

## Utilização do método de análise de decisão multicritério CROWM para apoiar imigrantes brasileiros na escolha da cidade ideal para morar em Portugal

Renato Saraiva Lima da Silva (UFF) [renato.saraiva.lima@gmail.com](mailto:renato.saraiva.lima@gmail.com)

### Resumo

A intensificação da migração de brasileiros para Portugal, observada na última década (2015-2025), exige ferramentas analíticas capazes de apoiar decisões complexas relacionadas à escolha do local de residência. A seleção da cidade ideal envolve múltiplos critérios – econômicos, sociais, ambientais e culturais – que afetam diretamente a qualidade de vida e o sucesso da integração do imigrante. Este estudo propõe a aplicação do método CROWM (*Communalities on Ranking and Objective Weights Method*), uma abordagem multicritério baseada em comunalidades e pesos objetivos, capaz de eliminar a subjetividade típica dos processos decisórios, para auxiliar os imigrantes brasileiros nessa definição. Foram avaliadas 28 cidades portuguesas com população acima de 30.000 habitantes segundo 9 critérios quantitativos, obtidos de bases de dados públicas. O método forneceu um ranking baseado em dados e identificou Lisboa, Cascais e Porto como as melhores opções, conciliando os múltiplos critérios escolhidos. Os resultados reforçam o potencial do método CROWM como ferramenta de suporte à decisão em contextos de mobilidade internacional, combinando rigor analítico e aplicabilidade prática.

**Palavras-chave:** CROWM (Communalities on Ranking and Objective Weights Method); Métodos de Apoio Multicritério à Tomada de Decisão; Imigração Brasileira para Portugal.

### 1. Introdução

#### 1.1. Contextualização e relevância

Com base nos dados mais recentes da Agência para a Integração, Migrações e Asilo (AIMA, 2024), Portugal superou a marca de 1,5 milhão de residentes estrangeiros em 2024, dos quais 31% são brasileiros. O número oficial de brasileiros com registros legais era de 484.596 no início de 2025, segundo o relatório da AIMA. O fenômeno migratório ampliou-se por diversos fatores – afinidade linguística e cultural, estabilidade política, segurança pública e oportunidades de inserção profissional, além da percepção de qualidade de vida superior (Machado, 2006; Vieira & Mendes, 2010; Cruz *et al.*, 2020) – e após a criação de novas categorias de visto (como o Visto D8 para nômades digitais), a expansão do mercado de trabalho remoto e o fortalecimento do ecossistema tecnológico nas cidades médias portuguesas, especialmente Braga, Aveiro e Coimbra.

No entanto, a escolha da cidade de destino é, por natureza, uma decisão complexa, permeada por incertezas, expectativas e por esses múltiplos fatores. O imigrante enfrenta um cenário de assimetria de informação em que fatores como custo de vida, habitação, acesso a serviços públicos e oportunidades de emprego variam significativamente entre regiões. Lisboa e Porto, por exemplo, concentram oportunidades, mas apresentam altos custos habitacionais e competitividade elevada. Já cidades médias, como Braga, Coimbra e Aveiro, têm se destacado por oferecer um equilíbrio entre infraestrutura e custo, atraindo profissionais qualificados e

famílias em busca de estabilidade. Em contrapartida, municípios como Leiria, Évora e Viseu oferecem melhor custo de vida e ambientes mais tranquilos, porém, com menor oferta de empregos qualificados. Essa assimetria torna a decisão de escolha do local de residência um problema clássico de decisão multicritério, que exige equilibrar variáveis econômicas, sociais e ambientais sob múltiplas restrições.

Pesquisas acadêmicas recorrentes (Costa *et al.*, 2024b; Costa *et al.*, 2024c; Costa *et al.*, 2025a; Oliveira *et al.*, 2025; Pamucar *et al.*, 2021) demonstram que métodos objetivos de ponderação produzem resultados mais robustos quando critérios são altamente correlacionados, como ocorre em indicadores urbanos.

Nesse contexto, emerge a necessidade de métodos sistemáticos e objetivos de apoio à decisão, que permitam avaliar simultaneamente múltiplos critérios e identificar as alternativas mais vantajosas. As abordagens de Análise de Decisão Multicritério (MCDA) têm sido amplamente utilizadas em problemas de escolha complexa, porém, muitas dependem da opinião subjetiva de especialistas na definição de pesos, o que pode introduzir algum tipo de viés ao resultado final.

Para mitigar essa limitação, Costa *et al.* (2024d) desenvolveram o método CROWM (*Communalities on Ranking and Objective Weights Method*), integrando duas perspectivas: a análise estatística das comunalidades derivadas da Análise de Componentes Principais (PCA) e o cálculo de pesos objetivos via método MEREC. O CROWM propõe uma estrutura híbrida que combina a robustez estatística da PCA com a transparência dos métodos de pesos objetivos, evitando a interferência de julgamentos subjetivos, insuficientes neste contexto migratório específico.

A aplicação do CROWM neste estudo busca avaliar cidades portuguesas segundo critérios de atratividade para imigrantes brasileiros, fornecendo um ranking transparente e reproduzível. Assim, além de uma contribuição prática – orientando a decisão individual com uma solução para dependência de pesos subjetivos ao contexto migratório urbano –, o artigo também apresenta inovação metodológica, demonstrando o uso do CROWM em um contexto social e geográfico distinto e justificando-o como ferramenta adequada para transformar dados dispersos em um ranking coerente, reproduzível e transparente, permitindo apoiar decisões individuais e subsidiar políticas públicas de acolhimento, preenchendo esta lacuna existente

## 1.2. Estrutura do artigo

O artigo está estruturado da seguinte forma:

- A Seção 2 descreve o problema decisório, apresentando sua modelagem conceitual (Mapa Mental e CATWOE).
- A Seção 3 revisa a literatura recente sobre MCDA, PCA, MEREC e CROWM.
- A Seção 4 detalha a metodologia e descreve passo a passo a aplicação do método.
- A Seção 5 apresenta e discute os resultados obtidos, enquanto a Seção 6 traz as considerações finais, limitações e sugestões para futuras pesquisas.

## 2. Estruturação do Problema

O desafio proposto não se limita à escolha de uma cidade: ele representa a necessidade de um instrumento de racionalização de decisões num cenário de mobilidade global. O imigrante

brasileiro em Portugal atua como tomador de decisão diante de um conjunto de alternativas com múltiplas dimensões. A partir da estrutura do Mapa Mental e do CATWOE, compreende-se que o problema envolve tanto variáveis quantitativas (custos, infraestrutura, emprego) quanto aspectos qualitativos (integração, segurança percebida, pertencimento cultural).

## 2.1. Objetivo e questão de pesquisa

O objetivo principal deste artigo é identificar a cidade portuguesa mais adequada para imigrantes brasileiros, aplicando o método CROWM para integrar critérios quantitativos de natureza socioeconômica, ambiental e de infraestrutura.

