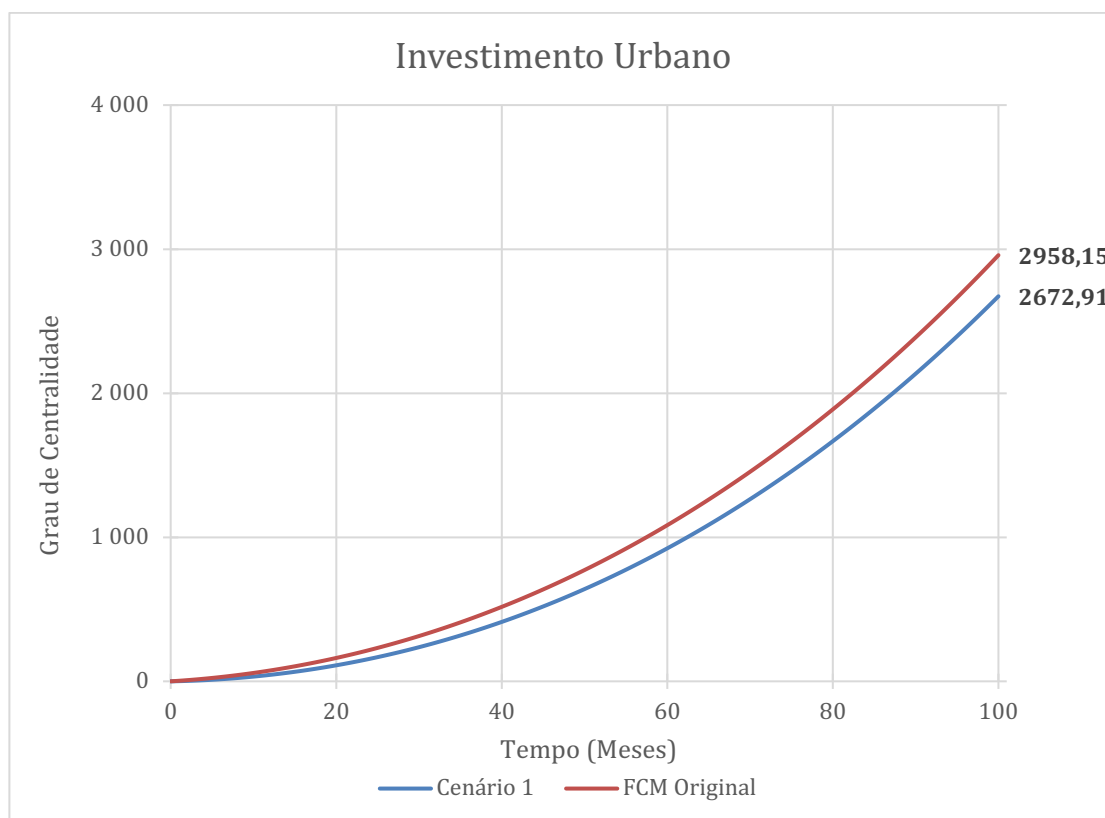
#### **4.2. Análise Dinâmica dos Fatores de Atratividade do Investimento Urbano**

De modo a possibilitar a representação das relações causais entre os determinantes de investimento urbano de forma dinâmica, optou-se por proceder então à elaboração de um FCM. Por conseguinte, após a segunda sessão com o painel, passou-se à elaboração da representação gráfica das relações de causa-e-efeito, que permitiram a criação de um SFD (*Figura 11*). Esta nova estrutura cognitiva permitiu a realização de cenários e simulações. Ao todo foram elaborados 18 cenários, com o intuito de analisar as repercussões de possíveis alterações nas variáveis incluídas no modelo. Em particular, foram realizadas três tipos de análise: (1) *inter-cluster*; (2) *intra-cluster*; e (3) *trans-cluster*. Importa referir que, antes de se proceder à análise dos cenários, foi necessário introduzir no *software Vensim* os graus de intensidade de todas as relações de causalidade identificadas (ver *Apêndice*), assim como modelar a sua agregação nos conceitos *stock*.

Logo à partida, antes de se proceder à elaboração de qualquer cenário, podemos perceber que existem três *clusters* que se destacam, nomeadamente: (1) *Características do Mercado*; (2) *Infraestruturas e Serviços de Apoio*; e (3) *Fatores Político-Administrativos*, com valores de intensidade de 0.80, 1.00 e 1.00, respetivamente, sendo que os dois últimos *clusters* foram classificados pelos decisores com o valor mais alto possível. Os dois *clusters* restantes (*i.e.*, *Características da Zona Urbana* e *Fatores Socioculturais*), foram categorizados com valores inferiores: 0.60 e 0.40, respetivamente.

No que diz respeito à análise de cenários, começou-se pela análise *inter-cluster*. O objetivo foi entender qual a repercussão no *Investimento Urbano* caso o peso individual de cada *cluster* se alterasse. Para tal, neste primeiro cenário, simulou-se uma diminuição de 0.50 em cada *cluster*. Desta forma, o *cluster Fatores Socioculturais*

passou de 0.40 para -0.10, passando assim de uma influência positiva que tinha no *Investimento Urbano* para uma influência negativa. O *cluster Características da Zona Urbana* passou de 0.60 para 0.10. O *cluster Características do Mercado* passou de 0.80 para 0.30, enquanto que o *cluster Infraestruturas e Serviços de Apoio* passou de 1.00 para 0.50. Por fim, o *cluster Fatores Político-Administrativos* passou também de 1.00 para 0.50. O resultado destas alterações pode ser visto na *Figura 12*, onde a linha vermelha mostra o comportamento do modelo original e a linha azul revela o comportamento do *cenário 1* com a redução de 0.50 em cada *cluster*. Podemos concluir que, com o decréscimo de 0.50 no peso de cada *cluster*, é notória a diminuição no *Investimento Urbano*.



**Figura 12: Impacto da Variação de -0.50 de Cada Cluster no Investimento Urbano**

Após a análise inter-*cluster*, onde se percebeu qual o impacto de uma variação dos *clusters* no *Investimento Urbano*, passou-se então à análise intra-*cluster*. Aqui, foram analisados alguns determinantes de cada *cluster*, de forma a avaliar o seu impacto no *Investimento Urbano*. Para cada *cluster*, foram criados três cenários onde se incutiram variações de 0.50, 0.65 e 0.75. Tendo em conta as características específicas

do *cluster* analisado e do cenário em causa, estas variações foram, por vezes, positivas e, noutras vezes, negativas. Os dois primeiros tipos de cenários (*i.e.*, variações de 0.50 e 0.65) foram pensados de forma a simular uma situação que pudesse acontecer na realidade. Quanto ao último tipo de cenário (*i.e.*, variação de 0.75), testou-se variar, em cada *cluster*, os cinco determinantes com maior grau de intensidade, de forma a perceber se as implicações seriam díspares das dos cenários anteriores.

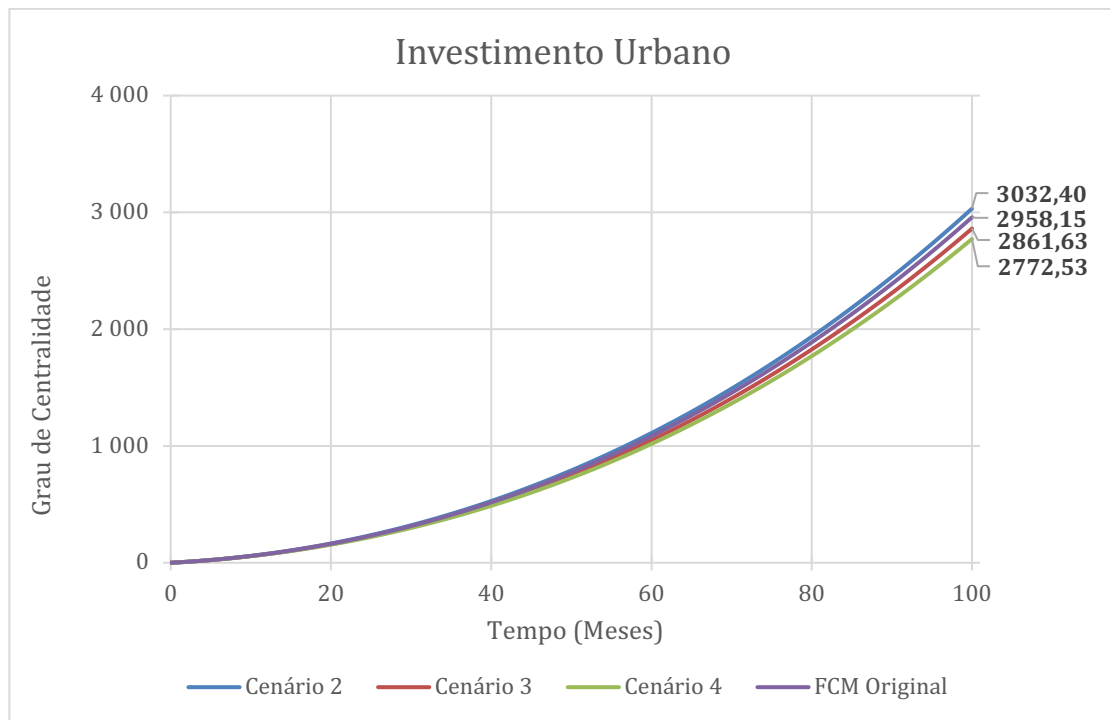
Começou-se pelo *cluster Características da Zona Urbana*, que tem um grau de intensidade de 0.60 e um total de 31 determinantes. Destas 31 variáveis, 11 são negativas e a sua média é de aproximadamente -0.76. A média das 20 variáveis positivas, é de 0.75.

No *cenário 2* (ver *Figura 13*), optou-se por aumentar em 0.50 os seguintes determinantes: *bairros sociais*, *zonas degradadas* e *áreas urbanas de génese ilegal (AUGIs)*. De modo a proceder a este aumento, simulou-se a existência de uma medida tomada pelo Governo, cujo objetivo seria melhorar as zonas habitacionais da população em geral. Como tal, o Governo decidiu substituir os bairros sociais como os conhecemos, deixando estes de existir em bloco (*i.e.*, o chamado “bairro”), passando a ser construído apenas um lote integrado em comunidades pré-existentes. Isto permite diminuir, assim, o impacto negativo dos bairros sociais e das AUGIs, uma vez que a população já não teria necessidade de construir ilegalmente por existir habitação social disponível. Também das zonas degradadas seriam recuperadas, de modo a não impactar negativamente determinada zona urbana. Assim sendo, estes determinantes, que tinham um valor inicial atribuído pelos decisores de -0.80 passaram a -0.30. Com estas medidas, podemos observar, através da *Figura 13*, que o investimento urbano aumentou.

