

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**SHIRLEY SUELLEN THESARI**

**MODELO PARA DISTRIBUIÇÃO ORÇAMENTÁRIA MUNICIPAL, BASEADO EM  
CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO HUMANO**

**PONTA GROSSA**

**2022**

**SHIRLEY SUELLEN THESARI**

**MODELO PARA DISTRIBUIÇÃO ORÇAMENTÁRIA MUNICIPAL, BASEADO EM  
CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO HUMANO**

**Model for municipal budget distribution, based on sustainability and human  
development criteria**

Trabalho de tese apresentada como requisito à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Flavio Trojan

**PONTA GROSSA**

**2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Ponta Grossa**



SHIRLEY SUELLEN THESARI

**MODELO PARA DISTRIBUIÇÃO ORÇAMENTÁRIA MUNICIPAL, BASEADO EM CRITÉRIOS DE  
SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO HUMANO**

Trabalho de pesquisa de doutorado apresentado como requisito para obtenção do título de Doutora Em Engenharia De Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Gestão Industrial.

Data de aprovação: 04 de Fevereiro de 2022

Prof Flavio Trojan, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Aldo Braghini Junior, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Hugo Valadares Siqueira, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Paulo Sergio Lima Pereira Afonso, Doutorado - Universidade do Minho

Prof Sergio Mazurek Tebcherani, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Vanessa Batista Schramm, Doutorado - Universidade Federal de Campina Grande (Ufcp)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 04/02/2022.

Dedico este trabalho ao meu pai e minha  
mãe, pelos momentos de apoio e  
entendimento das ausências.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde e pela força durante todo esse doutorado.

Aos meus pais, Alice e Antonio Claudio por todo incentivo, paciência e compreensão em todos os momentos da minha vida.

A meu orientador, Professor Dr. Flavio Trojan, por ter me aceitado como orientada, e o pelos ensinamentos durante esse doutorado.

Ao Professor Dr. Paulo Sergio Lima Pereira Afonso, pela recepção e orientação no período do estágio científico avançado de doutoramento na Universidade do Minho.

A todos membros da banca de qualificação, pelas muitas contribuições na pesquisa, prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco, prof. Dr. Sergio Mazurek Tebcherani, prof. Dr. Hugo Valadares Siqueira e prof. Dr. Paulo Afonso.

A UTFPR campus de Pato Branco pelas licenças parcial e integral, sem as quais eu não conseguiria concluir esse trabalho.

A todos os servidores que trabalham no setor de contabilidade dos municípios de Pato Branco e de Guimarães, por todas as informações repassadas que foram muito necessárias para essa tese.

A todos os meus amigos que foram incentivadores nos momentos de dificuldade.

Quanto mais escura a noite, mais brilhantes as  
estrelas.

(DOSTOIÉVSKI, 1866)

## RESUMO

O planejamento governamental tem papel relevante nos municípios, sendo que o setor público local atua nas regulamentações legais e no planejamento orçamentário para atingir adequados níveis de sustentabilidade e desenvolvimento humano. No entanto, existe uma lacuna nos governos locais em relação à integração das preferências de tomada de decisão considerando esses fatores no planejamento orçamentário. Esta pesquisa apresenta um modelo multicritério que busca estruturar a alocação dos recursos públicos nos municípios, baseando-se em critérios de sustentabilidade integrados ao IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal). Para isso, foi feita uma seleção de critérios baseada na agenda de sustentabilidade das Nações Unidas para os casos específicos de cada departamento municipal. A análise multicritério foi estruturada de maneira a analisar critérios e alternativas para calcular as taxas de substituição decorrentes de uma característica compensatória do problema. Para atribuir pesos aos critérios selecionados foi utilizado o método Simos. Os pesos maiores foram da secretaria de Desenvolvimento Econômico com 20,95% no município de Pato Branco, e de Habitação e Serviços Coletivos com 24,21% no município de Guimarães. Finalmente, a distribuição dos recursos orçamentários foi calculada por meio de uma função objetivo de programação linear. Depois de estruturar o modelo, houve a aplicação nos municípios de Pato Branco (Brasil) e Guimarães (Portugal) para análises e discussões de resultados. Os resultados encontrados demonstram uma melhora na maximização da função objetivo e, conseqüente na distribuição dos recursos. As diferenças encontradas foram de até 47,10% para o município de Pato Branco, e de 223,56% no município de Guimarães. As diferenças apontadas pelo modelo podem auxiliar no planejamento orçamentário dos municípios, principalmente considerando os aspectos relacionados às metas sustentáveis e sociais, como os ODS e o IDH. Também, podem auxiliar os gestores públicos locais a tomar decisões baseadas em evidências, desenvolvendo o município e a governança local de maneira mais eficiente.

