

**9 - 3 | 2021**

---

## **Metodologia de apoio a decisão aplicada à quantificação de problemas urbanos na cidade de Inhambane, Moçambique**

*Decision support method applied to measure urban problems in Inhambane city, Mozambique*

*Metodologia de apoyo a la toma de decisiones aplicada para medir los problemas urbanos en la ciudad de Inhambane, Mozambique*

**Pelágio Maxilhaieie | Anabela Ribeiro**

---

### **Electronic version**

URL: <https://revistas.rcaap.pt/uiips/> ISSN: 2182-9608

### **Publisher**

Revista UI\_IPSantarém

### **Printed version**

Date of publication: 31st December 2021 Number of pages: 16

ISSN: 2182-9608

### **Electronic reference**

Maxilhaieie, P.J. & Ribeiro, A.S.N. (2021). *Metodologia de apoio a decisão aplicada à quantificação de problemas urbanos na cidade de Inhambane, Moçambique*. Revista da UI\_IPSantarém. *Edição Temática: Ciências Naturais e do Ambiente*. 9(3), 49-64. <https://revistas.rcaap.pt/uiips/>

## **METODOLOGIA DE APOIO A DECISÃO APLICADA À QUANTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS NA CIDADE DE INHAMBANE, MOÇAMBIQUE**

### **Decision support method applied to measure urban problems in Inhambane city, Mozambique**

### **Metodologia de apoyo a la toma de decisiones aplicada para medir los problemas urbanos en la ciudad de Inhambane, Mozambique**

**Pelágio Julião Maxilhaieie**

Universidade de Coimbra, Portugal

[paydakany@gmail.com](mailto:paydakany@gmail.com) | <https://orcid.org/0000-0002-7418-7168> |  
<https://www.cienciavitaet.pt/C717-65FF-25D6>

**Anabela Salgueiro Narciso Ribeiro**

Universidade de Coimbra, Portugal

[anabela@dec.uc.pt](mailto:anabela@dec.uc.pt) | <https://orcid.org/0000-0002-4716-979X> | <https://www.cienciavitaet.pt/B41E-28A1-7AF5>

## **RESUMO**

O objetivo do artigo consistiu em diagnosticar os problemas inerentes ao planeamento urbano da cidade de Inhambane, com a finalidade de propor uma matriz de fatores prioritários quantificável, por meio de um método de análise multicritério (*Analytic Hierarchy Process*), como ponto de partida para a definição de indicadores de sustentabilidade urbana, para auxiliar o processo de tomada de decisão. A pesquisa exploratória e de campo com inquérito aplicado a um painel de especialistas, reconheceu 64 fatores (problemas), distribuídos em 15 variáveis e dois componentes, nomeadamente: a infraestrutura urbana, que obteve um peso relativo de 0,666; e a prestação de serviços económicos e sociais, com peso inferior a 35%, embora tenha sido a função urbana com mais fatores (> 57%). A matriz identificou 6 variáveis prioritárias, com valores relativos superiores ao índice de 0,150, mantendo o seguinte ranking: habitação (0,233), drenagem (0,195), estradas (0,193), energia (0,193), água (0,170) e transportes (0,160).

**Palavras-chave:** AHP, análise de decisão multicritério, cidade de Inhambane, planeamento urbano.

## **ABSTRACT**

The aim of this paper was to diagnose the problems inherent to the urban planning in the Inhambane city, to propose a quantifiable matrix of priority factors, through a multicriteria decision analysis method (*Analytic Hierarchy Process*), as a starting point for the definition of urban sustainability indicators to support the local decision-making process. The exploratory and field research with an inquiry applied to expert panel, recognized 64 factors (problems), distributed in 15 variables and two components, namely: urban infrastructure, which obtained a relative weight of 0.666; and the

provision of economic and social services, with a weight of less than 35%, although it was the urban function with the most factors (> 57%). The matrix identified 6 priority variables, with relative values above the 0.150 index, maintaining the following ranking: housing (0.233), drainage (0.195), roads (0.193), energy (0.193), water (0.170) and transport (0.160).

**Keywords:** AHP, multicriteria decision analysis, Inhambane city, urban planning.

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento urbano interfere no padrão de desenvolvimento económico (Feng & Xu, 1999a). Com o crescimento desordenado dos centros urbanos, vários problemas são gerados, como a poluição, consumo de recursos, emissões de gases e desigualdades sociais (Mattoni et al., 2020). Neste contexto, o desenvolvimento urbano pode ser conceituado como um problema de tomada de decisão (Feng & Xu, 1999a, 1999b), onde a Análise de Decisão Multicritério (*Multicriteria Decision Analysis* - MCDA) tem sido discutida e adotada como metodologia para traçar a tendência do desenvolvimento urbano.

A necessidade de promover o desenvolvimento económico, avaliada pela melhoria da qualidade de vida, com menor disponibilidade orçamental, sugere a necessidade de conceber novas fórmulas e estratégias para orientar as políticas públicas (Flores et al., 2021), em prol da priorização dos fatores críticos de sucesso da sustentabilidade urbana. Contudo, a viabilidade destes fatores não só depende dos cálculos aritméticos intrínsecos aos métodos de MCDA, ou de consensos políticos, mas também da sua aceitação por parte dos residentes (Feleki et al., 2020).

Pelo facto de existirem vários fatores que afetam as decisões relativas ao planeamento urbano, é importante recolher uma série de dados sociais, culturais, económicos e ambientais das cidades. As decisões territoriais, portanto, requerem uma grande quantidade de discussão, negociação e organização (Lami & Abastante, 2014). A metodologia de MCDA surge neste âmbito para ajudar ao tomador de decisões, com particular referência para o envolvimento dos diferentes *stakeholders*.

Existem várias pesquisas que documentam o uso da MCDA na resolução de problemas urbanos, como por exemplo, os trabalhos relacionados com a escolha do modelo de gestão de resíduos sólidos (Haastrup et al., 1998; Kanwal et al., 2020; Lami & Abastante, 2014; Maniezzo et al., 1998; Vucijak et al., 2016), ou de saneamento adequado, em áreas urbanas onde as necessidades locais não são atendidas com soluções convencionais (Spuhler et al., 2018), incluindo a necessidade de otimização de aterros sanitários (Ajibade et al., 2019; Chang et al., 2008; Demesouka et al., 2019; Effat et al., 2012; Geneletti, 2010; Kahraman et al., 2018).

Apesar de existirem vários estudos sobre a MCDA aplicada ao desenvolvimento urbano, são poucos os trabalhos realizados com o propósito de sistematizar de forma abrangente os problemas urbanos, sobretudo nas cidades do sul global, que registam atualmente as maiores taxas de urbanização.