Posteriormente, no *cenário 3*, simulou-se uma diminuição de 0.65 nos determinantes *qualidade estética do edificado*, *qualidade da arquitetura* e *qualidade do edificado*. Num cenário hipotético, esta simulação deveu-se ao facto de, nesta altura, o mercado do imobiliário ter muita procura e, como tal, os profissionais desta área diminuírem a qualidade dos seus serviços de modo a aumentar a sua margem de lucro. As variáveis passaram, então, de 0.80 para 0.15 (*qualidade estética do edificado* e *qualidade da arquitetura*) e de 0.85 para 0.20 (*qualidade do edificado*). Desta forma, a diminuição da qualidade dos serviços prestados pelo setor provocou uma diminuição no *Investimento Urbano* (ver *Figura 13*), contrariamente ao cenário anterior em que a alteração proposta provocou um aumento no mesmo. Caso se fizesse um cenário em que se juntariam as alterações dos *cenários 2 e 3*, o que aconteceria seria uma ligeira

diminuição no *Investimento Urbano*, uma vez que a variação de impacto negativo do *cenário 3* é superior ao impacto positivo do *cenário 2*.

Como último cenário deste mesmo *cluster* (i.e., *cenário 4*), foram selecionadas as cinco variáveis com maior peso e este foi diminuído em 0.75. Os determinantes são: *turismo*; *qualidade urbana*; *elevado potencial de valorização*; *boa localização geográfica*, que passaram de 1 para 0.25 e, por fim, *qualidade ambiental*, que passou de 0.95 para 0.20). Pela *Figura 13*, conseguimos perceber as repercussões destas alterações no *Investimento Urbano*. Estas fizeram com que o *Investimento Urbano* diminuísse mais do que no cenário anterior, uma vez que a diminuição no peso das variáveis foi maior.



**Figura 13: Impacto dos Cenários 2, 3 e 4 do Cluster Características da Zona Urbana no Investimento Urbano**

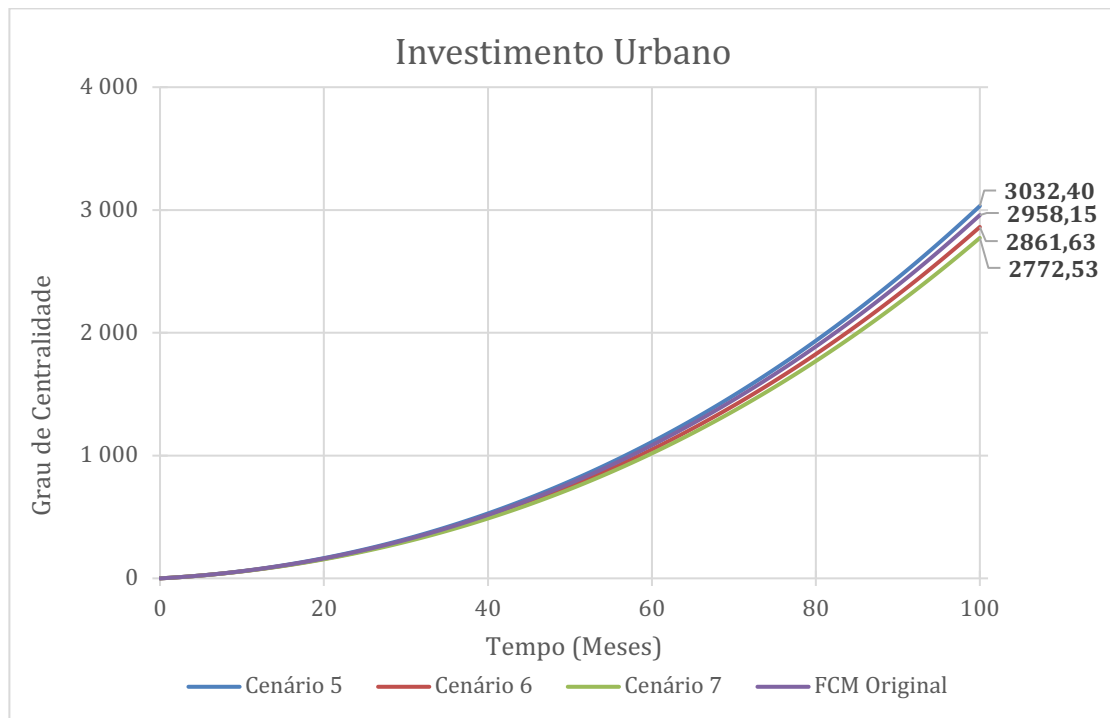
Avançando para o *cluster Fatores Socioculturais*, este tem um peso de 0.4 e é constituído por 17 determinantes, seis deles com impacto negativo no *Investimento Urbano* e as restantes com impacto positivo. A média do peso dos determinantes positivos deste *cluster* é de aproximadamente 0.68, já a média do peso dos determinantes negativos é de -0.78.

A primeira simulação deste *cluster*, *cenário 5*, foi elaborada concebendo uma zona urbana em que a insegurança da população é um aspeto bastante presente, quer ao nível da criminalidade quer ao nível do terrorismo – tão presente que chega a provocar a emigração da população. Neste seguimento, e de modo a evitar a fuga da população e zelar pelo bem-estar da mesma, as autoridades locais tomaram uma série de medidas neste sentido e, por conseguinte, o impacto negativo destas variáveis diminuiu, significando isto um aumento de 0.50 nas variáveis. Assim sendo, a variável *terrorismo* e a variável *criminalidade* passaram de -1.00 para -0.50 e a variável *emigração* de -0.80 para -0.30. Pela análise da *Figura 14*, podemos perceber que o impacto que as alterações deste cenário tiveram no *Investimento Urbano* foi exatamente o mesmo do *cenário 2* no *cluster* anterior. Com efeito, apesar de os valores iniciais das variáveis modificadas e o valor central dos *clusters* serem ligeiramente diferentes, esta diferença não foi suficiente para que os impactos no *Investimento Urbano* fossem distintos.

Seguidamente, simulou-se uma diminuição de 0.65 nos determinantes *mão-de-obra qualificada dos intervenientes no processo de construção, oferta de emprego e estratos sociais elevados*, sendo que as duas primeiras passaram de 0.80 para 0.15 e a última de 0.90 para 0.25. Este *cenário 6* poderia ocorrer, por exemplo, numa situação de crise, em que a oferta de emprego diminui e, como tal, a mão-de-obra qualificada existente até então diminui drasticamente devido à deslocação para outras zonas com maior potencial de emprego. Por conseguinte, os estratos sociais mais elevados, representados pela população mais qualificada, também diminuem. Na *Figura 14*, podemos ver que as alterações provocaram uma diminuição no *Investimento Urbano*, uma vez mais igual à do cenário similar elaborado na análise do *cluster* anterior (*i.e.*, *cenário 3*), mesmo com diferenças nos valores das variáveis e do próprio *cluster*.

No último cenário deste *cluster*, *cenário 7*, optou-se por seleccionar novamente as cinco variáveis com maior peso e proceder a uma diminuição de 0.75 nas mesmas. Como tal, as variáveis afetadas foram *mão-de-obra qualificada dos intervenientes no processo de construção, segurança, oferta de emprego, estratos sociais elevados e população jovem*. Os impactos destas alterações são visíveis na *Figura 14*, onde é evidente a diminuição do *Investimento Urbano*. Como se verificou antes, e verifica-se aqui uma vez mais, os pesos das variáveis e dos *clusters* não são suficientemente diferentes para originar um impacto (muito) dissemelhante do *cenário 4*.





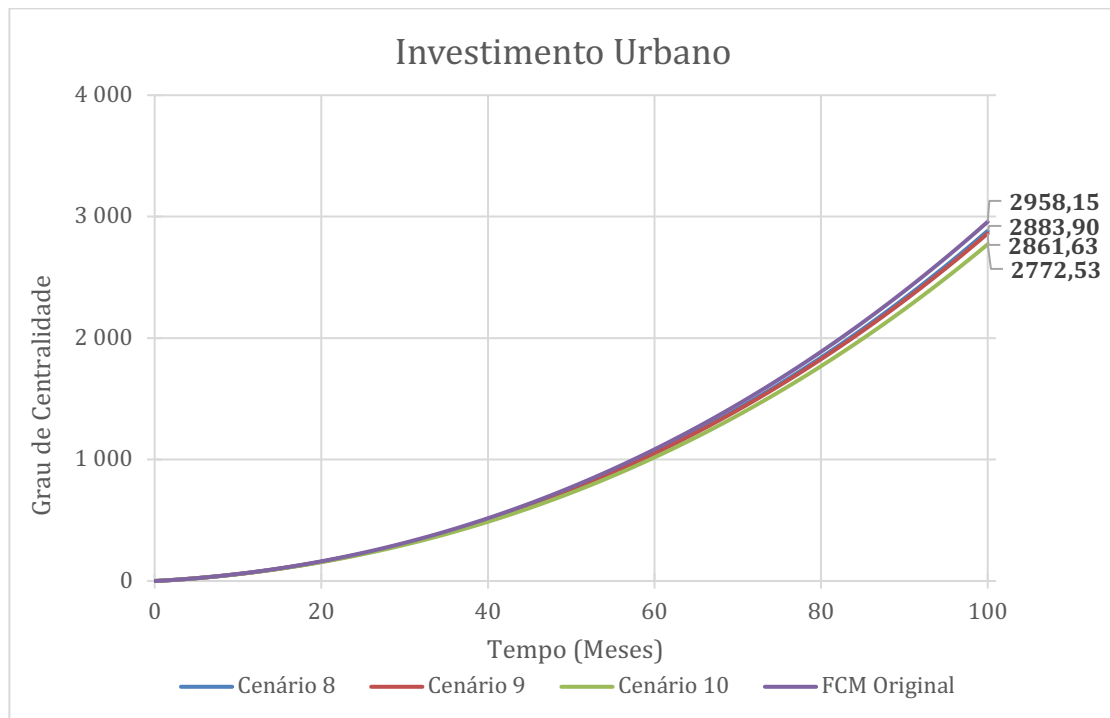
**Figura 14: Impacto dos Cenários 5, 6 e 7 do Cluster Fatores Socioculturais no Investimento Urbano**

Seguidamente, passando para a análise do *cluster Características do Mercado*, verificamos que este tem um peso de 0.80 e é constituído por 23 variáveis, seis com impacto negativo e as restantes com impacto positivo. A média do peso dos determinantes positivos deste *cluster* é de aproximadamente 0.82, enquanto que a média do peso dos determinantes negativos é de -0.43.