**Palavras-chave:** Orçamento público; análise multicritério; sustentabilidade; desenvolvimento humano.

## ABSTRACT

Government planning plays an important role in municipalities, with the local public sector acting in legal regulations and budget planning to achieve adequate levels of sustainability and human development. However, there is a gap in local governments regarding the integration of decision-making preferences considering these factors in budget planning. This research presents a multi-criteria model that seeks to structure the allocation of public resources in the municipalities, based on sustainability criteria integrated into the HDI-M (Municipal Human Development Index). For this, a selection of criteria was made based on the United Nations sustainability agenda for the specific cases of each municipal department. The multi-criteria analysis was structured to analyze criteria and alternatives to calculate replacement rates resulting from a compensatory feature of the problem. To assign weights to the selected criteria, the Simos method was used. The biggest weights were from the Department of Economic Development with 20.95% in the municipality of Pato Branco, and Housing and Collective Services with 24.21% in the municipality of Guimarães. Finally, the distribution of budget resources was calculated using a linear programming objective function. After structuring the model, it was applied in the municipalities of Pato Branco (Brazil) and Guimarães (Portugal) for analysis and discussion of results. The results found demonstrate an improvement in the maximization of the objective function and, consequently, in the distribution of resources. The differences found were up to 47.10% for the municipality of Pato Branco, and 223.56% for the municipality of Guimarães. The differences pointed out by the model can help in the budget planning of municipalities, especially considering aspects related to sustainable and social goals, such as the SDGs and the HDI. Also, they can help local public managers to make evidence-based decisions, developing the municipality and local governance more efficiently.

**Keywords:** Public budgeted; multi-criteria analysis; sustainability, human development.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 - Fluxograma de organização da tese.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 2 - Metodologia .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 3 - Lentes para avaliação dos artigos do portfólio bibliográfico.....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 4 - Relação ODS e IDHM.....</b>	<b>79</b>
<b>Quadro 1 - Critérios para a seleção de sistemas de IDS .....</b>	<b>47</b>
<b>Quadro 2 - Enquadramento da lente abordagem .....</b>	<b>61</b>
<b>Quadro 3 - Enquadramento da lente singularidade .....</b>	<b>62</b>
<b>Quadro 4 - Enquadramento da lente identificação.....</b>	<b>63</b>
<b>Quadro 5 - Enquadramento da lente mensuração.....</b>	<b>65</b>
<b>Quadro 6 - Enquadramento da lente integração.....</b>	<b>65</b>
<b>Quadro 7 - Enquadramento da lente gestão .....</b>	<b>66</b>
<b>Quadro 8 - Enquadramento da lente abordagem .....</b>	<b>70</b>
<b>Quadro 9 - Enquadramento da lente singularidade .....</b>	<b>71</b>
<b>Quadro 10 - Enquadramento da lente identificação.....</b>	<b>72</b>
<b>Quadro 11 - Enquadramento da lente mensuração.....</b>	<b>73</b>
<b>Quadro 12 - Enquadramento da lente integração.....</b>	<b>74</b>
<b>Quadro 13 - Enquadramento da lente gestão .....</b>	<b>74</b>
<b>Quadro 14 - Departamentos da Prefeitura de Pato Branco (Brasil).....</b>	<b>77</b>
<b>Quadro 15 - Departamentos da Prefeitura de Guimarães (Portugal).....</b>	<b>77</b>
<b>Quadro 17 - Pontuação considerada do Impacto das secretarias nos ODSs ....</b>	<b>80</b>
<b>Quadro 16 - Indicadores biofísicos e Sociais de Brasil e Portugal.....</b>	<b>119</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pesos atribuídos no método Simos às secretarias municipais de Pato Branco.....	81
Tabela 2 - Pesos atribuídos no método Simos às secretarias municipais de Guimarães.....	82
Tabela 3 - Porcentagem de cada secretaria em relação ao valor total do ano 2020 .....	86
Tabela 4 - Porcentagem máxima de cada secretaria em relação ao valor total dos anos 2020.....	87
Tabela 5 - Porcentagem de cada secretaria em relação ao valor total do ano de 2020 .....	90
Tabela 6 - Porcentagem máxima de cada secretaria em relação ao valor total do ano de 2020.....	91
Tabela 7 - Otimização da Função Objetivo ano de 2021 .....	93
Tabela 8 - otimização conforme a lei do município de Pato Branco - Brasil para o ano de 2022.....	93
Tabela 9 - Otimização da Função Objetivo ano de 2021 .....	94
Tabela 10 - otimização conforme a lei do município de Guimarães – Portugal para o ano de 2022.....	95
Tabela 11 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização em Pato Branco.....	97
Tabela 12 - Análise de sensibilidade da otimização de Pato Branco (Brasil) ....	99
Tabela 13 - Diferença percentual do valor obtido na otimização e na otimização alterada em Pato Branco .....	100
Tabela 14 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães.....	102
Tabela 15 - Análise de sensibilidade otimização de Guimarães (Portugal) .....	106
Tabela 16 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães.....	107