A questão central de pesquisa apresentada pode ser expressa da seguinte forma: ***Dado um conjunto de cidades portuguesas (alternativas) e um conjunto de critérios quantitativos e qualitativos que refletem a atratividade socioeconômica, qual cidade apresenta o melhor desempenho global para o perfil médio do imigrante brasileiro, segundo uma análise multicritério objetiva - sem interferência subjetiva na atribuição de pesos?***

## 2.2. Estrutura conceitual com Mapa Mental

O Mapa Mental é uma ferramenta de pensamento que reflete a forma como o cérebro realmente funciona – de modo associativo e não linear (Buzan, 2009). A Figura 2 apresenta a estruturação conceitual do problema objeto deste artigo sob a ótica da técnica de análise do Mapa Mental.

Figura 2 - Estrutura conceitual com Mapa Mental





**XIV SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**“Sistemas Sustentáveis na Gestão Ambiental: Inovação e Governança de Dados como Foco Estratégico.”**

**João Pessoa, Paraíba, Brasil – 27 a 29 de maio de 2026.**

**Fonte:** Autor

### 2.3. Estruturação conceitual com CATWOE

CATWOE é um mnemônico para uma técnica que fornece uma estrutura para definir e analisar as perspectivas das partes interessadas de um problema (Checkland & Poulter, 2007). A Figura 1 apresenta a estruturação conceitual do problema objeto deste artigo sob a ótica da técnica de análise CATWOE.

**Figura 1 - Estruturação conceitual com CATWOE**



Fonte: Autor

### 3. Fundamentação Teórica

Para a fundamentação teórica deste trabalho foi realizada uma busca inicial no banco de dados de resumos e citações na base de trabalhos científicos Scopus com os termos: “Multicriteria” OR “MCDA” OR “Multicriteria Decision Analysis” OR “MCDM” OR “Multicriteria Decision Making” or “Multicriteria Decision Method” AND “Immigrants” NOT “Refugee”, tendo sido encontrados apenas 48 artigos.

Após a separação dos *outliers*, essa lista se reduziu a 2 artigos. No primeiro, intitulado “*Integration of migrants into the country’s social environment: the case of Lithuania*”, dos autores Meidute-Kavaliauskiene & Cincikaite (2023), foi desenvolvido um instrumento de avaliação complexo para a integração de migrantes no ambiente social, aplicando uma análise sistemática e comparativa de conceitos e métodos publicados na literatura científica, processamento estatístico e métodos de avaliação multicritério (COPRAS), bem como, o método de determinação de coeficientes de ponderação (CRITIC).

No segundo, “*Housing conditions and the quality of life of the populations of the European Union countries*”, dos autores Olenczuk-Paszel & Sompolska-Rzechula (2025), o método de tomada de decisão multicritério (MCDM) TOPSIS e os coeficientes de correlação de Spearman foram utilizados para avaliar a diferenciação espacial dos países da União Europeia em termos de qualidade de vida e condições de habitação de suas populações. A análise foi conduzida utilizando dados de 2019 e 2022 do banco de dados do Eurostat (incluindo a pesquisa EU-SILC) e do TheGlobalEconomy.com.

#### 3.1. Justificativa para adoção do CROWM neste estudo

O uso do CROWM neste artigo justifica-se por três razões principais:

- 1) A natureza multidimensional do problema - a decisão de imigração envolve variáveis quantitativas (custo, emprego, transporte) e qualitativas (segurança, integração cultural), cuja análise simultânea requer métodos capazes de sintetizar informação sem perda de estrutura.
- 2) A necessidade de objetividade - diferentemente de métodos como AHP ou ANP, o CROWM prescinde de julgamentos subjetivos, o que confere maior rigor científico e replicabilidade.
- 3) A compatibilidade com bases de dados públicas - o método pode ser aplicado diretamente a dados abertos, sem necessidade de questionários ou ponderações humanas.

Além disso, o CROWM é considerado um **método de terceira geração da MCDA**, pois combina elementos de estatística, otimização e decisão multicritério em uma estrutura unificada, sendo adequado para **análises urbanas, econômicas e sociais** em contextos globais (Costa *et al.*, 2024b; Costa *et al.*, 2024c; Costa *et al.*, 2025a; Oliveira *et al.*, 2025; Pamucar *et al.*, 2021).

Desde sua proposição, o CROWM tem sido aplicado em diferentes contextos decisórios. Costa *et al.* (2024a) demonstraram seu uso na **avaliação de cursos de formação da Marinha do Brasil**, comparando desempenhos institucionais com base em múltiplos critérios de eficiência. Outros estudos aplicaram o CROWM a contextos de **sustentabilidade urbana, gestão ambiental e seleção de fornecedores** (Costa *et al.*, 2024b; Costa *et al.*, 2024c; Oliveira *et al.*, 2025).

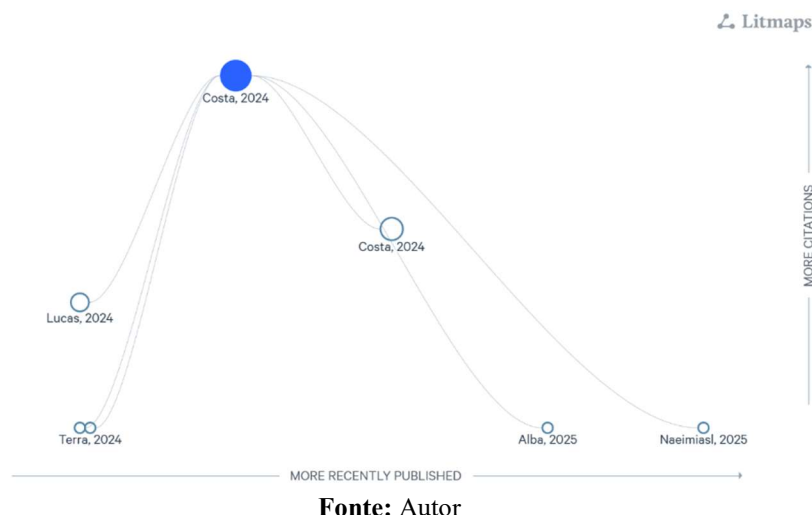
As principais vantagens relatadas incluem:

- Integração estatístico-analítica entre variáveis correlacionadas;
- Eliminação de pesos arbitrários, substituídos por valores derivados dos próprios dados;
- Aplicabilidade em conjuntos de dados heterogêneos e de escala diversa;
- Robustez em análises com múltiplas dimensões e amostras pequenas;
- Os métodos tradicionais são inadequados para dados socioeconômicos urbanos, pois a alta correlação entre os critérios torna a ponderação subjetiva falha.

Essas características tornam o método particularmente adequado a problemas como o presente estudo, em que **múltiplos indicadores urbanos** (econômicos, sociais e ambientais) precisam ser integrados num **ranking global de atratividade**. A Figura 3 apresenta a citação visual do método obtida mediante a ferramenta de revisão da literatura Litmaps.

**Figura 3** - Citação visual do método CROWM





A Figura 4 resume a relação entre os elementos conceituais que sustentam o método CROWM aplicado ao presente estudo.