A urbanização sempre esteve diretamente relacionada com o crescimento económico, à exceção de África, ironicamente, onde as áreas urbanas detêm 60% do PIB; e mais de 70% dos africanos que residem nessas áreas vivem em bairros de lata<sup>1</sup> (Knott, 2005). Moçambique tem uma das mais elevadas proporções de população urbana na África Oriental, cifrada em 36% (World Bank Staff & Muzima, 2009), e irá atingir 60% até 2030, o que significa que 17 milhões de pessoas estarão a residir nas áreas urbanas. Entre 2007 e 2017 a taxa de crescimento da população moçambicana foi de 35%, enquanto a população urbana cresceu 48,6%, portanto, maior ainda que a rural, que aumentou 29,4%. Atualmente, 33,4 % da população reside nestas áreas, contra 30,4% da taxa de 2007 (INE, 2019). Contudo, cerca de 75% da população urbana vive em áreas informais (Robson et al., 2009). Aproximadamente “70% da população urbana vive ainda em povoações com características de bairros de lata, incluindo um crescimento intenso e desregulado, a falta de

---

<sup>1</sup>Existem outras expressões usadas como: áreas de caniço, informais, precárias, ilegais, espontâneas, periféricas, suburbanas, irregulares e bairros de lata ou “*Slums*” de acordo com a Nações Unidas. As transformações após a independência não alertaram a dualidade económica, social e territorial das cidades moçambicanas e africanas no geral (Fernandes & Mendes, 2012).

infraestruturas de serviços comuns, e onde as habitações são feitas em materiais precários” (World Bank Staff & Muzima, 2009).

Para os residentes das áreas urbanas informais, os principais problemas estão relacionados com as dificuldades de acesso a água, energia e saneamento básico, esgotos deficientes, falta de segurança e dificuldade de acesso das suas habitações para o emprego ou serviços. Os estratos sociais mais abastados, que vivem em áreas formais, sentem o problema da habitação em termos de sobrelotação, casas que não correspondem às suas expectativas sociais ou dos elevados custos da habitação em relação ao seu rendimento (Forjaz, 2006, citado por Robson et al., 2009).

Estes problemas carecem de análises mais abrangentes em Moçambique, onde o estudo da urbanização e do planeamento urbano ainda não têm merecido uma interpretação do seu conjunto, seja pela abrangência interdisciplinar ou mesmo por uma visão do território considerado como um todo (Custódio & Maloa, 2018; Maloa, 2018). A sistematização dos problemas urbanos é importante para os planeadores e formuladores de políticas (Huovila et al., 2019), já que as cidades foram construídas tendo subjacentes alguns aspetos que contribuem para a sua insustentabilidade, observando-se uma evidente procura na busca de soluções que atenuem os problemas já verificados (Bragança et al., 2017).

Portanto, este artigo procura diagnosticar os problemas urbanos da cidade de Inhambane (CI) em Moçambique, com a finalidade de propor uma matriz de fatores prioritários quantificável, por meio de um método de MCDA (AHP - *Analytic Hierarchy Process*), como ponto de partida para a definição de indicadores de sustentabilidade urbana que irão auxiliar o processo de tomada de decisão local. Trata-se de uma análise multicritério direcionada ao planeamento urbano, que antes da visão segregada da CI, parte de uma avaliação mais abrangente para: (i) determinar os problemas (fatores) prioritários, tanto no fornecimento de infraestrutura urbana, assim como na prestação de serviços económicos e sociais; (ii) determinar a sequência e tipos de projetos urbanos a serem implementados, com base no resultado da comparação entre os pares, ou dos fatores diagnosticados e quantificados; e (iii) auxiliar a elaboração de cenários futuros para a cidade, através da integração de um modelo flexível de apoio a política territorial e que seja facilmente adotada no processo de tomada de decisão.

O artigo está dividido em três partes. A primeira é inerente aos métodos e matérias de investigação. Na segunda é apresentada o resultado do diagnóstico urbano da CI e discutida a proposta de matriz de fatores prioritários para as intervenções de planeamento e desenvolvimento urbano local, tendo em conta a aplicação do método AHP na quantificação de pesos. A terceira e última parte destaca a conclusão, incluindo as implicações do artigo para trabalhos futuros.

## 2 MÉTODO

Os procedimentos metodológicos compreenderam três etapas principais. A primeira consistiu na delimitação do tema e preparação do trabalho de campo, com a elaboração de dois instrumentos de recolha de dados. A delimitação e preparação materializou-se com a pesquisa bibliográfica e levantamento documental em instituições públicas e privadas da CI. A segunda etapa consistiu no trabalho de campo, com a realização do diagnóstico urbano e identificação dos problemas, através da observação sistemática não participante, onde o contato com os atores da urbanização foi realizado mantendo-se alheio aos factos/eventos para não os influenciar. Igualmente, um questionário foi aplicado através da técnica de inquérito a uma amostra aleatória simples composta por 26 especialistas na área de gestão do território (tomadores de decisão, formuladores de políticas públicas ou planeadores urbanos e académicos) com o objetivo de auxiliar o processo de quantificação de pesos dos fatores prioritários entre os componentes urbanos relacionados com o fornecimento de infraestruturas urbanas e prestação de serviços económicos e sociais. A amostra ficou composta por 26 especialistas (Quadro 1), embora tenham sido contactados 35 especialistas.

Quadro 1 - Perfil demográfico do painel de especialistas

Variável	Categoria	Percentagem
Instituição	Pública	80,8
	Privada	19,2
Cargo/Função	Tomador de Decisão	23,1
	Académico	46,2
	Planeador do Território	23,1
	Outro	7,7
Nacionalidade	Moçambicana	84,6
	Outra	15,4
Género	Masculino	69,2
	Feminino	30,8
Idade	25 - 44	53,8
	45 - 64	26,9
	> 65	19,2
Grau Académico	Licenciatura	34,6
	Mestrado	53,8
	Doutoramento	11,5

Nota: n = 74,29%

Na terceira e última etapa fez-se a análise de dados de acordo com a aplicação do método AHP (Figura 1). A compilação do essencial baseou-se na triangulação de diferentes métodos (descritivo, comparativo, estatístico e análise de conteúdo) e fontes de dados (questionários, observações, e pesquisa documental).

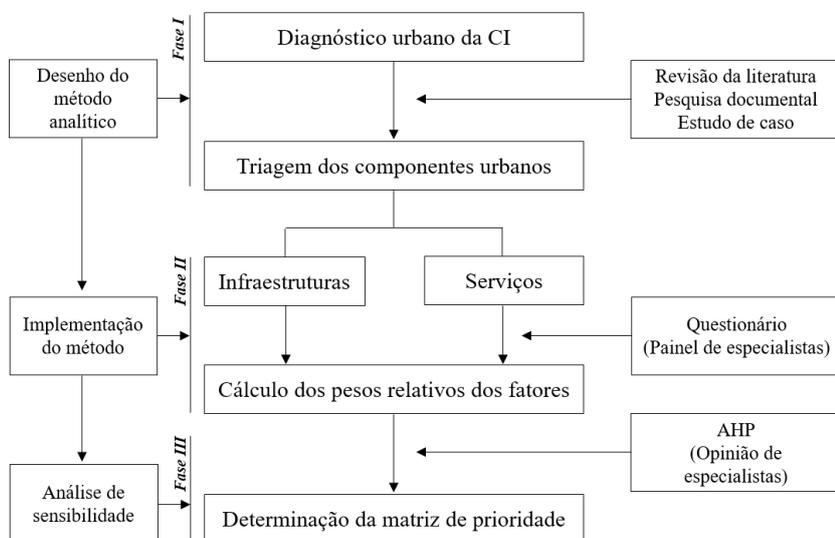


Figura 1- Procedimento de avaliação dos problemas urbanos.