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Ci	Número de citações
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CSI	Índice de Sustentabilidade da Cidade
CWI	Índice de Mudança de Riqueza
DEA	Data Envelopment Analysis
EDI	Índice de Desenvolvimento Energético
EDP	Produto Doméstico Ambientalmente Ajustado
EF	Pegada Ecológica
EPI	Índice de Desempenho Ambiental
ESI	Índice de Sustentabilidade Ambiental
EUA	Estados Unidos da América
EVI	Índice de Vulnerabilidade Ambiental
FDH	<i>Free Disposal Hull</i>
FJP	Fundação João Pinheiro
GEF	Fundo para o Meio Ambiente Global
GSI	Índice de Poupança Genuína
GWI	Índice de Bem-Estar Global
HPI	Índice Planeta Feliz
IBES	Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDHS	Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável
IDS	Índice de Desenvolvimento Setorial
IF	Fator de impacto
InOrdinatio	Índice Ordinatio
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQD	Índice de Qualidade do Desenvolvimento
ISAB	Índice de saúde e atenção básica
JCR	Journal Citations Reports
JSTOR	Journal Storage
log	logaritmo
LPI	Índice Planeta Vivo
MCDA	<i>Multi-Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	<i>Multiple-Criteria Decision Making</i>
MPI	Índice de Malmquist Produtividade
MSCRI	Sistema de Gestão do Instituto de Pesquisa Central
NASI	Índice Médio de Sustentabilidade
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	Organização de Cooperação e Desenvolvimento de Economia
OHI	Índice de Saúde do Oceano
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas

PIB	Produto Interno Bruto
PL	Programação Linear
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPC	Paridade do Poder de Compra
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Proknow-C	<i>Knowledge Development Process-Constructivist</i>
Py	Ano de publicação
Ry	Ano de pesquisa
SFA	<i>Safety Function Analysis</i>
SJR	<i>SCImago Journal Rank</i>
SSI	Índice de Sociedade Sustentável
TFP	Fator de Produtividade Total
UDH	Unidades de Desenvolvimento Humano
UN	Nações Unidas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>Problema de pesquisa</b>	<b>18</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b>	<b>21</b>
1.2.1	Objetivo geral	21
1.2.2	Objetivos específicos	21
<b>1.3</b>	<b>Justificativa</b>	<b>21</b>
1.3.1	Originalidade, inovação e relevância do estudo proposto	24
1.3.2	Ineditismo do estudo	25
<b>1.4</b>	<b>Contribuição da tese para a engenharia de produção</b>	<b>26</b>
<b>1.5</b>	<b>Delimitação do tema</b>	<b>27</b>
<b>1.6</b>	<b>Organização da tese</b>	<b>28</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>31</b>
<b>2.1</b>	<b>Orçamento público</b>	<b>31</b>
2.1.1	Orçamento público e sustentabilidade	34
<b>2.2</b>	<b>Gestão estratégica e administração pública</b>	<b>37</b>
2.2.1	Orçamento público e gestão estratégica	40
2.2.2	Desenvolvimento humano e sustentabilidade para o planejamento estratégico	42
<b>2.3</b>	<b>Índices e indicadores</b>	<b>44</b>
2.3.1	Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)	44
2.3.2	Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)	49
<b>2.4</b>	<b>Identificação de lacunas na pesquisa</b>	<b>52</b>
2.4.1	Métodos multicritérios aplicados ao orçamento público	52
2.4.2	Orçamento público e sustentabilidade	53
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>56</b>
<b>3.1</b>	<b>Levantamento do portfólio bibliográfico</b>	<b>57</b>
3.1.1	Levantamento do portfólio bibliográfico: orçamento público e sustentabilidade	57
<b>3.1.1.1</b>	<b><u>Análise sistêmica: métodos multicritério aplicados no orçamento público</u></b>	<b>60</b>
3.1.1.1.1	<i>Lente abordagem</i>	61
3.1.1.1.2	<i>Lente singularidade</i>	62
3.1.1.1.3	<i>Lente identificação</i>	63
3.1.1.1.4	<i>Lente mensuração</i>	64