**Figura 4 - Estrutura teórica do método CROWM aplicado ao problema da escolha da cidade ideal.**



Fonte: Autor

As interações entre dados e resultados são mediadas por processos de normalização e validação estatística, culminando na seleção da cidade mais atrativa. Essa base teórica oferece o suporte necessário para o desenvolvimento metodológico apresentado na Seção 4, onde o método é aplicado empiricamente ao caso dos imigrantes brasileiros em Portugal.

## 4. Metodologia

### 4.1. Estrutura geral da pesquisa

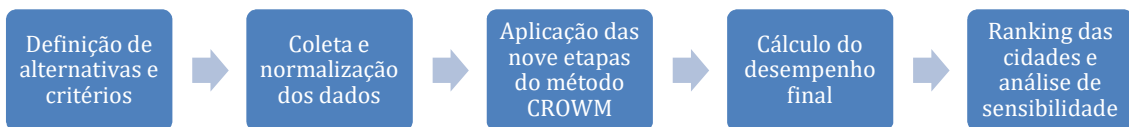
A metodologia deste estudo é de natureza **quantitativa, descritiva e aplicada**, combinando técnicas de **estatística multivariada** e **análise multicritério de decisão (MCDA)**. A abordagem fundamenta-se na aplicação do método **CROWM**, proposto por **Costa et al. (2024d)**, para apoiar a tomada de decisão de imigrantes brasileiros quanto à escolha da cidade ideal para se estabelecer em Portugal.

O delineamento metodológico compreende cinco fases principais:

- 1) Definição das alternativas e critérios;
- 2) Coleta e estruturação dos dados;
- 3) Aplicação do método CROWM;
- 4) Cálculo do desempenho e ranking das cidades;
- 5) Análise de sensibilidade e validação dos resultados.

A Figura 5 apresenta as fases do estudo através da aplicação do método CROWM:

**Figura 5 - Fluxo metodológico da pesquisa**



Fonte: Autor

#### 4.2. Definição das alternativas e critérios

Foram consideradas **28 cidades portuguesas com população acima de 30.000 habitantes**, representativas da diversidade territorial e socioeconômica do país: Almada, Amadora, Aveiro, Barreiro, Braga, Bragança, Caldas da Rainha, Cascais, Coimbra, Évora, Faro, Figueira da Foz, Gondomar, Guimarães, Leiria, Lisboa, Loures, Matosinhos, Odivelas, Portimão, Porto, Santarém, Setúbal, Sintra, Viana do Castelo, Vila Nova de Gaia, Vila Real e Viseu.

A escolha foi orientada pela relevância populacional, disponibilidade de dados e apelo migratório (INE, 2024; PORDATA, 2024).

Selecionaram-se **9 critérios objetivos**, definidos com base na literatura sobre qualidade de vida urbana, migração e economia regional, que foram classificados em dois tipos - **benefício** (quanto maior o valor, melhor) e **custo** (quanto menor, melhor).

No entanto, a pesquisa de fontes oficiais para todos os 9 critérios e para as 28 cidades revelou que a desagregação estatística municipal é rara para a maioria dos indicadores solicitados. A publicação oficial de dados é frequentemente feita ao nível NUTS III (Comunidade Intermunicipal) ou NUTS II (Região). Portanto os dados utilizados ou focam nas cidades onde a desagregação municipal é viável ou utilizam o valor da NUTS III ou II a que o município pertence como um indicador regional/intermunicipal, conforme indicação da fonte e o Nível de Desagregação (ND), conforme mostrado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Critérios utilizados, tipo, nível de desagregação e fontes de dados

| Código | Critério                                                                                                                                                                                                                         | Tipo      | Nível de Desagregação                                    | Fontes                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1     | Taxa de emprego (%)                                                                                                                                                                                                              | Benefício | NUTS III (Área Metropolitana/ Comunidade Intermunicipal) | INE (Estatísticas do Emprego) e IEFP (Taxas de desemprego registado) (2024/2023); Lisboa e Porto usam dados da Área Metropolitana (AML e AMP) |
| C2     | Custo de vida médio com aluguel (€)<br><b>Nota:</b> O custo de vida agrega preços de bens e serviços essenciais (alimentação, transporte, energia, lazer e aluguel residencial, considerando uma habitação padrão T2 com 85 m²). | Custo     | Municipal/ Concelho                                      | IDEALISTA (Preços médios) e IMOVIRTUAL (Preços médios) (2024)                                                                                 |
| C3     | Mobilidade sustentável (% do uso de transporte público)                                                                                                                                                                          | Benefício | NUTS III/II                                              | INE (Estatísticas dos Transportes), PORDATA (Inquérito à Mobilidade Casa-Trabalho) (2022/2023)                                                |
| C4     | Profissionais de saúde (por 10.000 habitantes)                                                                                                                                                                                   | Benefício | Distrital/NUTS II                                        | DGS (Serviços de Saúde) e INE (Médicos e Enfermeiros inscritos por 1000 hab.) (2024/2023)                                                     |



| Código | Critério                                                         | Tipo      | Nível de Desagregação | Fontes                                                                                                  |
|--------|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C5     | Instituições de ensino superior (nº de polos e campus principal) | Benefício | Municipal/Concelho    | DGES (Lista de Instituições) e PORDATA (2024)                                                           |
| C6     | Índice de qualidade ambiental (IQA - % Bom/Muito Bom)            | Benefício | NUTS II/NUTS III      | APA (Relatório do Estado do Ambiente), PORDATA (Qualidade do Ar/Água) (2024/2023)                       |
| C7     | Índice de integração social (por 10.000 habitantes)              | Benefício | NUTS II/Distrito      | AIMA (Relatório de Imigração e Asilo), SEF (Relatório de Imigração/Balança Migratória), INE (2024/2023) |
| C8     | Conectividade digital (Mbps médios - download fixo)              | Benefício | NUTS II/NUTS III      | ANACOM (2024)                                                                                           |
| C9     | Taxa de criminalidade (por 100.000 habitantes)                   | Custo     | NUTS III              | MAI (Relatório de Segurança Interna), INE (Estatísticas da Justiça) (2024/2023)                         |

Fonte: Autor

Os dados foram consolidados em uma matriz de decisão  $X_{n \times m}$ , onde  $n=10$  alternativas e  $m=9$  critérios, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Matriz de decisão