Primeiramente, simulou-se o *cenário 8*, um caso de crise financeira em que o acesso ao crédito é mais dificultado e, como tal, a capacidade de investimento das famílias e das empresas diminui em grande escala. Desta forma, procedeu-se a uma diminuição de 0.5 nos determinantes *facilidade de acesso ao crédito*, *capacidade de investimento das famílias* e *capacidade de investimento das empresas*, sendo que as duas primeiras variáveis passaram de 0.90 para 0.40 e a última de 1.00 para 0.50. Neste cenário (ver *Figura 15*), houve uma diminuição no *Investimento Urbano* decorrente da diminuição das variáveis. Contudo, o impacto foi, mais uma vez, na mesma proporção do dos *cenários 2 e 5*. A diferença é que, nestes dois cenários, aumentou-se o peso das variáveis em vez de se diminuir. Mais uma vez, mais o facto de o peso do *cluster* ser mais elevado e dos pesos das variáveis serem diferentes não influenciou o impacto final.

No *cenário 9*, incutiu-se uma diminuição de 0.65 nas seguintes variáveis: *mediatismo internacional*, *rotas low cost* e *procura imobiliária*, sendo que as duas primeiras passaram de 0.90 para 0.25 e a última de 1.00 para 0.35. O cenário idealizado tentou recriar o caso de uma determinada cidade que optou por diminuir as *rotas low cost* em detrimento dos voos ditos normais. Como seria de expectável, esta medida gerou um impacto negativo no *mediatismo internacional*, que por sua vez diminuiu a *procura imobiliária* das zonas urbanas circundantes. Desta forma, diminuiu-se o impacto positivo do *mediatismo internacional* e das *rotas low cost* de 0.90 para 0.25 e da *procura imobiliária* de 1.00 para 0.35. Na *Figura 15*, podemos perceber que esta medida teve um impacto negativo no *Investimento Urbano*, o mesmo impacto que se verificou nos *cenários 3 e 6*.

Por fim, procedeu-se ainda à diminuição de 0.75 nas cinco variáveis com maior peso neste *cluster*, sendo elas a *capacidade de investimento das empresas*, *boa liquidez de mercado*, *ciclo de mercado positivo*, *procura imobiliária* e *boas taxas de rentabilidade*. Na *Figura 15*, é perceptível o impacto negativo da diminuição das variáveis no modelo original. Uma vez mais, este impacto continua igual ao dos *cenários 4 e 7*.



**Figura 15: Impacto dos Cenários 8, 9 e 10 do Cluster Características do Mercado no Investimento Urbano**

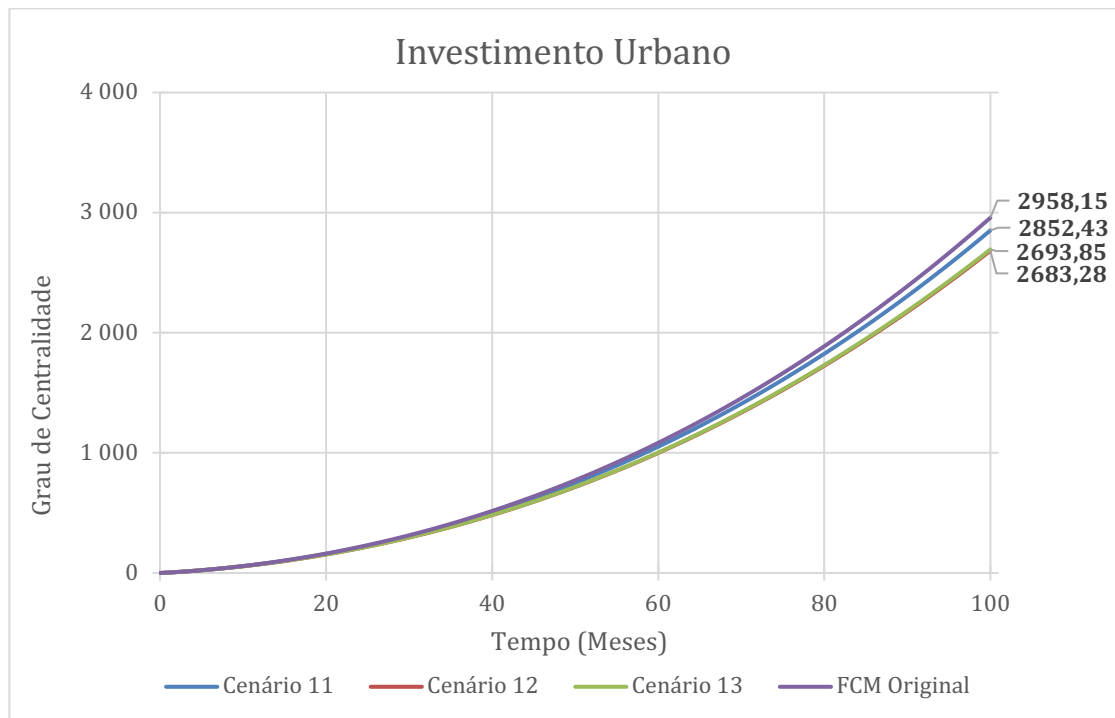
Relativamente ao *cluster Infraestruturas e Serviços de Apoio*, que tem valor de 1.00, apresenta um total de 25 variáveis, sendo 24 positivas e apenas uma negativa. As variáveis positivas têm um valor médio de 0.75 e a variável negativa um valor de -0.50.

No *cenário 11*, simulou-se uma diminuição do *comércio local*, da *oferta de restauração* e da *oferta de hotéis*, imposta como reação ao descontentamento da população em geral face ao aumento deste tipo de estabelecimentos em determinada zona nos últimos anos. De facto, a população alega que o aumento deste tipo de estabelecimentos descaracteriza a zona, pois ocuparam espaços de cultura e de lazer, que são escassos hoje em dia. Assim sendo, o *comércio local* e a *oferta de restauração* passaram de 0.60 para 0.10 e a *oferta de hotéis* de 0.80 para 0.30. Na *Figura 16*, é perceptível o impacto negativo desta medida no *Investimento Urbano*. Neste cenário, como o peso do *cluster* é bastante elevado, o impacto das alterações já é díspar, sendo em maior escala do que o impacto dos cenários equivalentes dos outros *clusters* (i.e., *cenários 2, 5 e 8*).

De seguida, procedeu-se à diminuição de 0.65 nas variáveis *mobilidade*, *acessibilidade*, *aeroportos*, *portos*, *transportes públicos de qualidade* e *infraestruturas rodoviárias* (i.e., *cenário 12*), tendo a primeira variável passado de 0.95 para 0.30 e as

restantes de 0.90 para 0.25. A diminuição destas variáveis teve por base uma possível situação em que o investimento em meios de transportes diminui bastante face ao orçamento disponível, assim como devido à morfologia e às características naturais da zona em questão, que implicariam um investimento a cima da média para se ter um resultado satisfatório no que diz respeito à mobilidade e acessibilidade. Esta medida, como seria de esperar, impactou negativamente o *Investimento Urbano*, em maior escala que os cenários anteriores semelhantes (*i.e.*, cenários 3, 6 e 9), possivelmente devido ao elevado peso do *cluster*, como aconteceu no cenário 11 e, também, devido ao facto de se alterarem seis variáveis ao invés das usuais três.

Como último cenário referente a este *cluster* (*i.e.*, cenário 13), foram apurados quais os cinco determinantes com peso mais elevado, tendo sido promovida uma diminuição de 0.75 nos mesmos. Desta forma, os determinantes *alto nível de saneamento*, *acessibilidade e portos* passaram de 0.90 para 0.15, a *mobilidade* de 0.95 para 0.20 e a *boa oferta de equipamentos e serviços* de 1.00 para 0.25. O cenário 13, representado na *Figura 16*, teve um impacto bastante negativo no modelo original e em maior escala que os cenários semelhantes (*i.e.*, cenários 4, 7 e 10), devido ao grande peso do *cluster* em estudo.



**Figura 16: Impacto dos Cenários 11, 12 e 13 do Cluster Infraestruturas e Serviços de Apoio no Investimento Urbano**

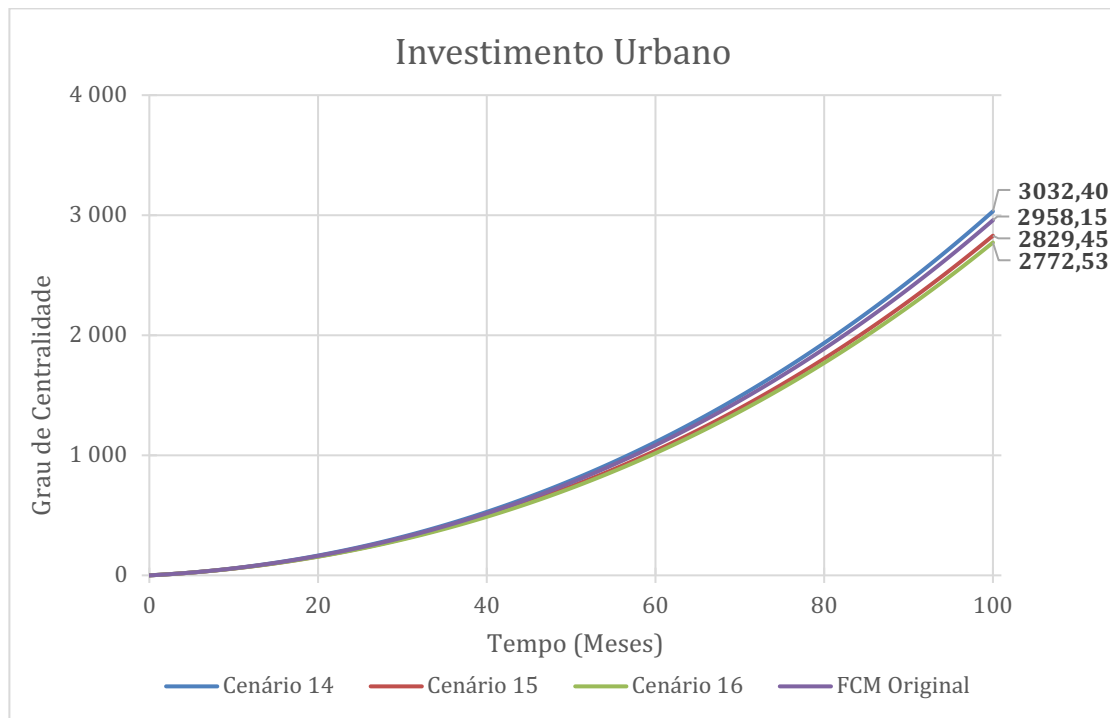
No que diz respeito ao último *cluster*, *Fatores Político-Administrativos*, este apresenta o maior número de determinantes (*i.e.*, 36). Destas 36 variáveis, 14 têm um peso negativo e 22 delas têm um peso positivo. As variáveis positivas têm um peso médio de 0.64 e as negativas um peso médio de -0.68.