3.1.1.1.5	<i>Lente integração</i> .....	65
3.1.1.1.6	<i>Lente gestão</i> .....	66
3.1.1.1.7	<i>Identificação da lacuna e considerações finais</i> .....	67
<u>3.1.1.2</u>	<u>Levantamento do portfólio bibliográfico: multicritério no orçamento público</u> .....	68
<u>3.1.1.3</u>	<u>Análise sistêmica: orçamento público e sustentabilidade</u> .....	70
3.1.1.3.1	<i>Lente abordagem</i> .....	70
3.1.1.3.2	<i>Lente singularidade</i> .....	71
3.1.1.3.3	<i>Lente identificação</i> .....	72
3.1.1.3.4	<i>Lente mensuração</i> .....	73
3.1.1.3.5	<i>Lente integração</i> .....	73
3.1.1.3.6	<i>Lente gestão</i> .....	74
3.1.1.3.7	<i>Identificação das lacunas e considerações finais</i> .....	75
<b>3.2</b>	<b>Estruturação do modelo</b> .....	<b>75</b>
3.2.1	Estruturação do modelo de otimização dos recursos públicos .....	75
3.2.2	Pesos, critérios e distribuição orçamentária do orçamento público .....	78
<b>3.3</b>	<b>ODS e relação com IDH-M</b> .....	<b>79</b>
3.3.1	Definição dos pesos por meio dos ods .....	80
3.3.2	Modelo para otimização – programação linear .....	82
<u>3.3.2.1</u>	<u>Modelo para otimização</u> .....	82
<u>3.3.2.2</u>	<u>Modelo para otimização – programação linear de Pato Branco – Brasil</u> ..	83
<u>3.3.2.3</u>	<u>Modelo para otimização – programação linear de Guimarães – Portugal</u> ..	88
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>92</b>
<b>4.1</b>	<b>Definição dos pesos para a função objetivo de otimização</b> .....	<b>92</b>
<b>4.2</b>	<b>Resultados das otimizações</b> .....	<b>92</b>
4.2.1	Resultados da otimização no município de Pato Branco – Brasil .....	92
4.2.2	Resultados da otimização no município de Guimarães – Portugal .....	94
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>96</b>
<b>5.1</b>	<b>ODS e relação com IDH-M: Brasil e Portugal</b> .....	<b>96</b>
<b>5.2</b>	<b>ODS e relação com IDH-M: Brasil e Portugal</b> .....	<b>108</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES FUTURAS</b> .....	<b>120</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>123</b>

<b>APÊNDICE A - CONTRIBUIÇÕES DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO: ORÇAMENTO PÚBLICO E MULTICRITÉRIO.....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICE B - CONTRIBUIÇÕES DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO EM ORÇAMENTO PÚBLICO E SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE C - PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO ORÇAMENTO PÚBLICO E MULTICRITÉRIO CONFORME METHODI ORDINATIO.....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE D - PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO ORÇAMENTO PÚBLICO E SUSTENTABILIDADE CONFORME METHODI ORDINATIO.....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE E – OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL GLOBAL E INDICADOR DE META PARA MEDIR O PROGRESSO NO DESENVOLVIMENTO HUMANO.....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE F – TABELAS DOS CÁLCULOS DOS PESOS PARA AS SECRETARIAS PELO MÉTODO SIMOS.....</b>	<b>164</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A distribuição de recursos nos municípios é um tema que afeta a sociedade e necessita incorporar técnicas eficientes de planejamento, que possam considerar os aspectos sustentáveis e de desenvolvimento humano dos habitantes. Gestores públicos nem sempre consideram a necessidade de envolver os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento humano, seja porque não entendem totalmente os problemas de decisão, ou porque não possuem estudos com soluções integradas (ASSUNÇÃO *et al.*, 2020).