| Crítérios        | C1   | C2   | C3   | C4  | C5  | C6   | C7   | C8  | C9  |
|------------------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Tipo             | max  | min  | max  | max | max | max  | max  | max | min |
| Almada           | 91,5 | 1100 | 56,1 | 60  | 3   | 97,0 | 18,5 | 208 | 485 |
| Amadora          | 93,6 | 1050 | 56,1 | 80  | 1   | 98,5 | 18,5 | 240 | 520 |
| Aveiro           | 93,0 | 900  | 39,0 | 65  | 4   | 97,5 | 14,5 | 200 | 340 |
| Barreiro         | 91,5 | 850  | 56,1 | 60  | 1   | 97,0 | 18,5 | 208 | 420 |
| Braga            | 94,0 | 950  | 48,2 | 72  | 6   | 99,5 | 16,3 | 215 | 390 |
| Bragança         | 93,0 | 650  | 30,0 | 55  | 2   | 99,9 | 10,0 | 180 | 280 |
| Caldas da Rainha | 93,0 | 750  | 40,1 | 65  | 1   | 99,0 | 14,0 | 200 | 315 |
| Cascais          | 93,6 | 1650 | 56,1 | 80  | 4   | 98,5 | 18,5 | 240 | 550 |
| Coimbra          | 93,0 | 900  | 40,1 | 65  | 8   | 98,0 | 14,0 | 205 | 355 |
| Évora            | 92,0 | 750  | 30,0 | 60  | 3   | 99,8 | 10,5 | 190 | 300 |
| Faro             | 92,2 | 1100 | 32,0 | 63  | 5   | 99,0 | 12,9 | 220 | 510 |
| Figueira da Foz  | 93,0 | 700  | 40,1 | 65  | 2   | 98,0 | 14,0 | 205 | 330 |
| Gondomar         | 94,0 | 900  | 48,2 | 72  | 1   | 96,2 | 16,3 | 235 | 395 |
| Guimarães        | 94,0 | 850  | 48,2 | 72  | 3   | 98,0 | 16,3 | 210 | 385 |
| Leiria           | 93,0 | 800  | 40,1 | 65  | 4   | 99,0 | 14,0 | 205 | 320 |
| Lisboa           | 93,6 | 1800 | 56,1 | 80  | 18  | 98,5 | 18,5 | 240 | 694 |
| Loures           | 93,6 | 950  | 56,1 | 80  | 2   | 98,5 | 18,5 | 240 | 450 |
| Matosinhos       | 94,0 | 1150 | 48,2 | 72  | 3   | 96,2 | 16,3 | 235 | 505 |
| Odivelas         | 93,6 | 1000 | 56,1 | 80  | 1   | 98,5 | 18,5 | 240 | 470 |
| Portimão         | 92,2 | 950  | 32,0 | 63  | 2   | 99,0 | 12,9 | 220 | 480 |
| Porto            | 94,0 | 1350 | 48,2 | 72  | 12  | 96,2 | 16,3 | 235 | 588 |
| Santarém         | 93,0 | 700  | 40,1 | 60  | 2   | 99,0 | 14,0 | 195 | 305 |
| Setúbal          | 91,5 | 980  | 56,1 | 60  | 3   | 97,0 | 18,5 | 208 | 490 |
| Sintra           | 93,6 | 1150 | 56,1 | 80  | 3   | 98,5 | 18,5 | 240 | 480 |

| Critérios         | C1   | C2   | C3   | C4 | C5 | C6   | C7   | C8  | C9  |
|-------------------|------|------|------|----|----|------|------|-----|-----|
| Viana do Castelo  | 93,5 | 780  | 35,0 | 60 | 2  | 99,0 | 13,5 | 200 | 325 |
| Vila Nova de Gaia | 94,0 | 1050 | 48,2 | 72 | 5  | 96,2 | 16,3 | 235 | 450 |
| Vila Real         | 93,0 | 700  | 30,0 | 55 | 2  | 99,5 | 12,5 | 190 | 290 |
| Viseu             | 93,5 | 750  | 30,0 | 58 | 4  | 99,5 | 12,0 | 195 | 310 |

Fonte: Autor

A seleção segue princípios de **abrangência, mensurabilidade e relevância**, conforme recomendações de **Belton & Stewart (2002)** e **Fávero & Belfiore (2017)**.

#### 4.3. Normalização dos dados

Para compatibilizar os diferentes critérios, foi aplicada a **normalização Z-score**, conforme a equação, onde  $x_{ij}$  é o valor do critério  $j$  para a cidade  $i$ ,  $\bar{x}_j$  é a média e  $s_j$  o desvio-padrão:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}$$

Os critérios de **custo** foram invertidos para que valores mais baixos representassem melhor desempenho para critérios de custo:

$$z'_{ij} = -z_{ij}$$

#### 4.4. Aplicação do método CROWM

Com os dados normalizados, aplicou-se o **CROWM** em suas **9 etapas** (Costa, 2025b):

##### Etapa 1 - Construção da matriz de decisão

A matriz  $X = [x_{ij}]_{n \times m}$  contém os valores normalizados das alternativas (cidades) e critérios.

##### Etapa 2 - Cálculo da matriz de correlação

A matriz de correlação  $R = [r_{jk}]$  é obtida por:

$$r_{jk} = \frac{cov(x_j, x_k)}{s_j s_k}$$

Esta etapa permite verificar relações lineares entre os critérios e eliminar redundâncias.

##### Etapa 3 - Cálculo de autovalores e autovetores

Determina-se o conjunto de autovalores  $\lambda_i$  e autovetores  $v_i$  da matriz  $R$ .

Cada autovalor representa a variância explicada por um componente principal.

Foram retidos componentes com  $\lambda_i > 1$  (critério de Kaiser).

#### Etapa 4 - Cálculo dos scores fatoriais

Os scores fatoriais  $F_{ij}$  são obtidos multiplicando os valores normalizados pelos autovetores:

$$F = X * V$$

#### Etapa 5 - Determinação das cargas fatoriais e comunalidades

As cargas fatoriais  $a_{ij}$  indicam a correlação entre os critérios e os componentes.

As comunalidades ( $h_i^2$ ) são calculadas como:

$$h_i^2 = \sum_{j=1}^p a_{ij}^2$$

#### Etapa 6 - Cálculo dos pesos MEREC

A partir da matriz de decisão normalizada, calcula-se o desempenho global com todos os critérios e, em seguida, remove-se um critério por vez. O peso é proporcional à variação do desempenho global após a remoção (Keshavarz-Ghorabae *et al.*, 2021):

$$\omega'_j = \frac{|\Delta P_j|}{\sum_{k=1}^m |\Delta P_k|}$$

#### Etapa 7 - Combinação dos pesos (CROWM)

Os pesos derivados das comunalidades ( $\omega_j''$ ) e do MEREC ( $\omega_j'$ ) são combinados:

$$\omega_j = \frac{\omega'_j + \omega_j''}{2}$$

Garantindo equilíbrio entre relevância estatística e impacto objetivo.

#### Etapa 8 - Cálculo do desempenho final

O desempenho agregado de cada alternativa ( $P_n$ ) é obtido pela soma ponderada, onde  $C_{ij}$  é a comunalidade e  $k_{max}$  é o número de PCs com autovalor maior que 1:

$$P_n = \sum_{i=1}^{k_{max}} \sum_{j=1}^m F_{ni} C_{ij} \omega_j$$

#### Etapa 9 - Ranking das alternativas

As cidades são classificadas em ordem decrescente de  $P_i$ , resultando em um **ranking objetivo**.

Valores mais altos de  $P_i$  indicam cidades mais atrativas para o perfil médio do imigrante brasileiro.

#### 4.5. Testes estatísticos e validação do modelo

Para validar a estrutura de correlação dos dados e a aplicabilidade da PCA, foram realizados:

- Teste de Esfericidade de Bartlett, para verificar correlação significativa entre variáveis ( $p < 0,05$ );
- Medida KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), que avalia a adequação da amostra (valores  $> 0,70$  indicam consistência);
- Análise de autovalores acumulados, para garantir que os componentes principais explicassem pelo menos 70% da variância total;
- Teste de sensibilidade, variando pesos em  $\pm 10\%$  para avaliar a estabilidade do ranking final.