## 2.1 O método AHP e a quantificação de pesos

Existem diferentes formas de quantificar os fatores (problemas), podendo estes serem determinados por métodos de obtenção direta que se baseiam em questionários onde é solicitado aos inquiridos que avaliem a prioridade de cada fator, ou por métodos de obtenção indireta baseados em resultados de avaliações anteriores (Rodrigues, 2002 citado por Cavaco, 2016). Neste artigo aplicou-se um método direto (o AHP), devido ao rigor que o mesmo apresenta. O AHP se desenvolve em quatro fases (Saaty, 1980, Cavaco, 2016):

### 1ª Fase: Formulação do problema

Uma vez que os problemas que exigem técnicas de MCDA são complexos, o AHP baseia-se no lema dividir e conquistar. Trata-se de um procedimento vantajoso, já que permite resolver um sub-problema de cada vez. Este detalhe é feito em duas fases, isto é: durante a estruturação do problema; e durante a elucidação de propriedades através das comparações pareadas. O problema

é estruturado de acordo com uma hierarquia resumida na matriz (1). Os coeficientes  $a_{ij}$  da matriz representam a importância relativa que o critério  $i$  tem em relação ao critério  $j$ .

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \quad a_{ii} = 1, \quad a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}, \quad a_{ij} \neq 0 \quad (1)$$

O artigo partiu de um modelo composto por quatro níveis hierárquicos. No nível mais alto consta o problema geral de desenvolvimento de uma matriz de fatores prioritários para o planejamento urbano da CI. O conjunto de critérios associados a cada fator no segundo nível estão vinculados ao nível seguinte. Por sua vez, o conjunto de subcritérios (componentes urbanos) ligado a cada fator no terceiro nível (variáveis), está associado ao quarto nível que é composto por 64 fatores (problemas).

O estabelecimento da importância relativa, como se descreve a seguir, precedeu à recolha de dados através de inquéritos a um painel de especialistas. Este painel constituído por académicos, formuladores de políticas públicas e planeadores urbanos, foi responsável pelo preenchimento do questionário para a quantificação necessária no AHP.

### 2ª Fase: Cálculo de prioridade

Uma prioridade é uma pontuação que classifica a importância da alternativa ou critério na decisão a ser tomada. Após a fase de estruturação do problema, três tipos de prioridades devem ser calculados (Ishizaka & Nemery, 2013): prioridades de critérios (importância de cada componente urbano); prioridades alternativas locais (importância de cada fator); e prioridades alternativas globais (cálculo de variáveis prioritárias e fatores preferências). Em vez de alocar performances diretamente ao fator (ou variável urbana em causa), o AHP usa comparações pareadas. O uso de comparações pareadas é geralmente Quadro na escala fundamental de 1 a 9. A conversão da escala verbal para a numérica é dada na Tabela 2, que define a importância relativa de cada fator.

Quadro 2 - A escala fundamental de 0 a 9 utilizada para comparação de problemas urbanos

Nível de importância	Definição	Descrição
1	Igualmente importante	Dois fatores (variáveis) contribuem igualmente para o objetivo
2	Baixa	Quando é necessário um meio-termo
3	Importância média	Um fator é igualmente mais importante que o outro
4	Mais moderada	Quando é necessário um meio-termo
5	Importância alta	Um fator é mais importante que o outro
6	Mais alta	Quando é necessário um meio-termo
7	Importância muito alta	Um fator é fortemente mais importante que o outro
8	Muito, muito alta	Quando é necessário um meio-termo
9	Extremamente importante	A importância de um fator em relação a outro é da mais alta ordem possível de afirmação

Fonte: Adaptado de Saaty (1980); Ishizaka & Nemery (2013)

Após a definição da matriz de comparação, o peso  $w_i$  de cada fator  $i$  pode ser calculado por aplicação da fórmula (2), onde  $n$  representa o número total de indicadores.

$$w_i = \frac{(\prod_{j=1}^n a_{ij})^{\frac{1}{n}}}{\sum_{i=1}^n (\prod_{j=1}^n a_{ij})^{\frac{1}{n}}}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

### 3ª Fase: Verificação de consistência

Após a conclusão da matriz, uma verificação de consistência pode detetar possíveis contradições nas entradas. Quando várias comparações de pares sucessivas são apresentadas, elas podem se contradizer. Uma vantagem do uso do AHP é que ele pode medir o grau em que as comparações entre pares são consistentes. Essa medida, índice de consistência (*Consistency Ratio* - CR),

permite que os tomadores de decisão detetem erros de julgamento inadvertidos nas comparações. Isso não só reduz os erros descuidados, mas também pode revelar ao gestor o próprio viés ou exagero insuspeito em relação a uma ou mais comparações. Assim, é necessário determinar o valor característico da matriz de comparação,  $\lambda_{m\acute{a}x}$ , através da equação (3).

$$\underline{A} \cdot \underline{w} = \lambda_{m\acute{a}x} \cdot \underline{w} \quad (3)$$

Após o cálculo do valor da matriz, o CR é calculado através da expressão (4), onde o valor do índice de aleatoriedade (*Random Consistency Index* - RI) é definido em função do número de critérios ( $n$ ), de acordo com os valores apresentados no Quadro 3, portanto, obtidos a partir da análise de 500 matrizes de comparação de pares de critérios (Saaty, 1980).

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{n - 1} \quad (4)$$

De acordo com Saaty (1980), se o CR for maior que 0,1 (ou seja 10% de inconsistência) recomenda-se que o tomador de decisão reavalie as comparações, uma vez que alguns dos julgamentos são contraditórios (Hsu et al., 2009). A soma total dos pesos ( $w$ ) deve ser igual a 1, portanto, no final dos cálculos.

Quadro 3 - Random Consistency Index (RI)

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Fonte: Saaty (1980) citado por Cavaco (2016)

#### 4ª Fase: Análise de sensibilidade

A última fase do processo de decisão é a análise de sensibilidade, na qual os dados de entrada são ligeiramente modificados para observar o impacte nos resultados. Como os modelos complexos de decisão são inerentemente mal definidos, esta análise permite que diferentes cenários sejam gerados. Esses diferentes cenários podem resultar em outras classificações, e discussões adicionais podem ser necessárias para chegar a um consenso. Se a classificação não mudar, os resultados são considerados robustos - caso contrário, são sensíveis.