O correto planejamento dos recursos pode auxiliar na proteção do meio ambiente e no bem-estar da população. Os municípios que não realizam ações sustentáveis podem enfrentar problemas econômicos e socio-ambientais nas diversas esferas da estrutura municipal (ASSUNÇÃO *et al.*, 2020; VIGLIA *et al.*, 2018). As ações propostas para o setor público municipal têm o potencial de transformar as formas como este presta seus serviços à população e como desenvolve as políticas públicas (ZEEMERING, 2017).

Além disso, o contínuo crescimento urbano e a necessidade de planejar ações sustentáveis para melhorar a qualidade de vida dos habitantes torna o processo de distribuição de recursos mais complexo, porém importante para impulsionar ações estratégicas de sustentabilidade e desenvolvimento humano (ROSTAMI *et al.*, 2015; CUCCHIELLA *et al.*, 2017).

Assim, um governo que deseja promover ações de desenvolvimento atua manifestando-se na elaboração e aplicação efetiva de normas legais e de recursos financeiros (ALINSKA; FILIPIAK; KOSZTOWNIAK, 2018). Por esses motivos, a gestão pública municipal tem papel chave em priorizar a criação de planos para melhorar a infraestrutura dos municípios e para gerar bem-estar para a sociedade. Diferenças nas características políticas podem explicar porque alguns municípios desenvolvem crises financeiras e outros não, sob as mesmas condições sócio-econômicas (KIMHI, 2008).

Ao mesmo tempo em que ocorre a evolução nas técnicas de planejamento orçamentário e alocação de recursos nas mais variadas esferas públicas, alguns modelos têm sido desenvolvidos para elaboração e execução dos planos orçamentários, e.g., (RIOS; RIOS, 2008; MISHRA; MATHEW; KHASNABIS, 2010; MISHRA *et al.*, 2013; PUJADAS *et al.*, 2017; THESARI; TROJAN; BATISTUS, 2019).

De acordo com Caspary (2008), a administração pública municipal precisa distribuir eficientemente seus recursos. A Programação Linear integrada à Análise de Decisão Multicritério (MCDA) são técnicas que abordam múltiplos e conflitantes objetivos, especialmente para decisões que envolvem aspectos financeiros. Entre os estudos que utilizaram métodos multicritério para apoio à tomada de decisão no orçamento público municipal, destacam-se a utilização para a demanda do transporte público (MISHRA; MATHEW; KHASNABIS, 2010; MISHRA *et al.*, 2013; ROUKOUNI *et al.*, 2018), demanda de petróleo e gás público (LI; HU, 2022; YAZDI *et al.*, 2022), saúde e educação pública (FONSECA; FERREIRA, 2009; MÜHLBACHER; JUHNKE, 2016; YOUNG *et al.*, 2022) e de saneamento e meio ambiente (BATUBARA; PURWANTO; FAUZI, 2016; TROJAN; MORAIS, 2015; LOOS; ROGERS, 2016; GOFFI *et al.*, 2018; CRISPIM; PROGÊNIO; FERNANDES, 2022).

O estudo produzido por Lin e Zhu (2019) abordou alguns aspectos relativos à sustentabilidade no setor público, onde os autores concluíram que o “crescimento econômico verde” oscila devido à disputa política entre governos locais. Na pesquisa De Guimarães *et al.* (2020) foi considerado que o desenvolvimento sustentável pode evoluir por meio da agregação de recursos públicos, capital humano e tecnologias de informação e comunicação, por exemplo, em cidades inteligentes.

O estudo de Loiseau *et al.*, (2016) realizou uma revisão metodológica relacionada aos critérios de sustentabilidade, para conceituar “economia verde”, e conceitos relacionados e formas de avaliação da sustentabilidade. Há ainda a sinalização da importância de uma revisão dos indicadores comumente usados para medir a sustentabilidade em geral tais como Mori; Christodoulou, 2012; Huang; Jianguo; Yan, 2015; Kamali; Hewage, 2016; King, 2016; Deng *et al.*, 2017; Gan *et al.*, 2017; Olawumi; Chan, 2018; Verma; Raghubanshi, 2018.