### 5. Resultados e Discussão

#### 5.1. Estrutura de dados e resultados da PCA

Após a normalização dos dados e construção da matriz de decisão, foi calculada a **matriz de correlação entre os 9 critérios**. Os resultados foram gerados pela plataforma computacional do CROWM (Costa *et al.*, 2024a), disponível em: <https://crowm.ime.eb.br>.

A Tabela 2 apresenta os parâmetros da PCA, destacando os autovalores, a variância explicada por cada PC e a variância acumulada. Os critérios C2 (custo de vida médio com aluguel), C3 (mobilidade sustentável), C7 (índice de integração social), C8 (conectividade digital) e C9 (taxa de criminalidade) estão fortemente relacionados, sugerindo que mudanças em um critério impactam significativamente os outros; depois, temos os critérios C1 (taxa de emprego) e C5 (instituições de ensino superior) relacionados entre si e com relação distante aos anteriores; contrariamente, C6 (índice de qualidade ambiental) apresenta baixa correlação com os demais critérios, indicando que varia de forma mais independente em relação às outras variáveis.

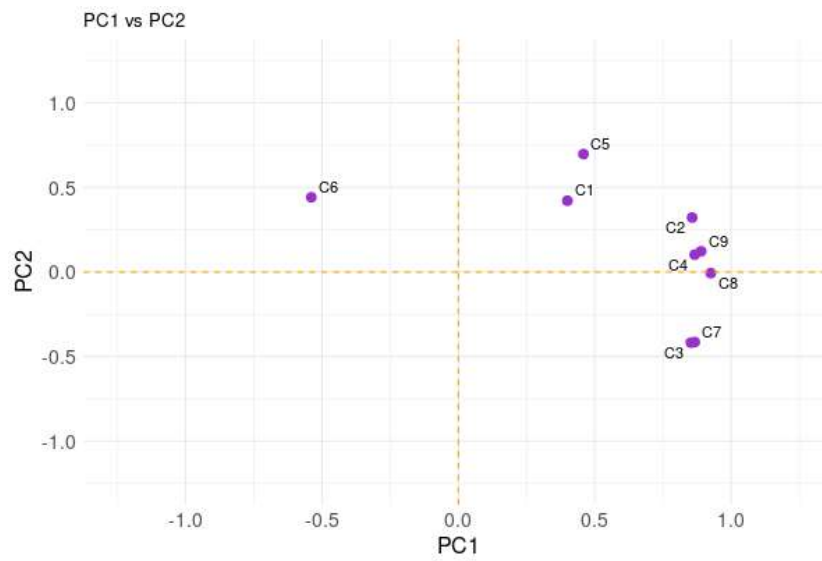
Tabela 2 - Autovalores e variâncias

| Parâmetros PCA      | PC1    | PC2    | PC3    | PC4    | PC5    | PC6   | PC7    | PC8    | PC9   |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| Autovalores         | 5,275  | 1,334  | 1,173  | 0,682  | 0,336  | 0,103 | 0,064  | 0,024  | 0,011 |
| Variância           | 58,61% | 14,82% | 13,04% | 7,57%  | 3,73%  | 1,14% | 0,71%  | 0,26%  | 0,13% |
| Variância Acumulada | 58,61% | 73,42% | 86,46% | 94,03% | 97,76% | 98,9% | 99,61% | 99,87% | 100%  |

Fonte: Autor

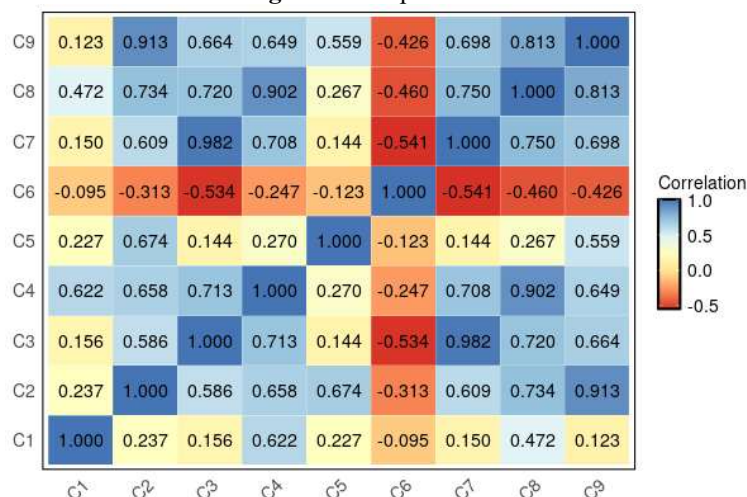
A decomposição da matriz de correlação resultou em **3 componentes principais (PC1, PC2 e PC3)** com **autovalores superiores a 1**, explicando conjuntamente **86,46% da variância total** (PC1 = 58,61%; PC2 = 14,82%; PC3 = 13,04%). O **teste de esfericidade de Bartlett** apresentou p-valor = 0, rejeitando a hipótese nula de ausência de correlação, enquanto o índice **KMO = 0,680** indicou adequação moderada dos dados à PCA. Embora seja moderada, é suficiente para a análise e é complementada pelo alto p-valor do Teste de Bartlett ( $p=0$ ) e pela alta variância acumulada (86,46%).

A Figura 6 apresenta o gráfico de cargas fatoriais que mostra a relação entre PC1, PC2 e os critérios utilizados na análise.

**Figura 6** - Gráfico de Cargas Fatoriais PC1 x PC2**Fonte:** Autor

A Figura 7 exibe o mapa de calor que visualiza as correlações entre os critérios analisados.

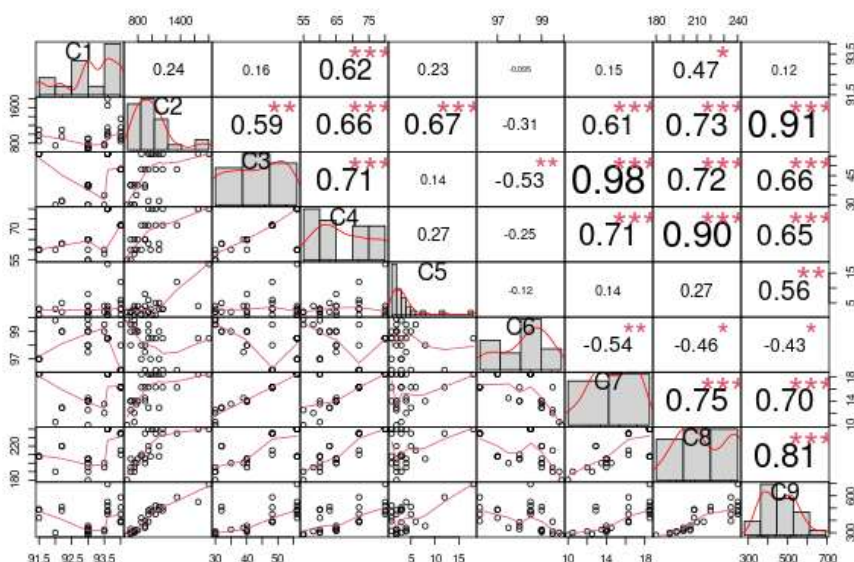
Figura 7 - Mapa de Calor



Fonte: Autor

Na Figura 8, o mapa de análise apresenta as correlações entre os diferentes critérios utilizados.