## 2.2 Caso de estudo

O estudo foi desenvolvido na CI, localizadas na região sul de Moçambique (Figura 2). A CI situa-se na zona central da província de Inhambane, a cerca de 490 km da capital nacional. Com uma área total de 192 km<sup>2</sup>, e população de 82 119 habitantes, a cidade limita-se a Norte pela baía de Inhambane, a Sul pelo distrito de Jangamo, a Este pelo oceano Índico; e a Oeste novamente pela baía de Inhambane (CMCI, 2013; INE, 2019).

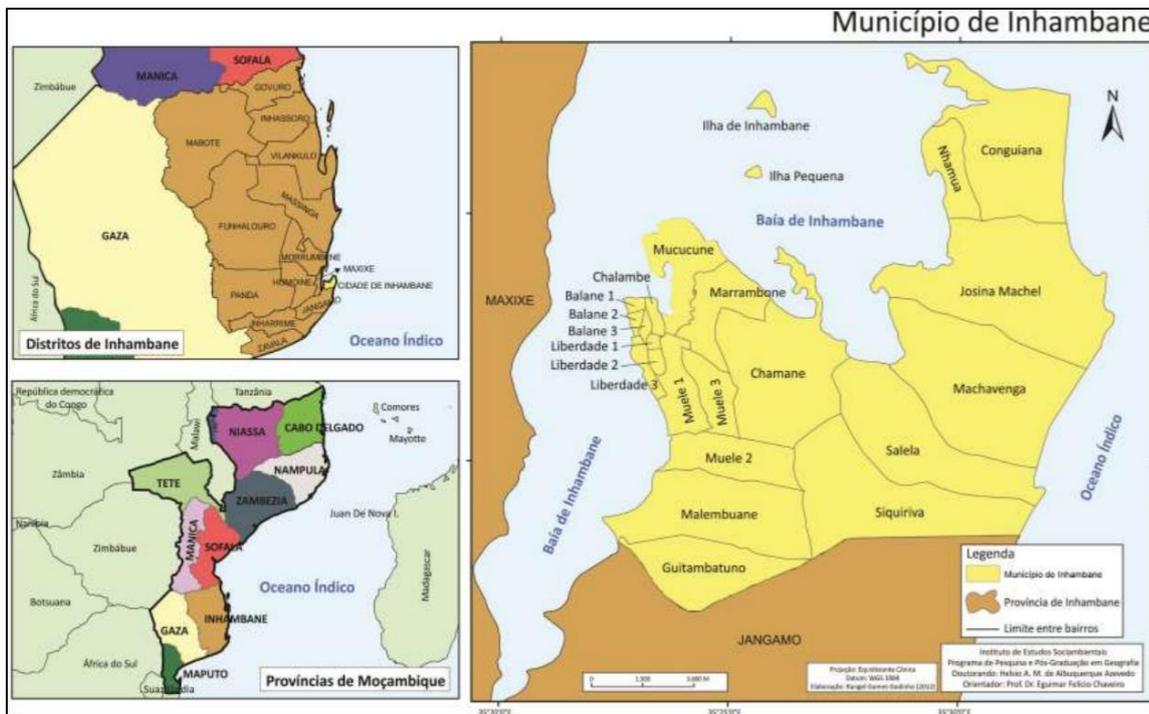


Figura 2 - Enquadramento do município da cidade de Inhambane.

Fonte: CINECARTA (2014), In Azevedo (2014)

A CI é a capital da província com mesmo nome, que ascendeu em 1998 a categoria de autarquia, através da Lei nº 10/97, de 31 de maio, o que significa que coexistem no mesmo território dois governos: o municipal (descentralizado) e o distrital (desconcentrado através dos Órgãos Locais do Estado). Inhambane tem um padrão e tecido que abrange áreas urbanas, semiurbanas e não urbanas ou rurais, distribuídas por 22 bairros e uma localidade. De acordo com o modelo de estrutura urbana nacional (Araújo, 2003), os bairros urbanos correspondem aos bairros formais, e os restantes enquadram-se nas estruturas informais e periféricas.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Diagnóstico dos aspetos urbanísticos da CI

O diagnóstico urbano foi realizado de forma funcional considerando dois componentes. O primeiro relacionado com o fornecimento de infraestruturas urbanas, e o segundo ligado a prestação de serviços económicos e sociais. Nas Funções da Cidade no Fornecimento de Infraestrutura Urbana (FCFIU) foram identificados sete variáveis, conforme a Quadro 4, onde são sintetizados os principais problemas.

Quadro 4 - Síntese dos problemas nas FCFIU

<b>Variáveis</b>	<b>Problemas (fatores)</b>
Estradas Urbanas (EU)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existência de estradas não classificadas</li> <li>2. Rede viária sem uma clara hierarquização das vias rodoviárias e limitação nas conexões entre as áreas urbanas e não urbanizadas</li> <li>3. Falta de ciclovias (ciclo-faixas) e passeios/bermas separadas das faixas de rodagem, incluindo refúgios entre faixas para que os pedestres atravessarem</li> <li>4. Fraca sinalização rodoviária</li> <li>5. Exercício da atividade comercial na zona de estrada e de proteção parcial</li> <li>6. Deficiente sistema de manutenção das vias de acesso</li> <li>7. Carência de uma base de dados quantitativa atualizada sobre a extensão das estradas, tendo em conta as diferentes tipologias e infraestruturas associadas a rede viária. Este problema é constante nas outras variáveis</li> </ol>
Abastecimento de Água (AA)	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Reduzida cobertura do Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água (FIPAG) no fornecimento de água canalizada</li> <li>9. Consumo de água canalizada fora de casa e/ou consome água não canalizada em poços sem bombas e a céu aberto</li> <li>10. Consumo de água salobra nas áreas costeiras das urbes</li> <li>11. Inexistência de um sistema canalizado de qualidade e integrado</li> </ol>
Fornecimento de Energia (FE)	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Reduzida cobertura da Eletricidade de Moçambique (EDM) no abastecimento da eletricidade</li> <li>13. A maior parte da população recorre a petróleo/parafina sem dimensão dos impactes negativos</li> <li>14. Fraca iluminação pública nas avenidas, ruas, praças, entre outros locais</li> <li>15. Inexistência de um plano integrado de fornecimento de energia</li> </ol>
Sistema de Drenagem (SD)	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Ausência de uma rede de esgotos integrada e de tratamento de efluentes e descaso das autoridades locais</li> <li>17. Falta de manutenção e limpeza regulares das valas de drenagem</li> <li>18. Sistema de drenagem obsoleto e falta de um plano de gestão</li> </ol>
Sistema de Comunicações (SC)	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Reduzido alcance da rede de telefonia móvel e da televisão na periferia</li> <li>20. Interrupções constantes do sinal das redes de telefonia, radiodifusão e televisão</li> <li>21. Carência de um plano de gestão integrado do sistema de comunicações</li> </ol>
Instalações para Mercados (IM)	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Precariedade das instalações, devido a falta de manutenção e limpeza regulares e elevado estado de obsolescência</li> <li>23. Mercados sem instalações e/ou instalações modernas</li> <li>24. Informalidade dos mercados</li> </ol>
Parques e Espaços Verdes (PEV)	<ol style="list-style-type: none"> <li>25. Fraca diversidade de oferta de espaços verdes</li> <li>26. Deficiência na manutenção e renovação de parques, jardins e praças</li> <li>27. Inexistência de um plano de desenvolvimento integrado do setor</li> </ol>

Nas Funções da Cidade na Prestação de Serviços Económicas e Sociais (FCPSES) foram identificados oito (8) variáveis, conforme a Quadro 5, que também sintetiza os principais problemas.