Nesse contexto, há uma lacuna relacionada à definição do grau de importância dos departamentos municipais para a distribuição dos recursos de maneira sustentável e visando a elevação do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Por outro lado, se os recursos são distribuídos de forma desproporcional em um município, isso pode gerar limitações no progresso sustentável.

Entre os estudos desenvolvidos, ainda não foram exploradas as possibilidades de integração de métodos multicritérios para relacionar o planejamento do orçamento público, considerando critérios globais de sustentabilidade e desenvolvimento

humano. Embora o governo municipal seja o principal responsável por ações que busquem a sustentabilidade, ainda não existem, segundo o melhor conhecimento, estudos sobre métodos técnicos que auxiliem o gestor público com uma visão global sobre a distribuição orçamentária municipal.

Portanto, na busca por soluções para o processo de tomada de decisão na administração pública, especificamente na distribuição de recursos do orçamento municipal, foi desenvolvido nesta tese um modelo baseado em uma abordagem multicritério e otimização. Essa tese, busca considerar objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento humano pelo método multicritério, e as limitações impostas pela legislação pelas as restrições da otimização, para buscar as melhores combinações para alocação de recursos municipais por meio da otimização, com vistas no desenvolvimento humano e sustentável.

Dessa forma, neste trabalho se buscou responder à pergunta de pesquisa: Como distribuir o orçamento público nos municípios de forma que considere os diversos aspectos de desenvolvimento sustentável e humano envolvidos nesse contexto?

Sendo assim, considerando a importância do desenvolvimento de modelos que auxiliem o gestor público a distribuir recursos de maneira eficiente, propõe-se utilizar conhecimentos da Engenharia de Produção, como a pesquisa operacional, pautados nos conceitos científicos necessários sobre orçamento público, sustentabilidade e desenvolvimento humano, com o intuito de melhorar o bem-estar da população e do meio em que ela está inserida.

## **1.1 Problema de pesquisa**

A gestão pública municipal encontra dificuldades ao gerenciar áreas urbanas de maneira sustentável, uma vez que isso não envolve apenas aspectos ambientais, mas também sociais, econômicos, entre outros. De tal modo, a busca pela sustentabilidade por meio de soluções multidisciplinares é uma prioridade na redução da ineficiência das políticas públicas (KARPPÍ; VAKKURI, 2020).

Para que os objetivos de sustentabilidade sejam alcançados, o gerenciamento do orçamento do governo local deve ser adequado (HENDRIKS, 2018). Nesse sentido, Yi; Li e Zhang (2019) enfatizam que a estrutura de despesas tem grande importância. Assim, os objetivos de desenvolvimento sustentável devem estar

relacionados com a distribuição orçamentária municipal, considerando que os governos que não utilizam indicadores para essa distribuição, acabam por ter menores índices de desenvolvimento sustentável e humano.

As ações que fortalecem a sustentabilidade têm se tornado uma premissa importante para desenvolvimento da sociedade (YI; DONG; LI, 2019) e, a distribuição do orçamento público está diretamente relacionada com os objetivos de sustentabilidade (ODS) (ONU, 2015), conforme a agenda global para sustentabilidade, listados a seguir: 1 - Acabar com a pobreza em todas as suas formas em todos os lugares; 2 - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável; 8 - Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; 12 - Garantir padrões de consumo e produção sustentáveis; 13 - Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos; 15 - Proteger, restaurar e promover o uso sustentável de ecossistemas terrestres, gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação e interromper e reverter a degradação da terra e interromper a perda de biodiversidade. A distribuição para saúde implica nos objetivos: 3 - Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos em todas as idades.

O orçamento em educação pode impactar diretamente no objetivo 4 - Garantir educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; e no objetivo 5 - alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas. O recurso para infraestrutura e obras pode garantir os objetivos: 6 - Garantir a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos; 7 - Garantir o acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos; 9 - Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; 11 - Tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Os recursos aplicados em meio ambiente podem garantir o objetivo: 14 - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. A distribuição para ação social pode colaborar com os objetivos: 10 - Reduzir a desigualdade dentro e entre os países; 16 - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, fornecer acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas

em todos os níveis; 17 - Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Para a sobrevivência e sucesso de qualquer sociedade, a política orçamentária é fundamental, através do planejamento de ações para garantir a melhor distribuição de recursos entre os departamentos do município. A decisão na política, por sua vez, é muito diferente da decisão em uma empresa, que pode se preocupar com sua sobrevivência ou lucratividade (SAATY, 2007). Embora os governos locais não possam decretar falência, suas dificuldades financeiras prejudicam a capacidade de manter os gastos com infraestrutura e serviços. Então, o objetivo de governos em apresentar maior eficiência tem sido buscar melhoria na alocação de recursos (GALARIOTIS *et al.*, 2016).