Inicialmente, procedeu-se ao aumento de 0.50 nos determinantes *incerteza fiscal*, *instabilidade legal* e *incerteza política*, sendo que passaram de -1.00 para -0.50. Este cenário foi pensado tendo por base um país que, ao longo dos anos, foi construindo uma imagem, quer interna quer externa, de confiança e de estabilidade e, como tal, este *cenário 14* diminui o impacto negativo das variáveis já mencionadas anteriormente. No cenário apresentado na *Figura 17*, ao contrário do que seria de esperar, pelo facto do peso do *cluster* ser elevado (como acontece no *cluster Infraestruturas e Serviços de Apoio da Envoltente*), o impacto das alterações volta a ser semelhante aos *cenários 2*, *5* e *8*. Este acontecimento pode dever-se ao facto deste *cluster* apresentar um número bastante grande de variáveis, minimizando assim o seu impacto. Contudo, seriam necessários outros cenários para comprovar esta possibilidade.

Seguidamente, no *cenário 15* (ver *Figura 17*), simulou-se uma medida em que, derivado da crescente consciencialização para a proteção de dados, a informação

disponível à cerca do mercado diminuiu e, por conseguinte, a restante informação existente, como não é oficial, não é transparente, nem é garantido que seja coerente. Por outro lado, como a transparência na informação urbanística requer investimento por parte dos municípios, recriou-se esta situação em que se diminuiu em 0.65 as variáveis *transparência de informação de mercado*, que passou de 0.90 para 0.25, a *disponibilidade de informação*, que passou de 0.80 para 0.15 e, por fim, a *transparência na informação urbana* e a *coerência da informação*, que passaram de 0.70 para 0.05. Como se pode observar pela *Figura 17*, esta medida teve um impacto negativo no *Investimento Urbano*, maior que o impacto sentido nos cenários anteriores semelhantes (*i.e.*, *cenários 3, 6 e 9*), possivelmente devido ao facto de terem sido alteradas quatro variáveis em vez das três como se fez anteriormente.

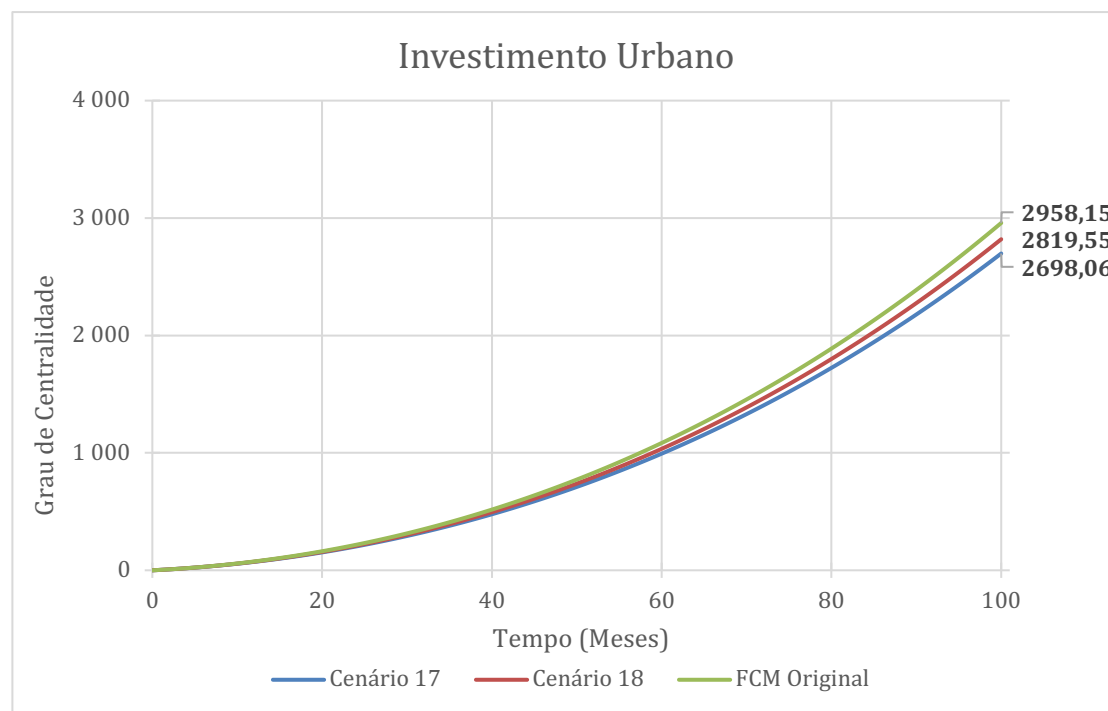
Para terminar a análise *intra-cluster*, foi elaborado o *cenário 16*, apresentado na *Figura 17*, em que se simulou uma diminuição de 0.75 nos determinantes de maior peso do *cluster*, sendo elas a *transparência na governança* e os *benefícios fiscais às empresas*, que passaram de 1.00 para 0.25, a *permeabilidade do poder político local à influência do investidor* e a *transparência na informação do mercado*, que passaram de 0.90 para 0.15. Por fim, o determinante *ordenamento do território* passou de 0.85 para 0.10. Como seria de esperar pelos dois cenários anteriores, este cenário foi também semelhante aos seus pares nos *clusters* anteriores (*i.e.*, *cenários 4, 7 e 10*).



**Figura 17: Impacto dos Cenários 14, 15 e 16 do Cluster Fatores Político-Administrativos no Investimento Urbano**

Por fim, foi realizada uma análise *trans-cluster*, onde foram idealizados dois cenários. Esta análise consiste em modificar os valores das variáveis que pertencem a mais do que um *cluster*. No primeiro cenário (*i.e.*, *cenário 17*), optou-se por alterar todas estas variáveis, diminuindo-as em 0.60. As variáveis alteradas foram: *turismo* e *atratividade turística*, que passaram de 1.00 para 0.40; a *existência de atividades conexas*; e a *existência de atividades complementares*, que passaram de 0.80 para 0.20 e de 0.90 para 0.10, respetivamente. A *atratividade a estudantes estrangeiros* e o *apelativo para estudantes estrangeiros* passaram de 0.50 para -0.10 e de 0.4 para -0.20, respetivamente, ficando assim com uma influência negativa no *Investimento Urbano*. Por fim, o *balanço edificado espaços verdes* e o *equilíbrio edificado espaços verdes* passaram de 0.45 para -0.15 e de 0.70 para 0.10, respetivamente. Este cenário provocou uma diminuição bastante acentuada no *Investimento Urbano*, como se pode verificar na *Figura 18*. Já no *cenário 18*, simulou-se uma situação em que determinada zona urbana viu diminuído o turismo e o facto de ser apelativa para estudantes estrangeiros devido à ocorrência de vários ataques terroristas em diversas zonas do país. Desta forma, os valores dos determinantes em causa (*i.e.*, *turismo*, *atividade turística*, *atratividade a estudantes estrangeiros* e *apelativo para estudantes estrangeiros*) foram

diminuídos em 0.70, fazendo como que o *Investimento Urbano* diminuísse como mostra a *Figura 18*.



**Figura 18: Impacto dos Cenários 17 e 18 no Investimento Urbano**

Através das análises realizadas, diversas conclusões podem ser formuladas. Primeiro, a alteração do valor dos *clusters* tem bastante impacto no *Investimento Urbano*, uma vez que foi o tipo de alteração com maior repercussão (*i.e.*, *cenário 1*). Segundo, apesar do peso dos *clusters* diferir, isso não implica necessariamente um impacto diferente quando é modificado o mesmo número de variáveis e na mesma proporção. Isto foi perceptível logo na comparação de cenários semelhantes entre os dois primeiros *clusters*, em que, devido ao facto de o *cluster Características da Zona Urbana* ter um peso de 0.60 e o *cluster Fatores Socioculturais* ter um peso de 0.40, seria de esperar que a mesma variação, no mesmo número de variáveis, tivesse um impacto dispar devido ao facto dos pesos dos *clusters* serem diferentes. Contudo, isso não aconteceu, talvez devido ao facto de o *cluster* com maior peso (*i.e.*, *Características da Zona Urbana*) ter um maior número de variáveis e, como tal, ser possível que o seu impacto tenha sido minimizado por este fator. Assim sendo, podemos também dizer que, apesar de um *cluster* ter um elevado peso, como é o caso do *cluster Fatores Político-Administrativos*, a alteração das suas variáveis pode não provocar maior



impacto do que a alteração do mesmo número de variáveis e na mesma medida, que outros *clusters* com peso inferior. Com efeito, tudo depende da dimensão do *cluster* e este tipo de situação percebe-se comparando os cenários do *cluster Fatores Socioculturais* com os cenários do *cluster Fatores Político-Administrativos*, em que os impactos das alterações provocadas são iguais porque o primeiro *cluster* (*i.e.*, *Fatores Socioculturais*), apesar de ter um peso bastante inferior (*i.e.*, -0.60) ao do último *cluster* (*i.e.*, *Fatores Político-Administrativos*), contempla menos de metade das variáveis (*i.e.*, 17 contra 36). Isto faz com que, quando há um maior número de variáveis num *cluster*, o impacto de cada uma seja mais diluído. Por fim, no que refere a conclusões, podemos afirmar que, quanto maior o aumento ou a diminuição incutida a uma variável, maior será o impacto das alterações provocadas no *Investimento Urbano*. Além disso, quanto mais variáveis são alteradas, maior o impacto no *Investimento Urbano*. No ponto seguinte, é descrito o processo de consolidação do estudo e são formuladas algumas recomendações.

### **4.3. Consolidação e Formulação de Recomendações**

Após o desenvolvimento do SFD e de todos os cenários apresentados no tópico anterior, que permitiram demonstrar o dinamismo de todo o modelo, prosseguiu-se com a sessão de consolidação do presente estudo. Esta etapa consistiu em reunir com uma entidade externa competente e relevante na área em questão, que estivesse disponível a conhecer o estudo e a fornecer o seu *feedback* relativamente ao mesmo.

O facto de termos optado por alguém externo a todo o processo garante que o seu *feedback* é imparcial. Foi então que surgiu a oportunidade de validar o estudo com o Vice-Presidente da Associação de Promotores e Investidores Imobiliários (APPII) que, apesar da agenda preenchida, se mostrou disponível para participar neste projeto. A escolha do especialista foi bastante ponderada, uma vez que aquilo que faria mais sentido seria poder contar com alguém com uma larga experiência na área em questão de modo a garantir que o seu *feedback* era o mais credível possível. Caso esse *feedback* fosse positivo, significaria também que o modelo estava bem construído e cumpria os objetivos a que se propunha, nomeadamente em termos de utilidade prática na área em causa.