Quadro 5 - Síntese dos problemas nas FCPSES

Variáveis	Problemas (fatores)
Segurança Pública e Privada (SPP)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzida abrangência (raio de influência) dos postos policiais da Polícia da República de Moçambique (PRM), Polícia Municipal (PM) e Serviço Nacional de Salvação Pública (SENSAP)</li> <li>2. Existência de uma segurança privada não institucionalizada</li> </ol>
Recolha de Resíduos Sólidos (RRS)	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Fraca gestão de resíduos sólidos</li> <li>4. Existência de lixeiras sem vedação</li> <li>5. Inexistência de aterros sanitários e de incineradoras</li> <li>6. Irregularidades na frequência de recolha do lixo</li> <li>7. Existência de lixeiras muito próximas das habitações</li> <li>8. Fraca abrangência na recolha do lixo nos bairros da urbe</li> </ol>
Saúde (S)	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Insuficiência e irregularidade da distribuição espacial das unidades sanitárias públicas e privadas</li> <li>10. Alargamento do raio de cobertura do sistema de saúde local a outros distritos circunvizinhos (como na educação)</li> <li>11. Postos de saúde que funcionam menos de 24h por dia</li> </ol>
Educação (E)	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Fraca abrangência do sistema nacional de ensino, sobretudo o secundário e universitário</li> <li>13. Irregularidade na manutenção e limpeza regulares das escolas</li> <li>14. Pouca oferta do sistema de educação privado</li> </ol>
Habitação (H)	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Construção desordenada de habitações nas áreas suburbanas e de expansão e sem acesso aos serviços básicos (água, saneamento e energia)</li> <li>16. Construção com recurso a material de origem vegetal nas áreas urbanizadas</li> <li>17. Arduidade de acesso aos projetos do Fundo para o Fomento da Habitação (FFH)</li> <li>18. Fraca coordenação entre FFH e as autarquias</li> <li>19. Falta de habitação social na urbe</li> <li>20. Inexistência de um plano de desenvolvimento de habitação com incidência para o tipo de crescimento pretendido (vertical ou horizontal)</li> </ol>
Transportes (T)	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Fraca abrangência dos transportes semiolectivos e públicos urbanos</li> <li>22. Irregularidade na frequência diária e no cumprimento dos horários de circulação e encurtamento de rotas</li> <li>23. Falta de flexibilidade de horários e rotas (conetividade-distância-paragem-alternativas), sobretudo depois das 22 horas (serviços diários reduzidos)</li> <li>24. Rotas com paragens e terminais dispersas e longe das habitações dos utentes</li> <li>25. Existência de transportes de carga a movimentar passageiros na cidade</li> <li>26. Veículos pesados de carga que danificam as estradas</li> <li>27. Baixa qualidade dos transportes (lotação máxima, conforto, espaço e segurança)</li> <li>28. Veículos envelhecidos e emissores de gases (efeito de estufa)</li> <li>29. Inexistência de transportes flexíveis (<i>carsharing</i>, <i>carpooling</i>, <i>táxi-sharing</i>)</li> <li>30. Falta de um plano de desenvolvimento integrado do sistema de transportes</li> </ol>
Desporto e Cultura (DC)	<ol style="list-style-type: none"> <li>31. Falta de infraestruturas para a prática de atividades desportivas e culturais e necessidade de manutenção, renovação e recuperação do que existe</li> <li>32. Adormecimento das instituições desportivas e culturais</li> <li>33. Fraca articulação associativa entre os praticantes de desporto e artistas locais, bem como no estabelecimento de parcerias público-privado para a manutenção e renovação do setor na urbe</li> <li>34. Inexistência de um plano de promoção de desporto e cultura</li> </ol>
Preparação e Resposta para Desastres (PRD)	<ol style="list-style-type: none"> <li>35. Fraca preparação das urbes para responder o setor</li> <li>36. Informalidade na articulação intersectorial entre o Instituto Nacional de Gestão de Calamidades e os municípios</li> <li>37. Falta de um plano de gestão e redução de risco e desastres</li> </ol>

FCPSES: Funções da Cidade na Prestação de Serviços Económicos e Sociais

O diagnóstico urbano da CI produziu uma matriz composta por 64 problemas (fatores), distribuídos em 15 variáveis, em dois componentes urbanos. O primeiro componente (infraestruturas urbanas) abrangeu sete variáveis e 27 fatores, assim distribuídos: EU (7), AA (4), FE (4), SD (3), SC (3), IM (3) e PEV (3). O segundo componente (serviços económicos e sociais) incluiu oito variáveis e 37

fatores, distribuídos da seguinte forma: SPP (2), RRS (6), S (3), E (3), H (6), T (10), DC (4) e PRD (3). Portanto, foram identificados mais problemas na prestação de serviços, sobretudo, na área de transportes público, habitação e resíduos sólidos. Nas infraestruturas básicas se destacaram as vias de comunicação rodoviária, abastecimento de água e energia. Uma avaliação entre os fatores revela que o sistema de transporte (estradas urbanas e transportes) constitui o maior problema da CI. Contudo, uma análise mais específica e a partir da correlação entre os fatores é importante para determinar os pesos relativos e priorizar os principais problemas urbanos, como se discute a seguir.

### 3.2 Aplicação do método de quantificação de pesos

Embora tenham sido identificados quatro níveis, e devido ao número elevado de problemas diagnosticados, a quantificação de acordo com o painel de especialistas considerou os dois níveis intermédios, isto é, nos dois componentes urbanos (infraestruturas e serviços) e nas 15 variáveis urbanas, sendo 7 relativas ao fornecimento de infraestruturas (FCFIU) e 8 pertencentes a prestação de serviços (FCPSES). Nas FCFIU, o sistema de drenagem (0,195), as estradas urbanas (0,193) e o provimento de energia (0,193), constituem as três áreas mais pontuadas, daí que devem merecer uma maior atenção no planeamento e gestão da CI. Com menor peso relativo, se destacam os parques e espaços verdes da cidade (0,073), como ilustra a Quadro 6.