Os impactos econômicos da alocação correta de recursos públicos afetam os municípios de duas formas:

- Primeiro como instituição, pois com a destinação correta dos recursos o governo tem maior vantagem frente a negociação com entidades de fomento e bancos.
- Segundo, que as decisões econômicas afetam as decisões sobre planejamento, tecnologia, taxas comerciais, indústria, e nas condições sociais da população, responsável pela atividade comercial. O uso incorreto dos recursos pode afetar o meio ambiente, como nos serviços de coleta e destinação de lixo, saneamento, limpeza e conservação do município, fiscalização e infra-estrutura. Além disso, recursos aplicados incorretamente podem afetar a manutenção dos níveis de arrecadação de impostos no município, afetando também seu desenvolvimento.

Nesse cenário, existem metas que poderiam ser seguidas pelos tomadores de decisão do governo municipal, e.g., os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) que apresenta indicadores na sua composição, que podem auxiliar na distribuição do orçamento a fim de alcançar o desenvolvimento sustentável. O IDH-M também pode sinalizar se os recursos municipais de orçamento estão sendo distribuídos corretamente para beneficiar a sociedade, sendo medido pela expectativa de vida, de renda e educação da população.

Dessa forma, a característica principal do orçamento público é o desafio contínuo entre responder às demandas da sociedade, e a capacidade de financiar soluções para essas demandas (JOYCE; PATTISON, 2010). A forma como os

gestores gerenciam seus recursos pode determinar o destino promissor para uma cidade, ou práticas financeiras incorretas que podem conduzir a crises inesperadas (KIMHI, 2008). Assim, se torna evidente o estudo de modelos que possam auxiliar os gestores políticos a planejar e gerenciar o orçamento público e a sustentabilidade do município.

## **1.2 Objetivos**

A fim de resolver os desafios encontrados no problema de distribuição do orçamento, considerando a sustentabilidade e o desenvolvimento humano, são definidos o objetivo geral e os específicos dessa pesquisa.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Apoiar a tomada de decisão para destinação dos recursos públicos entre os departamentos dos municípios, utilizando objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento humano para melhorar a distribuição orçamentária e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos habitantes.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Identificar critérios de sustentabilidade para incorporar ao planejamento da distribuição orçamentária dos municípios;
- b) Identificar as restrições impostas pela legislação para a distribuição de recursos municipais;
- c) Desenvolver um modelo com métodos multicritério apropriados para incorporar esses critérios de sustentabilidade na distribuição do orçamento público;
- d) Aplicar o modelo com os dados de um governo municipal em um município da América Latina (Brasil) e em um município da Europa (Portugal).
- e) Comparar resultados e apresentar discussões sobre a efetividade do modelo.

## **1.3 Justificativa**

O desenvolvimento de um estudo abordando a temática de distribuição orçamentária em municípios, baseado em critérios de sustentabilidade e desenvolvimento humano é justificado pelo auxílio que o modelo, fruto deste estudo poderá proporcionar para o ente público. Este auxílio reflete-se em melhorias na alocação dos recursos públicos com consequente maximização destes recursos em investimentos destinados à população. Consequentemente, isso gera aumento da qualidade de vida nos aspectos econômicos e sociais para a população dos municípios que utilizarão o modelo de distribuição.

No processo de alocação de recursos públicos, a tomada de decisão quanto ao planejamento estratégico é de fundamental relevância para promover o crescimento e o desenvolvimento sustentável do ambiente e da sociedade fruto alcançada por essas iniciativas (DA ROSA; LUNKES; SAVIATTO, 2019). Alocação estratégicas de recursos, auxilia o gestor público municipal na gestão financeira, podendo promover o crescimento e o desenvolvimento econômico, a proteção ambiental, a responsabilidade social e uma alocação mais eficiente de recursos (ALINSKA; FILIPIAK; KOSZTOWNIAK, 2018).