A sessão com o especialista baseou-se em quatro pontos fundamentais. O primeiro teve por objetivo apresentar o tema e a metodologia adotada, sendo dada especial atenção à explicação da metodologia, uma vez que a maioria das pessoas desconhece as abordagens FCM e SD. Já consciente da metodologia adotada, o segundo ponto passou por questionar o especialista sobre o método escolhido, assim como sobre os resultados alcançados com o mesmo. Posteriormente, o terceiro ponto teve como objetivo obter *feedback* à cerca das vantagens e limitações do modelo adotado. Por fim, tentámos perceber o que seria necessário para por em prática o modelo realizado. A *Figura 19* ilustra alguns momentos da sessão de consolidação na APPII.



**Figura 19: Momentos da Sessão de Consolidação**

Relativamente à metodologia adotada, o especialista começou por se mostrar surpreso, uma vez que desconhecia tal metodologia que fosse capaz de simplificar, sobretudo em termos visuais, um problema tão complexo, assim como de permitir simular diversos cenários para determinada realidade (externa e interna ao utilizador). Face à componente inovadora da metodologia, sobretudo quando aplicada a esta área, o especialista comentou que o modelo “*poderia ser bastante útil no futuro, não só do ponto de vista das câmaras municipais das áreas urbanas, que têm como um dos seus objetivos atrair o investimento urbano, mas também do ponto de vista dos promotores e investidores*” (nas suas próprias palavras). Quanto ao modelo propriamente dito e aos seus constituintes, o especialista concordou com a generalidade dos critérios incluídos, bem como com as relações de causalidade identificadas. Contudo, considerou que os pesos de alguns dos *clusters* devessem talvez ser ajustados. A ordem decrescente de influência dos *clusters* no investimento urbano, identificada pelo painel de decisores foi a seguinte: *Fatores Socioculturais* com grau de intensidade de 0.40; *Características*

da Zona Urbana com grau de intensidade de 0.60; *Características do Mercado* com 0.80; *Infraestruturas e Serviços de Apoio da Envolvente* com 1.00; e, por fim, *Fatores Político-Administrativos* também com grau de intensidade de 1.00. Na ótica do especialista, apesar de este não ter mencionado valores, admitiu que consideraria como mais importantes, por ordem decrescente, o *cluster Fatores Político-Administrativos*, seguido do *cluster Características do Mercado*, *Fatores Socioculturais*, *Infraestruturas e Serviços de Apoio* e *Características da Zona Urbana*. À parte deste *input* do especialista, tudo o resto foi ativamente aceite e corroborado. O especialista encarou o modelo como sendo “*bastante interessante e curioso*” (também nas suas próprias palavras) e percebeu, após explicação de alguns cenários elaborados, que a capacidade dinâmica de refletir o comportamento das diferentes variáveis ao longo de um determinado período de tempo seria a principal vantagem do modelo.

Apontou também que o facto de se basear num painel de especialistas faz todo o sentido para a área em questão, uma vez que são eles os maiores conhecedores do tema e não faria sentido incluir a população em geral, como fazem alguns dos estudos analisados no *Capítulo 2*. Por fim, mencionou que “*o facto de o modelo ser adaptável a um contexto específico é uma mais-valia que facilita a sua aplicabilidade prática e suscita o interesse de um maior número de entidades*” (ainda nas suas palavras). No que à aplicabilidade do modelo diz respeito, o decisor identificou uma limitação e sugeriu tornar o modelo mais intuitivo e *user-friendly* – e não tão complexo como o apresentado pelo *software Vensim*. Como tal, a criação do modelo numa plataforma similar, mas simplificada e *user-friendly*, seria um *improvement* a ter em conta.

De uma forma geral, o decisor mostrou-se bastante interessado no modelo em questão, incentivando a sua transposição para o mercado, uma vez que este se traduziria numa mais-valia para diversas entidades que dele poderiam vir a tirar partido. Como tal, por forma a por em prática o modelo, sugeriu até que este pudesse ser uma futura *Proptech*, isto é, uma *startup* cujo foco passa por oferecer produtos imobiliários com uma forte vertente tecnológica de cariz inovador. No capítulo seguinte, será encerrada a dissertação com algumas considerações conclusivas.

## SINOPSE DO CAPÍTULO 4

Neste capítulo, foram postas em práticas as metodologias selecionadas para analisar o estudo em questão (*i.e.*, FCM e SD). Desta forma, o capítulo focou-se em três aspetos principais, nomeadamente: (1) a elaboração da estrutura cognitiva de base e a avaliação de intensidades causais, que se materializou em duas sessões com o painel de decisores que possibilitaram a execução de um mapa cognitivo difuso; (2) a análise dinâmica dos fatores de atratividade do investimento urbano, onde se aplicou a abordagem SD, capaz de reproduzir o comportamento das variáveis quando lhes é imputada determinada alteração; e, por fim, (3) a sessão de consolidação junto de um especialista externo a todo o processo, com o intuito de munir o presente estudo de uma maior credibilidade. De modo a colocar em prática a cartografia cognitiva difusa, foi necessário reunir um conjunto de especialistas que estivesse disposto a participar nesta iniciativa. Nesse sentido, foi importante garantir que o painel reunisse um conjunto de características próprias, de modo a ser o mais heterogéneo possível e, assim, representar diversos conhecimentos, crenças e valores. Com o painel constituído, foram realizadas duas sessões. A primeira sessão foi composta por três etapas onde se identificaram os critérios de atratividade ao investimento urbano, constituíram-se *clusters* para alocar os critérios identificados e, por fim, hierarquizaram-se os critérios por grau de importância dentro de cada *cluster*. Na segunda sessão, foram atribuídas intensidades às relações de causalidade previamente identificadas, tendo por base o intervalo  $[-1; 1]$ . Estas sessões permitiram construir um FCM que, posteriormente, foi convertido num SFD, possibilitando a análise dinâmica dos determinantes. Neste seguimento, foram criados cerca de 18 cenários que incorporam 3 tipos de análise distintas (*i.e.*, *inter-cluster*, *intra-cluster* e *trans-cluster*), que permitiram entender melhor o comportamento das variáveis. Após estas etapas, foi essencial consolidar o estudo através da sua apreciação por parte de uma entidade externa, à qual o modelo foi apresentado e explicado de modo a que pudessemos receber o seu *feedback*. O especialista concordou com a generalidade daquilo que foi elaborado e mostrou-se bastante interessado em ver o modelo posto em prática. Em suma, neste capítulo foi apresentado todo o processo de criação do modelo que permite avaliar os fatores de atratividade ao investimento urbano, bem como as relações de causalidade entre eles. Permitiu, também, avaliar a forma como as variáveis reagem ao longo do tempo, nomeadamente quando existe alguma situação que as afete, quer de forma positiva quer de forma negativa.

### **5.1. Resultados Alcançados e Limitações da Análise**

**A**o longo da presente dissertação, foi possível concluir que, como inicialmente pensado, a combinação de técnicas de mapeamento cognitivo difuso com a abordagem SD mostrou ser útil no tratamento da temática deste estudo. O facto de nos termos baseado na elaboração de um modelo capaz de representar os determinantes de atratividade ao investimento urbano, as suas relações de causalidade e, também, capaz de entender o comportamento das variáveis envolvidas ao longo do tempo, fez com que fosse possível colmatar algumas limitações dos estudos analisados na revisão de literatura, trazendo assim inovação na escolha das abordagens usadas para o tema em questão. Desta forma, foi assim possível um entendimento mais simples e claro do problema em análise.

Aliado ao facto de simplificar o problema de decisão, a opção metodológica adotada neste estudo também funciona como uma ferramenta no apoio à tomada de decisão, sobretudo ao nível do planeamento estratégico dos centros urbanos, tornando todo o processo mais transparente e informado. Ainda assim, importa ter presente que, apesar das limitações a que conseguimos fazer face com esta abordagem, também as metodologias adotadas carecem de algumas lacunas. Estas têm sobretudo a ver com o facto do modelo construído ser idiossincrático e, como tal, depender do contexto em que é realizado (*i.e.*, dependência dos participantes no painel de discussão e também do local onde o estudo é realizado). Diferentes participantes nas sessões de grupo podem significar um modelo distinto devido à subjetividade inerente a cada ser humano. Contudo, acreditamos que o facto de o grupo ser heterogéneo permita representar as ideias gerais da área, fazendo com que as diferenças não sejam suficientes para que hajam impactos muito diferentes no modelo final e, por conseguinte, no investimento urbano. Por outro lado, a região em estudo já pode provocar maiores disparidades no impacto no investimento urbano, consequentes de um ambiente diferente. Desta forma, o modelo continua a poder ser aplicado em qualquer situação, havendo que ressaltar,

contudo, que é sempre necessário fazer as devidas adaptações de acordo com o meio envolvente onde possa vir a ser utilizado.

O conteúdo da presente dissertação foi dividido por cinco capítulos. O primeiro capítulo, intitulado *Introdução Geral*, serviu como base introdutória ao presente estudo. Nele, são tratados cinco pontos principais, nomeadamente: (1) enquadramento do estudo; (2) objetivos que a presente dissertação pretendeu alcançar; (3) base epistemológica e a metodologia adotada; (4) forma como se encontra estruturada a dissertação; e, por fim, (5) resultados que se pretendiam alcançar. Após as devidas introduções, seguiu-se para o segundo capítulo, denominado *Literatura*, que teve como principal objetivo dar a conhecer os principais estudos elaborados à cerca do tema em análise. Este capítulo incluiu algumas considerações iniciais à cerca do planeamento estratégico e do investimento urbano, tópicos estruturantes da presente dissertação. Abordou também os fatores de atratividade ao investimento urbano, os fundamentos para análise dos determinantes de investimento urbano e, ainda, uma síntese geral dos principais estudos analisados, dos seus contributos e das suas limitações. Já no terceiro capítulo, intitulado *Metodologia*, o propósito foi dar a conhecer as duas abordagens eleitas para este estudo. Primeiramente, foi dada a conhecer a abordagem SODA e o mapeamento cognitivo difuso, tendo sido abordadas as vantagens e as limitações dos FCMs e de que forma poderiam contribuir para o estudo dos determinantes de atratividade do investimento urbano. Numa segunda parte deste capítulo, apresentou-se a abordagem SD, tendo sido feita menção a alguns dos seus princípios, tocando nas vantagens e limitações da mesma e, por fim, explorando os contributos para o presente estudo. Seguiu-se o quarto capítulo, designado *Aplicação e Análise de Resultados*, onde se procedeu à aplicação prática das metodologias. Este capítulo começou por apresentar a estrutura cognitiva de base resultante da primeira sessão com o grupo de especialistas, sendo que o mapa cognitivo foi elaborado com recurso ao *software Decision Explorer*. Posteriormente, apresentou-se o FCM elaborado, resultante da segunda sessão com os especialistas e construído com recurso ao *software Vensim*. Foram também analisadas as relações de causalidade entre os determinantes, assim como o comportamento das variáveis ao longo do tempo. Por fim, o estudo foi consolidado junto de uma entidade externa, que contribuiu com o seu *feedback* e recomendações. Como finalização, surge o quinto capítulo, denominado *Conclusão Geral*, onde são sintetizados os resultados alcançados, as limitações que a presente dissertação carece, os contributos que a mesma trás para esta área de estudo e, por fim, algumas sugestões de investigação futura.