Quadro 6 - Peso das variáveis de infraestrutura urbana

FCFIU	EU	AA	FE	SD	SC	IM	PEV	Autovetor aproximado	Autovetor
EU	1	1	1	1	3	3	3	0,200	0,193
AA	1	1	1	1	3	1	3	0,184	0,170
FE	1	1	1	1	3	3	3	0,200	0,193
SD	1	1	1	1	5	3	1	0,200	0,195
SC	1/3	1/3	1/3	1/5	1	3	1	0,067	0,084
IM	1/3	1	1/3	1/3	1/3	1	3	0,067	0,091
PEV	1/3	1/3	1/3	1	1	1/3	1	0,067	0,073
Total	5,00	5,67	5,00	5,53	16,33	14,33	15,00	0,984	1,000

Nas FCPSES foram classificadas como prioritárias: o sistema de habitação (0,233), os transportes públicos rodoviários (0,160) e o sistema de educação (0,139). Contrariamente, a segurança pública e privada teve a menor classificação (0,047) (Quadro 7).

Quadro 7 - Peso das variáveis de serviços económicos e sociais

FCPSES	SPP	RRS	S	E	H	T	DC	PRD	Autovetor aproximado	Autovetor
SPP	1	1/5	1/3	1/3	1/5	1/5	1/2	1	0,047	0,043
RRS	5	1	1	1	1/5	1/5	1	1	0,102	0,096
S	3	1	1	1	1	1	1	1	0,124	0,121
E	3	1	1	1	1/3	3	1	1	0,134	0,139
H	5	5	1	3	1	2	2	1	0,223	0,233
T	5	5	1	1/3	1/2	1	2	1	0,157	0,160
DC	2	1	1	1	1/2	1/2	1	1	0,099	0,095
PRD	1	1	1	1	1	1	1	1	0,114	0,112
Total	25,00	15,20	7,33	8,67	4,73	8,90	9,50	8,00	1,000	1,000

Após a conclusão das matrizes (Quadros 6 e 7), fez-se a verificação de consistência para detetar possíveis contradições nas entradas, conforme se fez referência na caracterização do método AHP. De acordo com a Quadro 8, o *Consistency Ratio* (CR) ou Razão de Consistência (RC) calculado foi de 0,095 e 0,098 para o fornecimento de infraestruturas e prestação de serviços, respetivamente, o que significa que o CR foi inferior a 0,1 (ou seja 10% de inconsistência). Neste caso, o painel de especialistas não precisa reavaliar as comparações entre as variáveis urbanas.

Quadro 8 - Teste de consistência

Dados	Infraestrutura urbana	Serviços económicos e sociais
$\lambda_{max}$	7,7562	8,96498
n	7	8
IC	0,12603	0,13785
IR	1,32	1,41
RC	0,09548	0,09777
%	9,54802	9,77688

Fonte: Autor (2021)

#### 4 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A hierarquia relativa criada para a CI (Quadro 9), confere um maior peso global a FCFIU (0,666). De acordo com esta ponderação, o planeamento urbano na CI ainda carece de infraestruturas básicas para acompanhar o crescimento urbano das últimas duas décadas. Contudo, a escassez e precariedade das infraestruturas derivam de processos de urbanização do passado, portanto, antes da criação do município da CI em 1998. Atualmente, além de se replicarem, os problemas tendem a assumir novas formas, inerentes a processos emergentes, como a massificação do turismo nos bairros costeiros e o crescimento extensivo e fragmentado das periferias, que acelera a dualidade urbana entre as áreas formais e informais.

Quadro 9 - Peso dos problemas urbanos

Componentes	Peso	Variáveis	Código	Peso	Score	Problemas
Fornecimento de infraestrutura urbana (FCFIU)	0,666	Estadas urbanas	EU	0,193	2	7 fatores
		Abastecimento de água	AA	0,170	3	4 fatores
		Fornecimento de energia	FE	0,193	2	4 fatores
		Sistema de drenagem	SD	0,195	1	3 fatores
		Sistema de comunicações	SC	0,084	5	3 fatores
		Instalações para mercados	IM	0,091	4	3 fatores
		Parques e espaços verdes	PEV	0,073	6	3 fatores
Prestação de serviços económicos e sociais (FCPSES)	0,333	Segurança pública e privada	SPP	0,043	8	2 fatores
		Recolha de resíduos sólidos	RRS	0,096	6	6 fatores
		Saúde	S	0,121	4	3 fatores
		Educação	E	0,139	3	3 fatores
		Habituação	H	0,233	1	6 fatores
		Transportes	T	0,160	2	10 fatores
		Desporto e cultura	DC	0,095	7	4 fatores
		Preparação e resposta para desastres	PRD	0,112	5	3 fatores
Total						64 fatores

A função da CI na prestação de serviços teve um peso inferior a 35%, embora tenha sido o componente com maior número de problemas (37), portanto, mais de 57%, o que demonstra a fragilidade da cidade no setor. No entanto, a sustentabilidade da habitação, transporte público, educação, saúde, resposta a desastres, saneamento do meio, desporto e cultura e segurança urbana, depende da criação de infraestruturas básicas.

A quantificação de pesos dos problemas identificados estabeleceu uma matriz de prioridade para orientar o planeamento urbano municipal. Esta matriz é uma ferramenta de apoio ao processo de tomada de decisão, tendo em conta as áreas que estão a falhar na cidade, associado ao crescimento urbano nas últimas duas décadas. De acordo com a Figura 3, os valores de pesos de 6 variáveis foram superiores a 0,150, entre os quais o peso da habitação, sistema de drenagem, vias de comunicação, fornecimento de energia e água, e transportes. Neste conjunto, a habitação se destaca com um índice de 0,233, devido aos problemas resumidos na Quadro 5.

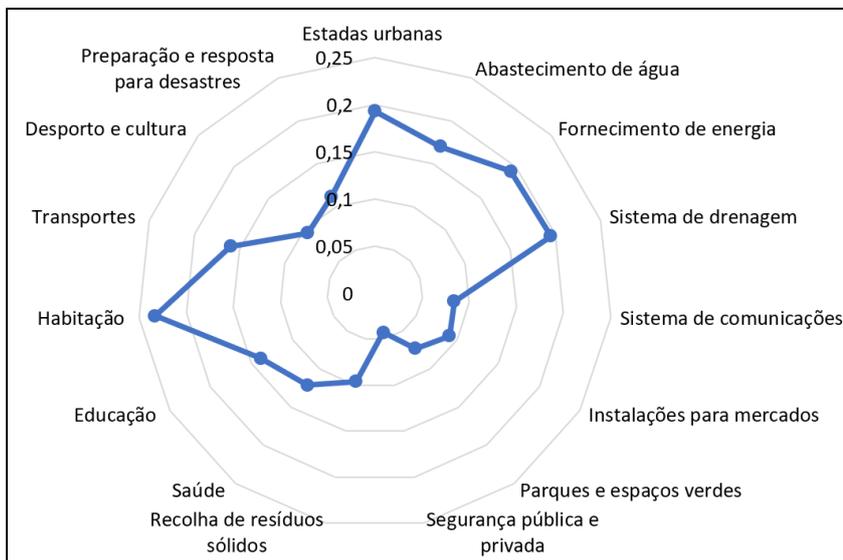


Figura 3 - Gráfico de radar de variáveis urbana.