Figura 8 - Mapa de Análise de Correlações



Fonte: Autor

## 5.2. Pesos derivados de comunalidades e MEREC

Na etapa seguinte, calcularam-se os pesos individuais dos critérios por dois métodos:

- Comunalidades normalizadas ( $\omega_j''$ ) - representando a contribuição estatística de cada critério;
- MEREC ( $\omega_j'$ ) - representando o impacto objetivo da remoção de cada critério sobre o desempenho global.

Aa Tabelas 3 e 4 mostram os pesos calculados pelos dois métodos (Comunalidades e MEREC) e a combinação pelo método CROWM.



Tabela 3 - Cargas fatoriais e comunalidades

| Critério | Cargas Fatoriais PC1 | Cargas Fatoriais PC2 | Cargas Fatoriais PC3 | Comunalidades PC1 | Comunalidades PC2 | Comunalidades PC3 |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| C1       | 0,399702305          | 0,421135698          | 0,744296857          | 0,159761933       | 0,177355276       | 0,553977812       |
| C2       | -0,857087691         | -0,321636708         | 0,296258237          | 0,734599311       | 0,103450172       | 0,087768943       |
| C3       | 0,852648912          | -0,418299006         | 0,001597431          | 0,727010168       | 0,174974058       | 2,55E-06          |
| C4       | 0,866691439          | 0,101927417          | 0,413474038          | 0,75115405        | 0,010389198       | 0,17096078        |
| C5       | 0,458772356          | 0,697079949          | -0,423173103         | 0,210472074       | 0,485920455       | 0,179075475       |
| C6       | -0,539521336         | 0,441269528          | 0,161779645          | 0,291083273       | 0,194718796       | 0,026172654       |
| C7       | 0,866749297          | -0,414506798         | -0,015563646         | 0,751254345       | 0,171815885       | 0,000242227       |
| C8       | 0,925734043          | -0,007298507         | 0,205843536          | 0,856983519       | 5,33E-05          | 0,042371561       |
| C9       | -0,890052972         | -0,122044496         | 0,335864545          | 0,792194293       | 0,014894859       | 0,112804993       |

Fonte: Autor

Tabela 4 - Pesos dos critérios

| Critério | Pesos MEREC | Pesos Cargas Fatoriais | Pesos CROWM |
|----------|-------------|------------------------|-------------|
| C1       | 0,004933468 | 0,08418506             | 0,044559264 |
| C2       | 0,191204759 | 0,125861382            | 0,15853307  |
| C3       | 0,106943935 | 0,120153013            | 0,113548474 |
| C4       | 0,055991321 | 0,123371255            | 0,089681288 |
| C5       | 0,307876976 | 0,091378493            | 0,199627734 |
| C6       | 0,005945602 | 0,086105196            | 0,046025399 |
| C7       | 0,120720316 | 0,122189292            | 0,121454804 |
| C8       | 0,049966833 | 0,121983635            | 0,085975234 |
| C9       | 0,15641679  | 0,124772674            | 0,140594732 |

Fonte: Autor

O critério C5 (instituições de ensino superior) foi o mais influente, com 19,96%, seguido por C2 (custo de vida médio com aluguel), com 15,85%. Essa hierarquia reflete as prioridades práticas dos imigrantes – estar inserido na sociedade e equilíbrio financeiro e oportunidades laborais – e demonstra coerência empírica com estudos recentes sobre migração econômica (Zhou *et al.*, 2024) e nomadismo digital (Silva *et al.*, 2025).

Critérios como C1 (taxa de emprego) e C6 (índice de qualidade ambiental), embora relevantes, apresentaram menor peso quantitativo, mas são tratados qualitativamente na discussão interpretativa subsequente.

### 5.3. Ranking das cidades (desempenho global $P_i$ )

Os resultados calculados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Desempenho global e ranking final das cidades (método CROWM)

| Alternativa | Performance | PC1         | PC2         | PC3          |
|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Lisboa      | 1,56535726  | 2,144065965 | 2,666300808 | -1,777587546 |
| Cascais     | 0,985939321 | 1,487799541 | 0,402695742 | 0,139740659  |
| Porto       | 0,934810174 | 1,333748983 | 1,245825071 | -0,807856332 |

| Alternativa       | Performance  | PC1          | PC2          | PC3          |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Sintra            | 0,692119917  | 1,051035105  | -0,246705388 | 0,896255563  |
| Amadora           | 0,626946121  | 1,008155613  | -0,586851046 | 1,077155064  |
| Odivelas          | 0,564775303  | 0,897309621  | -0,675198223 | 1,26090847   |
| Loures            | 0,555883025  | 0,858804393  | -0,594098556 | 1,263600115  |
| Matosinhos        | 0,527297759  | 0,86525906   | -0,293104218 | 0,494918983  |
| Vila Nova de Gaia | 0,497083834  | 0,763986554  | -0,144063063 | 0,541457084  |
| Braga             | 0,334815701  | 0,153563594  | 0,811479662  | 0,911569661  |
| Gondomar          | 0,275611508  | 0,48984159   | -0,898291406 | 1,227078702  |
| Guimarães         | 0,157043128  | 0,101299647  | -0,140870851 | 1,08907848   |
| Coimbra           | -0,15228465  | -0,351104875 | 0,659644253  | -0,494441186 |
| Faro              | -0,17960309  | -0,317834634 | 0,87718851   | -1,267097644 |
| Aveiro            | -0,312371248 | -0,45926688  | -0,091952425 | -0,166794118 |
| Leiria            | -0,326974769 | -0,651758046 | 0,254803444  | 0,209471392  |
| Portimão          | -0,351939999 | -0,527726183 | 0,288020951  | -0,748819517 |
| Almada            | -0,361105177 | 0,273957309  | -1,721912653 | -2,057966876 |
| Setúbal           | -0,406737065 | 0,210110692  | -1,824294388 | -1,959915473 |
| Figueira da Foz   | -0,426477431 | -0,654331546 | -0,399015286 | 0,352945778  |
| Viana do Castelo  | -0,435408287 | -0,914525008 | 0,32770505   | 0,55278471   |
| Caldas da Rainha  | -0,469802563 | -0,80729465  | -0,222025416 | 0,520011625  |
| Viseu             | -0,514428927 | -1,213109657 | 1,034061641  | 0,360371066  |
| Barreiro          | -0,57550332  | -0,028674005 | -2,287625305 | -1,449271594 |
| Santarém          | -0,594185977 | -0,97434835  | -0,176626954 | 0,23760596   |
| Vila Real         | -0,794544904 | -1,444824217 | 0,40371112   | 0,087061601  |
| Évora             | -0,889912559 | -1,521155271 | 0,570835561  | -0,621681918 |
| Bragança          | -0,926403083 | -1,772984345 | 0,760363365  | 0,129417291  |

Fonte: Autor

Dentre as dez cidades avaliadas, o destaque vai para Lisboa, Cascais e Porto, que apresentam pontuações superiores a 0,90. Apesar dos imigrantes, normalmente, buscarem menor custo, estas cidades mais caras são as de melhor desempenho global, indicando atratividade equilibrada entre infraestrutura em geral e serviços. O método identificou que PC1 (que explica 58,61% da variância) agrega principalmente critérios de Infraestrutura e Integração (C7 e C8) e que a alta pontuação nesse fator supera o impacto do alto custo (C2).