Importa salientar que todos os capítulos foram encerrados com a uma sinopse, no sentido de recapitular os aspetos mais importantes que constam em cada um deles.

Relativamente à aplicação prática das metodologias, estas possibilitaram: (1) apurar um extenso número de determinantes que influenciam o investimento urbano; (2) conhecer os principais grupos de influência no investimento urbano (*i.e.*, *Fatores Socioculturais*; *Características da Zona Urbana*; *Características do Mercado*; *Infraestruturas e Serviços de Apoio da Envolvente*; e *Fatores Político-Administrativos*); (3) entender as relações de causalidade entre os determinantes; e, também, (4) retirar algumas conclusões à cerca do comportamento adotado pelas variáveis, bem como o seu impacto no investimento urbano.

## **5.2. Contributos Teórico-Práticos**

Como percebemos no decorrer da dissertação, as cidades caracterizam-se por ser um sistema complexo a diversos níveis (*e.g.*, económico, social e ecológico) (Bruneckienė *et al.*, 2012) e o investimento urbano gera grandes impactos não só ao nível da região, mas de todo o país. Desta forma, torna-se fundamental a existência de um modelo que será particularmente útil ao nível do planeamento estratégico, uma vez que permitirá que as decisões sejam tomadas de forma mais consciente e tendo uma ideia mais concreta do impacto das mesmas no investimento urbano. Dada a complexidade do sistema em estudo, não é qualquer tipo de metodologia que é capaz de analisar consistentemente um sistema deste cariz e, por isso, foi eleita uma combinação de metodologias (*i.e.*, mapeamento cognitivo difuso e dinâmica de sistemas), de modo a tentar colmatar algumas das limitações dos estudos já realizados e identificados na revisão da literatura.

Apesar da consciência de que este tema é de grande importância e de grande impacto, existem ainda poucos autores a analisar os fatores de atratividade ao investimento urbano. Relativamente aos estudos analisados, estes começam por ser limitativos a partir do momento em que o seu foco não é propriamente determinar os fatores de atratividade ao investimento urbano, mas antes a competitividade urbana (que não é propriamente aquilo a que este estudo se propôs a tratar). A par disto, a pouca informação existente nestes estudos não é considerada totalmente fiável, podendo ser incapaz de ser a base para um estudo consistente. Outra limitação tem a ver com o facto

de a grande parte dos estudos analisados serem realizados numa localização específica, dificultando ou impossibilitando a extrapolação de dados para outras realidades, uma vez que implicaria a realização um novo estudo na nova área. O facto de alguns dos estudos serem feitos com uma amostra reduzida, ao invés de recorrer a especialistas com conhecimento na área em questão, também limita o alcance dos mesmos.

Face às principais lacunas dos estudos analisados, a presente dissertação conseguiu colmatar parte delas, uma vez que: (1) ao recorrer a um painel de especialistas heterogéneo para desenvolver o mapa cognitivo difuso, consegue melhorar a qualidade da informação final face à maioria das amostras dos estudos analisados que se caracterizavam por ser, na sua maioria, a população local; (2) ao usar as metodologias FCM e SD, facilita a replicação do estudo noutra região se assim se justificar; (3) possibilita entender as relações de causalidade entre os determinantes e não apenas dar a conhecer esses mesmos determinantes; e, por fim, (4) permite prever os impactos da alteração de variáveis no investimento urbano. Este estudo tem também a capacidade de facilitar a compreensão do problema complexo em estudo devido à sua visualização em termos gráficos. No próximo ponto serão sugeridas algumas indicações para futuras investigações.

### **5.3. Perspetivas de Futura Investigação**

Ao utilizar técnicas de mapeamento cognitivo difuso e a dinâmica de sistema, é possível ter um entendimento holístico sobre a temática em causa, pois estas metodologias permitem observar a totalidade do modelo graficamente, reconhecer as variáveis presentes, perceber as relações de causalidade entre elas e, ainda, prever o comportamento dos mesmos ao longo tempo.

Apesar das vantagens assinaladas, e de ter sido possível colmatar algumas das limitações de estudos anteriores, estas metodologias também carecem de limitações próprias e que foram anteriormente apresentadas. Assim sendo, podemos avançar com algumas sugestões para investigações futuras. Uma vez que o modelo construído é idiossincrático e depende do contexto em que foi realizado, sugere-se a replicação do mesmo numa outra localização e com outro grupo de especialistas para que este se possa ajustar a uma nova realidade da forma mais adequada possível. Com efeito, acreditamos que poderão haver mais diferenças no impacto no investimento urbano



caso o estudo seja replicado numa zona urbana fora do contexto nacional. Por fim, sugere-se também a realização de um maior número de cenários e simulações, uma vez que permitirão alcançar outras conclusões e perceber se se confirma o indício de que quanto maior o número de determinantes num *cluster* mais diluídas estarão as suas implicações para o sistema geral, fazendo com que a sua alteração não tenha tanto impacto como teria num *cluster* de igual peso que apresente menos variáveis. Qualquer elemento que permita acrescentar robustez a este campo de investigação, será sempre bem-vindo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- Adams, K. & Ntuen, C. (2006), An overview of cognitive maps and their applications, *Proceedings of the 2006 IIE Annual Conference and Exhibition*, December, Orlando FL, USA, 1-7.
- Alexa, E. (2010), Urban marketing and its impact over the touristic attractiveness of the cities: A conceptual approach, *Studies and Scientific Researches*, Vol. 15, 303-308.
- Ali, A. (2018), Strategic planning – Organizational performance relationship: Perspectives of previous studies and literature review, *International Journal of Healthcare Management*, Vol. 11(1), 8-24.
- Amrollahi, A. & Rowlands, B. (2018), OSPM: A design methodology for open strategic planning, *Information & Management*, Vol. 55(6), 667-685.
- Armstrong, J. (1982), The value of formal planning for strategic decisions: Review of empirical research, *Strategic Management Journal*, Vol. 3(3), 197-211.
- Bagautdinova, N.; Galeeva, G.; Fazlieva, E. & Arzhantseva N. (2014), Investment attractiveness of the region as the factor in the information of competitive advantages, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 5(28), 9-13.
- Barney, J. (2002), *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Belton, V. & Stewart, T. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Berg, L.; Meer, J. & Otgar, A. (1999), *The Attractive City*, European Institute for Comparative Urban Research (EURICUR), Erasmus University Rotterdam.
- Braun, E. (2008), *City Marketing: Towards to an Integrated Approach*, PhD Thesis, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam.
- Brito, V.; Ferreira, F.; Pérez-Gladish, B.; Govindan, K. & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2019), Developing a green city assessment system using cognitive maps and the Choquet integral, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 218, 486-497.

- Bruneckienė, J.; Cincikaite, R. & Kilijoniene, A. (2012), The specifics of measurement the urban competitiveness at the national and international level, *Engineering Economics*, Vol. 23(3), 256-270.
- Bruneckienė, J.; Zykienė, I. & Stankevičius, V. (2016), Critical analysis of city attractiveness factors in Lithuania – Poland cross-border regions: The viewpoints of businessmen and youth, *Journal of Geography, Politics and Society*, Vol. 6(2), 45-58.
- Camagni, R. (1991), Introduction: From the local ‘milieu’ to innovation through cooperation networks, in Camagni, R. (Ed.), *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, London: Belhaven Press, 1-9.
- Carley, K. & Palmquist, M. (1992), Extracting, representing, and analyzing mental models, *Social Forces*, Vol. 70(3), 601-636.
- Carlston, D. (2013), *The Oxford Handbook of Social Cognition*, NY: Oxford University Press.
- Carlucci, D.; Schiuma, G.; Gavrilova, T. & Linzalone, R. (2013), A fuzzy cognitive map based approach to disclose value creation dynamics of ABIs, *Proceedings of the IFKAD International Conference*, 12-14 June, Zagreb, Croácia, 207-219.
- Carvalho, J. (2013), On the semantics and the use of fuzzy cognitive maps and dynamic cognitive maps in social sciences, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 214, 6-19.
- Castellacci, F. (2018), Co-evolutionary growth: A system dynamics model, *Economic Modelling*, Vol. 70(C), 272-287.
- Caulfield, C. & Maj, S. (2001), A case for systems thinking and system dynamics, *Proceedings of systems, man, and cybernetics, 2001 IEEE international conference*, 11-14 June, Tucson, AZ, USA, 2793-2798.
- Chen, Y. & Jeng, B. (2002), Yet another representation for system dynamics models, and its advantages, *Proceedings of the 20th International Conference of the System Dynamics Society*, 28 July-1 August, Palermo, Italy, 1-27.
- Clark, G.; Notay, A. & Evans G. (2010), *Leveraging Public Land to Attract Urban Investment: A ULI Urban Investment Network Report*, Urban Land Institute (ULI), London, UK.

- Comissão das Comunidades Europeias (2006), *A Política de Coesão e as Cidades: Contribuição das Cidades e das Aglomerações para o Crescimento e o Emprego nas Regiões – Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu*, Bruxelas: Comissão Europeia.
- Comité das Regiões (2006), *Parecer do Comité das Regiões sobre “A Política de Coesão e os Municípios: O Contributo das Cidades e Aglomerações Urbanas para o Crescimento e o Emprego”*, Bruxelas: Comissão Europeia.
- De Noni, I.; Orsi, L. & Zanderighi, L. (2014), Attributes of Milan influencing city brand attractiveness, *Journal of Destination Marketing & Management*, Vol. 3(4), 218-226.
- Ding, C. & Lai, S. (2012), Challenges in urban management, *Journal of Urban Management*, Vol. 1(2), 1-2.
- Dobrovolskienė, N.; Tamošiūnienė, R.; Banaitis, A.; Ferreira, F.; Banaitienė, N.; Taujanskaitė, K. & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2017), Developing a composite sustainability index for real estate projects using multiple criteria decision making, *Operational Research*, DOI:10.1007/s12351-017-0365-y.
- Downs, R. & Stea, D. (2011), *Cognitive Maps and Spatial Behaviour: Process and Products*, Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Eden, C. (2004), Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems, *European Journal of Operational Research*, Vol. 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*, Vol. 152(3), 615-630.
- Eurostat (2014), *Share of Urban and Rural Populations, 1950–2050*, disponível online em [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Urban\\_Europe\\_-\\_statistics\\_on\\_cities,\\_towns\\_and\\_suburbs\\_-\\_executive\\_summary](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Urban_Europe_-_statistics_on_cities,_towns_and_suburbs_-_executive_summary) [Novembro 2018].
- Ezmales, S. (2012), Strategies for enhancing attractiveness of the cities in Latgale region, *European Integration Studies*, Vol. 6, 121-127.