A maioria da população da CI vive em áreas informais, onde as casas são do tipo mistas, isto é, construídas com matérias duráveis e material local/vegetal (capim, palha, palmeira, colmo, bambu, caniço, paus maticados, madeira, etc.) e adobe ou terra batida. Em alguns bairros, as habitações são de carácter informal, basicamente constituídas de *palhotas*, que são casas típicas das áreas rurais de Moçambique, fabricadas com material de origem vegetal. As áreas de expansão ou periféricas continuam com os problemas básicos relacionados com a falta de ordenamento territorial, facto que propaga a informalidade no acesso a serviços básicos de água, saneamento e energia do grosso dos agregados familiares. São problemas agravados pela falta de um plano de desenvolvimento de habitação com incidência para o tipo de crescimento pretendido, com indicação ainda dos projetos de urbanização e de habitação económica e social.

A CI não possui uma rede de esgotos integrada e de tratamento de efluentes. O tratamento dos resíduos sólidos (orgânicos e inorgânicos) é feito de uma maneira domiciliária pelos residentes. As valas de drenagem só existem na área urbana e em poucos metros das estradas que dão acesso aos bairros costeiros, especificamente Conguiana e Josina Machel. Contudo, o sistema de drenagem foi concebido nos princípios da década de cinquenta e destinava-se a drenagem de águas pluviais. Após a independência em 1975, o sistema passou a apresentar sérios problemas, derivado da falta de manutenção e limpezas regulares, agravado pelas inundações constantes no período chuvoso e cheias urbanas entre dezembro e março.

O período chuvoso é também crítico na mobilidade urbana, uma vez que existe uma extensão considerável de estradas urbanas classificadas como vias de terra batida e picadas (vias terciárias e vicinais) e não classificadas, que se apresentam em péssimas condições de transitabilidade devido ao areal, o que limita o acesso a carros sem tração a quatro rotas (4WD ou 4X4). Estas vias apresentam pontos de erosão nas extremidades, o que periga a circulação dos carros.

Por outro lado, com exceção de alguns perímetros das áreas urbanas e semiurbanas, não existem passeios para circulação pedonal, fazendo com que estes disputem o mesmo espaço com os automobilistas. Outro ponto crítico prende-se pelo facto de a CI não possuir ciclovias ou ciclo-faixas, e de projetos para o desenvolvimento das mesmas. Associado a precariedade das rodovias, existe a escassez do transporte público urbano, além da limitação em transportar passageiros que residem no interior dos bairros não urbanos.

O abastecimento da eletricidade e iluminação pública também constam na lista dos variáveis prioritários por ser determinante nas outras variáveis. Embora exista uma energia elétrica é fornecida durante 24 horas por dia pela Hidroelétrica de Cahora Bassa, através da empresa pública Eletricidade de Moçambique, que é um monopólio estatal responsável pela produção, transporte, distribuição e comercialização da energia, sua extensão não abrange parte considerável dos bairros

semiurbanos e não urbanos. A iluminação pública, embora subsista em pequena escala na área urbana e semiurbana, na periferia praticamente não existe.

Por fim, como na variável energia, o abastecimento de água é outro fator determinante para o planejamento e gestão sustentável da CI. A reduzida cobertura do Fundo de Investimento e Patrimônio do Abastecimento de Água no fornecimento de água canalizada, obriga a população residente a consumir água canalizada fora da sua residência, ou a consumir água não canalizada. Portanto, a CI ainda não dispõe de água por meio de um sistema canalizado de qualidade e integrado, e não foram identificados projetos em curso no setor de abastecimento de água.

## 5 CONCLUSÃO

Com a metodologia MCDA aplicada para diagnosticar e quantificar os problemas derivados do crescimento urbano na cidade de Inhambane, a hierarquia criada conferiu um maior peso global às Funções da Cidade no Fornecimento de Infraestrutura Urbana - FCFIU (0,666). Embora com um peso inferior a 35%, foi no componente Funções da Cidade na Prestação de Serviços Económicos e Sociais - FCPSES onde se obteve a variável com maior peso relativo, neste caso, a habitação, com um índice de 0,233. O sistema de drenagem (0,195), estradas urbanas (0,193), fornecimento de energia e iluminação pública (0,193), abastecimento de água (0,170) e transportes públicos (0,160), constituem as outras variáveis que alcançaram valores superiores a 0,150. Estas variáveis são úteis para determinar a sequência e tipos de projetos urbanos a serem implementados a médio e longo prazo na CI, e também para auxiliar a política e gestão territorial da cidade, no processo de tomada de decisão e desenvolvimento sustentável.

Com menor peso relativo estiveram os parques e espaços verdes da cidade (0,073) e o sistema de segurança (0,043). Através da avaliação e monitoria da evolução do planejamento urbano, os tomadores de decisão devem também considerar estes problemas, incluindo as variáveis que tiveram ponderações intermediárias (sistema de comunicações, mercados, resíduos sólidos, saúde, habitação, desporto e cultura, e preparação para desastres), tendo a ciência de que todos os fatores das funções urbanas são interdependentes.

O artigo tem implicações em investigações futuras, nas áreas de políticas de desenvolvimento urbano e metodologias de apoio à decisão do sistema de gestão territorial. Na primeira área, deve-se destacar estudos sobre como estes resultados podem afetar as decisões locais e regionais. Na última área, é importante desenvolver métodos múltiplos para avaliar quantitativamente os problemas urbanos, a partir de um exame mais detalhado de cada área que compõe o modelo de estrutura urbana da cidade. Neste exame, a participação de outros atores (população residente, organizações não governamentais, empresas, etc.), na quantificação de pesos, constitui outro desafio nos trabalhos futuros, para se ter uma melhor análise de sensibilidade dos resultados.