No intervalo intermediário, cidades da área metropolitana de Lisboa (Sintra, Amadora, Odivelas e Loures) e da área metropolitana do Porto (Matosinhos, Vila Nova de Gaia, Braga, Gondomar e Guimarães) aproveitam-se das infraestruturas das 2 maiores cidades portuguesas, contudo com menor custo de vida.

As demais cidades – Faro e Portimão, no Algarve, Aveiro, Leiria, Figueira da Foz e Viseu, no Centro, Almada, Setúbal e Barreiro, na Península de Setúbal, Viana do Castelo, Vila Real e Bragança, no Norte, Caldas da Rainha e Santarém, no Vale do Tejo e Évora no Alentejo – estão no intervalo inferior, possuem ambiente mais **tranquilo, maior segurança e menores custos**, porém, com limitações em conectividade e mercado de trabalho.

Esses resultados confirmam tendências apontadas por relatórios do **INE (2024)** e por estudos sobre **mobilidade internacional e cidades inteligentes** (Pamucar *et al.*, 2021).

## 6. Considerações Finais

### 6.1. Síntese dos resultados

Os resultados evidenciam a aplicabilidade prática do método CROWM em contextos sociais e econômicos.

Para imigrantes brasileiros, o ranking oferece uma visão estruturada e baseada em dados, auxiliando na escolha do destino mais adequado segundo preferências racionais.

Para governos locais, o modelo fornece uma ferramenta de diagnóstico que permite identificar pontos fortes e fragilidades municipais, orientando políticas de habitação e integração.

Do ponto de vista metodológico, a combinação entre PCA e MEREC garante que os pesos reflitam tanto a estrutura estatística dos dados quanto a importância objetiva dos critérios, o que diferencia o CROWM de métodos puramente empíricos.

A aplicação bem-sucedida neste estudo amplia o potencial do CROWM como ferramenta universal de planejamento territorial e tomada de decisão multicritério, podendo ser replicada para outros países e contextos migratórios.

Foram analisadas 28 cidades portuguesas com base em dez critérios objetivos obtidos de fontes oficiais. O método revelou que **Lisboa e Porto** oferecem o melhor equilíbrio entre os múltiplos critérios escolhidos, principalmente, custo e infraestrutura, sendo as alternativas mais atrativas para imigrantes brasileiros.

O método CROWM identificou que, para o imigrante, o fator de excelência em infraestrutura e integração (PC1) supera o fator de baixo custo local, mesmo que o custo seja o segundo critério mais pesado.

### 6.2. Contribuições teóricas e metodológicas

O presente trabalho contribui para a literatura de **decisão multicritério (MCDA)** e **migração internacional** ao:

- 1) Aplicar o método CROWM em um contexto social inédito, demonstrando sua versatilidade além das aplicações institucionais originais;
- 2) Evidenciar a integração entre estatística multivariada e MCDA, com pesos derivados simultaneamente de comunalidades (PCA) e impacto objetivo (MEREC);
- 3) Propor um framework replicável para análise comparativa de cidades, aplicável em estudos urbanos, planejamento regional e formulação de políticas migratórias.

Do ponto de vista teórico, reforça-se a importância de métodos híbridos capazes de **reduzir a subjetividade humana e aumentar a confiabilidade dos resultados** em decisões multicritério com alto impacto social.

### 6.3. Implicações práticas e políticas

Do ponto de vista prático, o modelo oferece benefícios concretos para diferentes públicos:

- **Imigrantes brasileiros:** fornece uma ferramenta de apoio estruturado à decisão, permitindo comparar alternativas de forma objetiva e personalizada;
- **Gestores públicos e formuladores de políticas:** auxilia na identificação de cidades com maior potencial de integração e no desenho de políticas de acolhimento, habitação e empregabilidade;
- **Instituições de ensino e pesquisa:** disponibiliza uma metodologia científica passível de replicação e adaptação a outras realidades (por exemplo, migração interna, realocação de profissionais de TI, ou estudantes internacionais).

Essas aplicações reforçam o valor do CROWM como instrumento de **inteligência territorial**, apoiando decisões complexas de forma quantitativa e transparente.

#### 6.4. Limitações do estudo

Como todo modelo analítico, a aplicação do CROWM neste contexto apresenta limitações:

- 1) **Dependência de dados secundários:** as bases utilizadas podem conter desatualizações ou discrepâncias regionais;
- 2) **Variação temporal dos indicadores:** custos de vida e habitação sofrem flutuações periódicas; o modelo representa um recorte temporal (2024-2025).

Futuras pesquisas podem ampliar o conjunto de critérios, incorporar variáveis qualitativas por métodos de mineração de texto (*text mining*) ou combinar o CROWM com modelos de inferência bayesiana para capturar incertezas dinâmicas.

#### 6.5. Conclusão

O método **CROWM** mostrou-se uma ferramenta robusta, objetiva e versátil para apoiar decisões multicritério em cenários complexos.

Sua aplicação ao contexto da imigração brasileira em Portugal evidencia o potencial de integração entre **dados públicos, análise estatística e decisão estratégica**.

O modelo proposto oferece resultados reprodutíveis e pode servir como base para o desenvolvimento de sistemas de recomendação geográfica e plataformas digitais de apoio à mobilidade internacional.

Conclui-se que o uso do CROWM permite não apenas **identificar a cidade ideal** segundo critérios objetivos, mas também **compreender a estrutura multidimensional** que sustenta as escolhas migratórias contemporâneas.

Assim, o método contribui para a evolução das abordagens de **decisão multicritério orientadas a dados** e para a formulação de **políticas públicas baseadas em evidências** - pilares essenciais de uma sociedade analítica e globalmente integrada.

#### 7. Referências

AIMA - Agência para a Integração, Migrações e Asilo. **Base de dados sobre políticas públicas migratórias e de gestão da diversidade**. Lisboa, Portugal: 2024. Disponível em: <https://aima.gov.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações. **Base de dados de estatísticas sobre comunicações eletrônicas**. Lisboa, Portugal, 2024. Disponível em: <https://www.anacom.pt>. Acessado em: 15/11/2025.



APA - Agência Portuguesa do Ambiente. *Base de dados de indicadores sobre Meio Ambiente*. Lisboa, Portugal, 2024. Disponível em: <https://apambiente.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

Belton, V.; Stewart, T. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Cham, Switzerland: Springer, 2002.