- Ezmales, S. & Litavniece, L. (2011), Spatial planning as a tool for improving attractiveness of the places: Case of Latgale region, *European Integration Studies*, Vol. 5, 20-25.
- Ferreira, F. (2011), *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*, Faro: Universidade do Algarve & Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).
- Ferreira, F. & Jalali, M. (2015), Identifying key determinants of housing sales and time-on-the-market (TOM) using fuzzy cognitive mapping, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 19(3), 235-244.
- Ferreira, F. & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2019), Toward a sustainable supply chain for social credit: Learning by experience using single-valued neutrosophic sets and fuzzy cognitive maps, *Annals of Operations Research*, DOI: 10.1007/s10479-019-03194-2.
- Ferreira, F.; Jalali, M. & Ferreira, J. (2016a), Integrating qualitative comparative analysis (QCA) and fuzzy cognitive maps (FCM) to enhance the selection of independent variables, *Journal of Business Research*, Vol. 69(4), 1471-1478.
- Ferreira, F.; Jalali, M.; Ferreira, J.; Stankevičienė, J. & Marques, C. (2016b), Understanding the dynamics behind bank branch service quality in Portugal: Pursuing a holistic view using fuzzy cognitive mapping, *Service Business*, Vol. 10(3), 469-487.
- 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*, Vol. 68(12), 2691-2702.
- Ferreira, F.; Santos, S.; Rodrigues, P. & Spahr, R. (2014), How to create indices for bank branch financial performance measurement using MCDA techniques: An illustrative example, *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 15(4), 708-728.
- Flavell, J. (1988), *A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget*, São Paulo: Pioneira.
- Forrester, J. (1969), *Urban Dynamics*, Cambridge: The MIT Press.
- Gavrilova, T.; Carlucci, D. & Schiuma, G. (2013), Art of visual thinking for smart business education, *Proceedings of the 8th International Forum on Knowledge Asset Dynamics (IFKAD-2013)*, 12-14 June, Zagreb, Croatia, 1754-1761.

- Georgiou, I. (2012), Messing about in transformations: Structured systemic planning for systemic solutions to systemic problems, *European Journal of Operational Research*, Vol. 223(2), 392-406.
- Ghazanfari, M.; Alizadeh, S.; Fathian, M. & Koulouriotis, D. (2007), Comparing simulated annealing and genetic algorithm in learning FCM, *Applied Mathematics and Computation*, 192(1), 56-68.
- Gomera, S.; Chinyamurindi, W. & Mishi, S. (2018), Relationship between strategic planning and financial performance: The case of a small, micro and medium-scale businesses in the Buffalo city metropolitan, *South African Journal of Economic and Management Sciences*, Vol. 21(1), 1-9.
- Gómez, M.; Fernández, A.; Molina, A. & Aranda, E. (2018), City branding in European capitals: An analysis from the visitor perspective, *Journal of destination marketing & management*, Vol. 7, 190-201.
- Grant, R. (2014), *Contemporary strategic management*, West Sussex: Wiley.
- Guarnieri, P.; e Silva, L. & Levino, N. (2016), Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using strategic options development analysis methodology: A Brazilian case, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 133, 1105-1117.
- Gundersen, F.; Langeland, O. & Aarhaug, J. (2017), Work place location, transport and urban competitiveness: the Oslo case, *Transportation Research Procedia*, Vol. 26, 196-206.
- Hanafizadeh, P. & Alihyaei, R. (2011), The application of fuzzy cognitive map in soft system methodology, *Systemic Practice and Action Research*, Vol. 24(4), 325-354.
- Jetter, A. & Kok, K. (2014), Fuzzy cognitive maps for futures studies: A methodological assessment of concepts and methods, *Futures*, Vol. 61(1), 45-57.
- Jiang, Y. & Shen, J. (2013), Weighting for what? A comparison of two weighting methods for measuring urban competitiveness, *Habitat International*, Vol. 38(2), 167-174.
- Kang, I.; Lee, S. & Choi, J. (2004), Using fuzzy cognitive map for the relationship management in airline service, *Expert Systems With Applications*, Vol. 26(4), 545-555.

- Kardaras, D. & Karakostas, B. (1999), The use of fuzzy cognitive maps to simulate the information systems strategic planning process, *Information and Software Technology*, Vol. 41(4), 197-210.
- Keeney, R. (1996), Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives, *European Journal of operational research*, Vol. 92(3), 537-549.
- Kosko, B. (1986), Fuzzy cognitive maps, *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 24(1), 65-75.
- Koulouriotis, D.; Diakoulakis, I.; Emiris, D.; Antonidakis, E. & Kaliakatsos, I. (2003), Efficiently modeling and controlling complex dynamic systems using evolutionary fuzzy cognitive maps, *International Journal of Computational Cognition*, Vol. 1(2), 41-65.
- Lee, C. (1990), Fuzzy logic in control systems: Fuzzy logic controller, II, *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics*, Vol. 20(2), 404-418.
- Lee, K.; Lee, H.; Lee, N. & Lim, J. (2013), An agent-based fuzzy cognitive map approach to the strategic marketing planning for industrial firms, *Industrial Marketing Management*, Vol. 42(4), 552-563.
- Lever, W. & Turok, I. (1999), Competitive cities: Introduction to the review, *Urban Studies*, Vol. 36(5-6), 791-793.
- Litavniece, L. (2012), The evaluation of a town's attractiveness: a case study of Balvi city, *Proceedings of the 7th Annual International Scientific Conference "New Dimensions in the Development of Society"*, 6-7 October 2011, Jelgava, Latvia: Latvia University of Agriculture, 170-179.
- 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 Society*, Vol. 39(4), 418-429.
- Martin, J.; Bell, R.; Farmer, E. & Henry, J. (2010), Strategic options development and analysis (SODA), in Rosenhead, J. (Ed.), *Rational Analysis for a Problematic World*, UK: Open University, 21-70.
- Martin, L. (1997), *The First Step, Prepared for the MIT System Dynamics in Education Project Under the Supervision of Dr. Jay W. Forrester*, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

- Mateou, N. & Andreou, A. (2008), A framework for developing intelligent decision support systems using evolutionary fuzzy cognitive maps, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, Vol. 19(2), 151-170.
- Mazlack, L. (2009), Representing causality using fuzzy cognitive maps, *Proceedings of the annual meeting of the north American fuzzy information processing society (NAFIPS-2009)*, 14-17 June, Cincinnati, Ohio, USA, 1-6.
- Mingers, J. & Rosenhead, J. (2004), Problem structuring methods in action, *European Journal of Operational Research*, Vol. 152(3), 530-554.
- Neves, D. (2006), Ciência da informação e cognição humana: Uma abordagem do processamento da informação, *Ciência da Informação*, Vol. 35(1), 39-44.
- Ogata, K. (2004), *System Dynamics*, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Olazabal, M. & Pascual, U. (2016), Use of fuzzy cognitive maps to study urban resilience and transformation, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 18, 18-40.
- Papachristos, G. (2019), System dynamics modelling and simulation for sociotechnical transitions research, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 31, 248-261.
- Papageorgiou, E.; Roo, J.; Huszka, C. & Colaert, D. (2012), Formalization of treatment guidelines using fuzzy cognitive maps and semantic web tools, *Journal of Biomedical Informatics*, Vol. 45(1), 45-60.
- Patterson, R.; Blaha, L.; Grinstein, G.; Liggett, K.; Kaveney, D.; Sheldon, K.; Havig, P. & Moore, J. (2014), A human cognition framework for information visualization, *Computers & Graphics*, Vol. 42(1), 42-58.
- Pires, A.; Ferreira, F.; Jalali, M. & Chang, H. (2018), Barriers to real estate investments for residential rental purposes: Mapping out the problem, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 22(3), 168-178.
- Raskin, J. (2002), Constructivism in psychology: Personal construct psychology, radical constructivism, and social constructionism, *American Communication Journal*, Vol. 5(3), 1-25.
- Riandayani, D.; Putra, I. & Buana, P. (2014), Comparing fuzzy logic and fuzzy c-means (FCM) on summarizing Indonesian language document, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol. 59(3), 718-724.



- 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*, Vol. 23(1), 140-156.
- Richmond, B. (2001), *An Introduction to Systems Thinking*, Líbano: High Performance Systems.
- Rittner T.; Barbash M. & Kramer K. (2017), Urban revitalization & impact investing: Unlocking the potential for an impact investing development finance agency urban revitalization collaboration, *Paper no1 of 4 CDFIA Impact Investing White Papers*, Ohio, USA.
- Romão, J.; Kourtit, K.; Neuts, B. & Nijkamp, P. (2018), The smart city as a common place for tourists and residents: A structural analysis of the determinants of urban attractiveness, *Cities*, Vol. 78, 67-75.
- Rosenhead, J. (1996), What's the problem? An introduction to problem structuring methods, *Interfaces*, Vol. 26(6), 117-131.
- Ross, T. (2010), *Fuzzy Logic With Engineering Applications*, NY: Wiley.
- Rouwette, E.; Bastings, I. & Blokker, H. (2011), A comparison of group model building and strategic options development and analysis, *Group Decision and Negotiation*, Vol. 20(6), 781-803.
- Sáez, L. & Perriáñez, I. (2015), Benchmarking urban competitiveness in Europe to attract investment, *Cities*, Vol. 48, 76-85.
- Sáez, L.; Perriáñez, I. & Heras-Saizarbitoria, I. (2017), Measuring urban competitiveness: ranking European large urban zones, *Journal of Place Management and Development*, Vol. 10(5), 479-496.
- Salmeron, J. (2009a), Augmented fuzzy cognitive maps for modelling LMS critical success factors, *Knowledge-Based Systems*, Vol. 22(4), 275-278.
- Salmeron, J. (2009b), Supporting decision makers with fuzzy cognitive maps, *Research-Technology Management*, Vol. 52(3), 53-59.
- Salmeron, J. (2012), Fuzzy cognitive maps for artificial emotions forecasting, *Applied Soft Computing*, Vol. 12(12), 3704-3710.
- Salmeron, J. & Froelich, W. (2016), Dynamic optimization of fuzzy cognitive maps for time series forecasting, *Knowledge-Based Systems*, Vol. 105(C), 29-37.