## 6 REFERÊNCIAS

- Ajibade, F. O.; Olajire, O. O.; Ajibade, T. F.; Nwogwu, N. A.; Lasisi, K. H.; Alo, A. B.; Owolabi, T. A.; Adewumi, J. R. (2019). Combining multicriteria decision analysis with GIS for suitably siting landfills in a Nigerian state. *Environmental and Sustainability Indicators*, 3-4, 1-14. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indic.2019.100010>
- Araújo, M. G. M. (2003). Os espaços urbanos em Moçambique. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, 14, 165-182. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2003.123846>
- Azevedo, H. (2014). *A segurança em territórios turísticos: o caso do município de Inhambane em Moçambique* (Tese de Doutoramento, Universidade Federal de Goiás). Acedido em <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4130>
- Bragança L.; Conde, K. M.; Alvarez, C. E. de (2017). *Proposta de indicadores de avaliação de sustentabilidade urbana para países latino americanos*. Paper apresentado no II Encontro Nacional Sobre Reabilitação Urbana e Construção Sustentável do Edifício para a Escala Urbana, Universidade do Minho, Livro de atas (pp. 85-94). Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/49966>

- Cavaco, N. M. A. P. (2016). *Cenários de Mobilidade Sustentável em Centros Históricos* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra).
- Chang, N.-B.; Parvathinathan, G.; Breeden, J. B. (2008). Combining GIS with fuzzy multicriteria decision-making for landfill siting in a fast-growing urban region. *Journal of Environmental Management*, 87, 139-153. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.01.011>
- Conselho Municipal da Cidade de Inhambane - CMCI. *Plano de Estrutura Urbana de Inhambane: Fundamentação do PEUI*. Inhambane: CMCI.
- Custódio, V. & Maloa, J. M. (2018). A urbanização moçambicana: uma proposta de interpretação. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, 22, 8-24. doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2018.125773>
- Demesouka, O. E.; Anagnostopoulos, K. P.; Siskos, E. (2019). Spatial multicriteria decision support for robust land-use suitability: The case of landfill site selection in Northeastern Greece. *European Journal of Operational Research*, 272, 574-586. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.07.005>
- Erkut, E.; Karagiannidis, A.; Perkoulidis, G.; Tjandra, S. A. (2008). A multicriteria facility location model for municipal solid waste management in North Greece. *European Journal of Operational Research*, 187, 1402-1421. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.09.021>
- Feleki, E.; Vlachokostas, C.; Moussiopoulos, N. (2020). Holistic methodological framework for the characterization of urban sustainability and strategic planning. *Journal of Cleaner Production*, 243, 1-13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118432>
- Feng, S. & Xu, L. D. (1999a). Decision support for fuzzy comprehensive evaluation of urban development. *Fuzzy Sets and Systems*, 105, 1-12. doi: [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00229-7](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00229-7)
- Feng, S. & Xu, L. D. (1999b). An intelligent decision support system for fuzzy comprehensive evaluation of urban development. *Expert Systems with Applications*, 16, 21–32. doi: [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(98\)00028-1](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(98)00028-1)
- Fernandes, M. G. & Mendes, R. P. (2012). Dicotomias urbanas em Moçambique: cidades de cimento e de caniço”, in *Morfologia Urbana nos Países Lusófonos*. Atas da 2ª Conferência PNUM 2012, ISCTE, Lisboa. ISBN: 978-989-732-023-1. Disponível em <http://hdl.handle.net/10071/3633>
- Flores, N. V.; Salvador, L. C. C.; Santos, A. C. P.; Madero, Y. S. (2021). *Land Use Policy*, 101, 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105173>
- Forjaz, J. (2006). *Uma estratégia de habitação para Moçambique: notas para o seu estabelecimento*. Maputo, junho de 2006.
- Geneletti, D. (2010). Combining stakeholder analysis and spatial multicriteria evaluation to select and rank inert landfill sites. *Waste Management*, 30, 328-337. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.09.039>
- Haastrup, P.; Maniezzo, V.; Mattarelli, M.; Rinaldi, F. M.; Mendes, I.; Paruccini, M. (1998). A decision support system for urban waste management. *European Journal of Operational Research*, 109, 330-341. doi: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00061-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00061-7)
- Hsu, T.; Tsai, Y.; Wu, H. (2009). The preference analysis for tourist choice of destination: A case study of Taiwan. *Tourism Management*, 30, 288–297. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.07.011>
- Huovila, A.; Bosch, P.; Airaksinen, M. (2019). Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when? *Cities*, 89, 141-153. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.029>
- Instituto Nacional de Estatística - INE (2019). *IV Recenseamento Geral da população e Habitação 2017: Resultados Definitivos*. Maputo: INE.
- Ishizaka, A. & Nemery, P. (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. Wiley. Disponível em [www.it-ebooks.info](http://www.it-ebooks.info)

- Kahraman, C.; Cebi, S.; Onar, S. C.; Oztaysi, B. (2018). A novel trapezoidal intuitionistic fuzzy information axiom approach: An application to multicriteria landfill site selection. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 67, 157-177. doi: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2017.09.009>
- Kanwal, S.; Sajjad, M.; Gabriel, H. F.; Hussain, E. (2020). Towards sustainable wastewater management: A spatial multi-criteria framework to site the Land-FILTER system in a complex urban environment. *Journal of Cleaner Production*, 266, 1-13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121987>
- Knott, J. (2005). Governança Urbana Democrática: Prestação de Serviços, Prestação de Contas e Transparência. In: O Papel Das Cidades No Desenvolvimento Do País. Relatório da Conferência. Maputo/Moçambique: Woodrow Wilson International Center for Scholars (*Comparative Urban Studies Project*).
- Lami, I. M. & Abastante, F. (2014). Decision making for urban solid waste treatment in the context of territorial conflict: Can the Analytic Network Process help? *Land Use Policy*, 41, 11-20. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.04.010>
- Maloa, J. M. (2016). *A urbanização moçambicana: uma proposta de interpretação*. (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo). Acedido em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-05082016-155420/pt-br.php>
- Maniezzo, V.; Mendes, I.; Paruccini, M. (1998). Decision support for siting problems. *Decision Support Systems*, 23, 273-284. doi: [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(98\)00042-6](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(98)00042-6)
- Mattoni, B.; Pompei, L.; Losilla, J. C.; Bisegna, F. (2020). Planning smart cities: Comparison of two quantitative multicriteria methods applied to real case studies. *Sustainable Cities and Society*, 60, 1-13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102249>
- Robson, P.; Cain, A.; Forjaz, J. & Vedor, B. (2009). Gestão do solo urbano. In MAE/ANAMM (Orgs.). *Desenvolvimento municipal de Moçambique: as lições da primeira década* (pp. 163-191). Maputo: MAE/ANAMM.
- Rodrigues, J. (2002). *Gestão de Empreendimentos - Avaliação e Gestão em Projectos de Engenharia*. 2ª Edição, Coimbra: Gráfica Ediliber.
- Saaty, T. (1980). *Multicriteria Decision Making - The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Spuhler, D.; Scheidegger, A.; Maurer, M. (2018). Generation of sanitation system options for urban planning considering novel technologies. *Water Research*, 145, 259-278. doi: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.08.021>
- Vucijak, B.; Kurtagic, S. M.; Silajdzic, I. (2016). Multicriteria decision making in selecting best solid waste management scenario: a municipal case study from Bosnia and Herzegovina. *Journal of Cleaner Production*, 130, 166-174. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.030>
- World Bank Staff (Urban and Water Group. East and Southern Africa) & Muzima, J. D. (2009). Introdução à urbanização e ao desenvolvimento municipal em Moçambique. In MAE/ANAMM (Orgs.). *Desenvolvimento municipal de Moçambique: as lições da primeira década* (pp. 11-29). Maputo: MAE/ANAMM.