Buzan, T. *Mapas Mentais e sua elaboração: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida*. São Paulo, Brasil: Cultrix, 2009.

Checkland, P.; Poulter, J. *Learning for action: a short definitive account of soft systems methodology, and its use for practitioners, teachers and students*. New Jersey, USA: Wiley, 2007.

Costa, A. P. A.; Santos, M.; Gomes, C. F. S.; Goldschmidt, R. R. *Tutorial do software para aplicação do método CROWM: Apoio à decisão multicritério e aprendizado de máquina na modelagem de problemas complexos*. XVIII CNEG - Congresso Nacional de Excelência em Gestão & INOVARSE - Simpósio de Inovação e Responsabilidade Social. Rio de Janeiro, Brasil: Setembro, 2024a.

Costa, A. P. A.; Goldschmidt, R. R.; Santos, M. *Operações de vigilância e monitoramento no apoio a desastres naturais: integrando aprendizado de máquina e apoio multicritério à decisão por meio do método CROWM*. LVI SBPO - Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Fortaleza, Brasil: Novembro, 2024b.

Costa, A. P. A.; Terra, A. V.; Junior, C. S. R.; Costa, I. P. A.; Moreira, M. A. L.; Santos, M. Gomes, C. F. S.; Silva, A. S. *Optimization of obstructive sleep apnea management: novel decision support via unsupervised machine learning*. Informatics, 11(2), 22, 2024c. <https://doi.org/10.3390/informatics11020022>.

Costa, A. P. A.; Goldschmidt, R. R.; Duarte, J. C.; Santos, M. *Unsupervised machine learning in the evaluation of Brazilian postgraduate programs: decision support via the CROWM method*. International Journal of Information Technology and Decision Making, July, 2025a. <https://doi.org/10.1142/S0219622025500695>.

Costa, A. P. A. *Método CROWM: apoio à decisão baseado em análise por componentes principais*. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Sistemas e Computação - Instituto Militar de Engenharia (IME). Rio de Janeiro, Brasil: 2025b.

Cruz, E. P.; Falcão, R. P. Q.; Barbosa, Y. O. F.; Paula, F. O. *Analysis of prescribing variables of entrepreneurial intention of Brazilian immigrants in Portugal*. Journal of Contemporary Administration, v. 24, i. 4, p.p. 349-68, 2020. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2020190409>.

DGES - Direção-Geral do Ensino Superior. *Base de dados de estatísticas sobre Educação*. Lisboa, Portugal, 2024. Disponível em: <https://www.dges.gov.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

DGS - Direção-Geral da Saúde. *Base de dados de estatísticas sobre Saúde*. Lisboa, Portugal, 2024. Disponível em: <https://www.dgs.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

IDEALISTA. *Relatório anual de preços em arrendamento*. Lisboa, Portugal: 2024. Disponível em: <https://www.idealista.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

IEFP - Instituto de Emprego e Formação Profissional. *Publicações estatísticas relativas ao mercado de emprego, ao sistema de avaliação das medidas de emprego e formação profissional e aos indicadores de atividade*. Lisboa, Portugal: 2024. Disponível em: <https://www.iefp.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

IMOVIRTUAL. *Relatório de preços*. Lisboa, Portugal: 2024. Disponível em: <https://www.imovirtual.com>. Acessado em: 15/11/2025.

INE - Instituto Nacional de Estatística. *Estatísticas demográficas e socioeconômicas de Portugal*. Lisboa, Portugal: INE, 2024.



Keshavarz-Ghorabae, M.; Zavadskas, E. K.; Amiri, M.; Turskis, Z. **Extended EDAS method for fuzzy multi-criteria decision-making: an application to supplier selection**. International Journal of Computers Communications & Control, 11 (3), p.p. 358-371, March, 2016. <https://doi.org/10.15837/ijccc.2016.3.2557>.

Keshavarz-Ghorabae, M.; Amiri, M.; Zavadskas, E. K.; Turskis, Z.; Antucheviciene, J. **Determination of objective weights using a new method based on the removal effects of criteria (MERECE)**. Symmetry, 13(4), 525, 2021. <https://doi.org/10.3390/sym13040525>.

Machado, I. J. R. **Imigração em Portugal**. Dossiê Migração, Estudos avançados, v. 20, i. 57, Agosto 2006. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142006000200010>.

MAI - Ministério da Administração Interna. **Relatório Anual de Segurança Interna (IASI)**. Lisboa, Portugal, 2024. Disponível em: <https://www.sg.mai.gov.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

Meidute-Kavaliauskiene, I.; Cincikaite, R. **Integration of migrants into the country's social environment: the case of Lithuania**. Business Theory and Practice, v. 24. i. 2, p.p. 571-583, 2023. <https://doi.org/10.3846/btp.2023.20189>.

Olenczuk-Paszal, A.; Sompolska-Rzechula, A. **Housing conditions and the quality of life of the populations of the European Union countries**. Sustainability Switzerland, v. 17, i. 4, 1550. <https://doi.org/10.3390/su17041550>.

Oliveira, T. E. S.; Santos, M.; Lima, G. B. A.; Araújo, I. P. A.; Nascimento, J. A.; Teixeira, L. F. S. H. S. B.; Rangel, G. C.; Bezerra, R. M. **CROWM multicriteria analysis for decision support in the selection of drones for applications at the Center for Analysis of Naval Systems (CASNAV)**. Procedia Computer Science, 266, p.p. 810-817, 2025.

Pamucar, D.; Ecer, F.; Deveci, M. **Assessment of alternative fuel vehicles for sustainable road transportation of United States using integrated fuzzy FUCOM and neutrosophic fuzzy MARCOS methodology**. Science of The Total Environment, v. 788, September 2021, 147763. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147763>.

PORDATA - Fundação Francisco Manuel dos Santos. **Base de dados de estatísticas sobre População, Educação e Ambiente**. Lisboa, Portugal, 2024. Disponível em: <https://www.pordata.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

SCOPUS. **Base de dados de resumos e citações científicas**. Disponível em: <https://www-scopus-com.ez24.periodicos.capes.gov.br/pages/home#basic>. Acessado em: 15/11/2025.

SEF - Serviço de Estrangeiros e Fronteiras. **Base de dados migratórios**. Lisboa, Portugal, 2024. Disponível em: <https://www.anacom.pt>. Acessado em: 15/11/2025.

Silva, R. S. L.; Gomes, C. F. S.; Ferreira, F.; Ferreira, F. A. **Supporting digital nomads' city choice using AHP-Gaussian and MABAC**. 7<sup>th</sup> ICOTTS - International Conference on Tourism Technology & Systems. Sal: Cabo Verde, November, 2025.

Vieira, R.; Mendes, M. **Identity reconfiguration of immigrants in Portugal**. Diversity, v. 2, i. 7, p.p. 959-972, 2010. <https://doi.org/10.3390/d2070959>.

Zhou, L.; Buhalis, D.; Fan, D. X. F.; Ladkin, A.; Lian, X. **Attracting digital nomads: smart destination strategies, innovation and competitiveness**. Journal of Destination Marketing & Management, v. 31, 100850, March 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100850>.