- Sanders, P. & Sanders, F. (2004), Spatial urban dynamics – A vision on the future of urban dynamics: Forrester revisited, Paper presented at *22nd International Conference of the System Dynamics Society*, 25-29 July, Oxford, UK.
- Santana, S.; Roazzi, A. & Dias, M. (2006), Paradigmas do desenvolvimento cognitivo: Uma breve retrospectiva, *Estudos de Psicologia*, Vol. 11(1), 71-78.
- Saysel, A.; Barlas, Y. & Yenigün, O. (2002), Environmental sustainability in an agricultural development project: a system dynamics approach, *Journal of Environmental Management*, Vol. 64(3), 247-260.
- Scarvada, A.; Bouzdine-Chameeva, T.; Goldstein, S.; Hays, J. & Hill, A. (2004), A review of the causal mapping practice and research literature, *Proceedings of Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference*, April 30-May 3, Cancun, Mexico, 612-624.
- Sedarati, P.; Santos, S. & Pintassilgo, P. (2019); System Dynamics in Tourism Planning and Development, *Tourism Planning & Development*, Vol. 16(3), 256-280.
- Serrano, F. (2003), *City Competitiveness and Attractiveness: A New Approach to Evaluate Economic Development in Mexican Cities*, Doctoral Dissertation, University of Glasgow.
- Servillo, L.; Atkinson, R. & Russo, A. (2012), Territorial attractiveness in EU urban and spatial policy: a critical review and future research agenda, *European Urban and Regional Studies*, Vol. 19(4), 349-365.
- Shepherd, S. (2014), A review of system dynamics models applied in transportation, *Transportmetrica B: Transport Dynamics*, Vol. 2(2), 83-105.
- Singhal, S.; McGreal, S. & Berry, J. (2013), An evaluative model for city competitiveness: Application to UK cities, *Land Use Policy*, Vol. 30(1), 214-222.
- Sinkienė, J. & Kromalcas, S. (2010), Concept, directions and practice of city attractiveness improvement, *Public Policy and Administration*, Vol. 31(1), 147-154.
- Snieška, V. & Zykienė, I. (2015), City attractiveness for investment: characteristics and underlying factors, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 213, 48-54.

- Stach, W.; Kurgan, L. & Pedrycz, W. (2010), A divide and conquer method for learning large fuzzy cognitive maps, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 161(19), 2515-2532.
- Stach, W.; Kurgan, L.; Pedrycz, W. & Reformat, M. (2005), Genetic learning of fuzzy cognitive maps, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 153(3), 371-401.
- Sterman, J. (2000), *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Sternberg, R., Sternberg, K. & Mio, J. (2012), *Cognitive Psychology*, Australia: Wadsworth/Cengage Learning.
- Stylios, C. & Groumpos, P. (1998), The challenge of modelling supervisory systems using fuzzy cognitive maps, *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol. 9(4), 339-345.
- Tan, Y.; Jiao, L.; Shuai, C. & Shen, L. (2018), A system dynamics model for simulating urban sustainability performance: A China case study, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 199, 1107-1115.
- Thaller, C.; Niemann, F.; Dahmen, B.; Clausen, U. & Leerkamp, B. (2017), Describing and explaining urban freight transport by system dynamics, *Transportation Research Procedia*, Vol. 25, 1075-1094.
- Wellman, M. (1994), Inference in cognitive maps, *Mathematics and Computers in Simulation*, Vol. 34(2), 137-148.
- Wiranatha, A., & Smith, P. (2000), A conceptual framework for a dynamic model for regional planning: Towards sustainable development for Bali, Indonesia. *Proceedings of the 1st international conference on systems thinking in management*, 8-10 November, Geelong, Australia: Deakin University, 649-654.
- Wolstenholme, E. (1999), Qualitative vs quantitative modelling: the evolving balance, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 50(4), 422-428.
- Yaman, D. & Polat, S. (2009), A fuzzy cognitive map approach for effect-based operations: An illustrative case, *Information Sciences*, Vol. 179(4), 382-403.
- Zenker, S. (2009), Who's your target? The creative class as a target group for place branding, *Journal of Place Management and Development*, Vol. 2(1), 23-32.
- Zomorodian, M.; Lai, S.; Homayounfar, M.; Ibrahim, S.; Fatemi, S. & El-Shafie, A. (2018), The state-of-the-art system dynamics application in integrated water resources modeling, *Journal of Environmental Management*, Vol. 227, 294-304.

# ANEXO – Certificado de Participação na IV Semana da Reabilitação Urbana



**CERTIFICADO DE PRESENÇA**

**Certifica-se que** Joana Correia **esteve presente nas seguintes iniciativas:**

9/4 --- 10:00 Reabilitação – Missão (im)possível? - Academia da Reabilitação  
9/4 --- 15:00 Qual o futuro da habitação em Lisboa: construção ou reabilitação?

Estas conferências são eventos integrados na agenda da **VI Semana da Reabilitação Urbana do Lisboa**, organizada pela Vida Imobiliária e pela Promevi, que decorreu entre os dias 8 a 14 de abril de 2019, no Pátio da Galé.

Porto, 16 de abril de 2019

MOEDIÇÕES – Edições Periódicas e Multimédia,  
Rua Conde Crisóvão, 125 - 6.º - 4945-012 Porto  
Cedente nº 347 837 219

*Artório Gil Machado*  
**Artório Gil Machado**  
(Diretor)

**APÊNDICE – Determinantes de Atratividade ao Investimento  
Urbano**

<i>CLUSTER</i>	<i>DETERMINANTE</i>	<i>INTENSIDADE</i>
Características da Zona Urbana - 0.60	Bairros Sociais	-0.80
	Paisagem Agradável	0.50
	Boa Localização Geográfica	1.00
	Bom Clima	0.80
	Grande Dimensão	0.90
	Elevado Potencial de Valorização	1.00
	Zonas Degradadas	-0.80
	Obras Embargadas	-0.60
	Qualidade de Vida	0.85
	Poluição Sonora	-0.50
	Áreas Urbanas de Gênese Ilegal	-0.80
	Zonas Expectantes	-0.35
	Risco de Cheias	-1.00
	Qualidade Urbana	1.00
	Qualidade Estática do Edificado	0.80
	Qualidade da Arquitetura	0.80
	Risco de Derrocadas	-1.00
	Qualidade Ambiental	0.95
	Existência de Atividades Conexas	0.80
	Turismo	1.00
	Identidade	0.40
	Qualidade do Edificado	0.85
	Trânsito	-0.60
	Poluição Ambiental	-0.90
Densidade Populacional	0.90	
Morfologia Favorável	0.60	

	Risco Sísmico	-1.00
	Diversidade de Usos	0.60
	Património Histórico	0.80
	Dinâmicas Urbanas	0.60
	Elementos Culturais	0.60
Fatores Socioculturais - 0.40	Mão-de-Obra Qualificada dos Intervenientes no Processo de Construção	0.80
	Terrorismo	-1.00
	Bons Níveis Salariais	0.75
	Segurança	1.00
	Cultura	0.60
	Falta de Qualificação Profissional	-0.60
	Oferta de Emprego	0.80
	Mão-de-Obra Qualificada da População	0.60
	História	0.40
	Emigração	-0.80
	Criminalidade	-1.00
	Estratos Sociais Elevados	0.90
	População Jovem	0.80
	Envolvimento da População	0.40
	Associativismo	0.40
	Preconceitos Culturais	-0.45
População Envelhecida	-0.80	
Características do Mercado - 0.8	Atividade Turística	1.00
	Existência de Atividades Complementares	0.90
	Facilidade de Acesso ao Crédito	0.90
	Capacidade de Investimento das Empresas	1.00
	Boa Liquidez de Mercado	0.95
	Ciclo de Produção	-0.75
	Baixo Custo e Investimento	0.80

	Risco Financeiro	-0.90
	Capacidade de Investimento das Famílias	0.90
	Ciclo de Mercado Positivo	1.00
	Mediatismo Internacional	0.90
	Abertura ao Mercado Internacional	0.90
	Atratividade Turística	0.10
	Informação dos Media sem Qualidade	-0.10
	Falta de Mão-de-Obra	-0.45
	Atratividade a Estudantes Estrangeiros	0.50
	Procura Imobiliária	1.00
	Sobrecarga de Exploração Turística	-0.50
	"Griffe" da Zona	0.40
	Incapacidade de Retenção de Talento	-0.30
	Rotas "Low Cost"	0.90
	Boas Referências	0.70
	Boas Taxas de Rentabilidade	1.00
Infraestruturas e Serviços de Apoio - 1	Acessibilidade	0.90
	Mobilidade	0.95
	Estacionamento	0.50
	Aeroportos	0.90
	Portos	0.90
	Boa Oferta de Equipamentos e Serviços	1.00
	Zonas Verdes	0.60
	Ciclovias	0.50
	Infraestruturas de Saúde	0.85
	Boa Oferta de Serviços Públicos	0.70
	Transportes Públicos de Qualidade	0.90
	Equilíbrio Edificado Espaços Verdes	0.70
	Alto Nível de Saneamento	0.90
	Qualidade dos Serviços de Saúde	0.80

	Diversidade de Oferta Cultural	0.70
	Equipamentos de Exercício nos Espaços Verdes	0.35
	Infraestruturas Rodoviárias	0.90
	Oferta de Restauração	0.60
	Sobrelocação do Estacionamento	-0.50
	Zonas Pedonais	0.75
	Qualificação do Espaço Público	0.80
	Aderência a Novas Tecnologias	0.70
	Comércio Local	0.60
	Infraestruturas Académicas	0.80
	Oferta de Hotéis	0.80
Fatores Político-Administrativos - 1	Apelativo para Estudantes Estrangeiros	0.40
	Apoios Governamentais	0.80
	Incerteza Fiscal	-1.00
	Benefícios Fiscais à População	0.20
	Fiscalização	0.50
	Transparência na Governança	1.00
	Corrupção	-0.60
	Burocracia na Criação de Empresas	-0.20
	Benefícios Fiscais às Empresas	1.00
	Qualidade do Ensino	0.40
	Permeabilidade do Poder Político Local à Influência	0.90
	Elevada Carga Fiscal	-0.65
	Rendas Antigas	-0.70
	Transparência na Informação Urbanística	0.70
	Burocracia nos Licenciamentos	-0.80
	Inflexibilidade dos IGT (Instrumentos de Gestão do Território)	-0.30
	Status do Município	0.70
Leis Desfavoráveis ao Investidor	-1.00	



Incerteza Política	-1.00
Transparência de Informação no Mercado	0.90
Défice da Oferta de Ensino Profissional	-0.10
Investimento Municipal para Lidar com as Alterações Climáticas	0.20
Incentivos e Ajuda na Criação de “ <i>Start Ups</i> ”	0.40
Apoio do Governo a Tecnologias do Conhecimento e Indústrias Criativas	0.30
Falta de Investimento Público	-0.90
Manutenção dos Equipamentos	0.70
Marketing das Cidades	0.75
Morosidade dos Licenciamentos	-0.80
Instabilidade Legal	-1.00
Disponibilidade de Informação	0.80
Manutenção dos Espaços Públicos	0.75
Coerência da Informação	0.70
Ordenamento do Território	0.85
Restrições Legais de Génese Ambiental	-0.40
Facilidade de Alteração dos Usos	0.60
Balanço Edificado Espaços Verdes	0.45