Como fator fundamental, devido à complexidade, a sustentabilidade requer a colaboração entre as várias partes interessadas além de estratégias com foco em longo prazo, e visão generalista do ambiente afetado (SCHMIDTHUBER; WIENER, 2018). Assim, os gestores públicos locais, raramente utilizam metodologias que incorporam a sustentabilidade como parte da gestão (ZEEMERING, 2017). Alguns autores enfatizaram essa necessidade. Yi, Li e Zhang (2019) ressaltaram em seu estudo que a avaliação da sustentabilidade é um aspecto importante nos municípios. Da Rosa, Lunkes e Saviatto (2019) relataram que é necessária uma estrutura municipal adequada e com funcionários treinados para gerar desenvolvimento sustentável.

Percebe-se que gerenciar recursos e medir o desempenho do setor público e autoridades públicas, geralmente, é uma tarefa complexa (CRUZ; MARQUES, 2014). Isso porque, gestores públicos devem integrar conceitos de sustentabilidade no planejamento estratégico e nas tomadas de decisões, para atingir maior efetividade no desenvolvimento humano (ZEEMERING, 2017).

No que se refere à orçamento, Kulin e Johansson Sevä (2019) concluíram que a responsabilidade é do governo em proteger o meio ambiente, e que a população apoia gastos com o meio ambiente em governos com maior credibilidade. Potkanova

e Falata (2017) indicaram que o orçamento determina e direciona uma parte importante da economia dos municípios e pode tornar a gestão mais eficiente. Os gestores públicos locais necessitam tomar decisões baseadas em evidências, o que melhora o desempenho operacional e a credibilidade da governança local (ZEEMERING, 2017).

Dentre as opções de métodos matemáticos e de apoio a decisão, que a administração pública pode utilizar para melhorar o planejamento do orçamento público, destacam-se a programação linear e métodos de decisão multicritério. Isso se dá pelo fato que a otimização do orçamento público é por natureza um problema de programação matemática, que também envolve a determinação do grau de importância dos setores correlatos nos quais os recursos podem ser distribuídos (THESARI; TROJAN; BATISTUS, 2019).

Quanto a Análise Multicritério, se verifica-se que os decisores enfrentam objetivos múltiplos e muitas vezes conflitantes, especialmente em decisões complexas que envolvem recursos financeiros públicos (CASPARY, 2008). Os métodos de programação linear multicritério tem a vantagem de manter o cerne de problema de orçamento de capital adicionando uma estrutura analítica passível de tratamento (CHANA; DISALVO; GARRAMBONE, 2005).

Assim, utilizando métodos multicritério, pode-se incluir a sustentabilidade como critério para a alocação dos recursos públicos municipais. Os objetivos de sustentabilidade, por sua vez, podem ser critérios robustos para auxiliar direcionar em quais áreas investir. Alguns estudos (por exemplo, WANG *et al.*, 2013; GALLEGO-ALVAREZ; GALINDO-VILLARDON; RODRIGUEZ-ROSA, 2015; CASSAR *et al.*, 2013; PISSOURIOS, 2013; MORENO-PIRES; FIDELIS, 2012; BOLCÁROVÁ; KOLOŠTA, 2015; PINAR *et al.*, 2014; RINNE; LYYTIMAKI; KAUTTO, 2013) concordam com Dahl (2012) e enfatizam que indicadores também podem ser adequados para guiar os principais esforços na gestão do meio ambiente e da sociedade.

Embora a melhoria de eficiência dos governos possa ser alcançada por meio de políticas que buscam otimizar a alocação de fundos e prestação de serviços nos governos locais (DOUMPOS; COHEN, 2014), é possível afirmar que não existem, até o momento, estudos que tratem especificamente da alocação orçamentária do governo local, considerando os objetivos de sustentabilidade e de desenvolvimento humano como critérios e com grau de importância definidos.

Quanto a utilização dos indicadores do IDH-M para a distribuição de recursos, este estudo justifica-se por possibilitar a geração de melhoria no planejamento e na distribuição dos orçamentos públicos nos municípios, de forma que possibilite a consideração dos objetivos de sustentabilidade integrados aos indicadores do IDH-M.

Neste contexto, o modelo de distribuição proposto mostra-se justifica-se por maximizar a distribuição orçamentária, principalmente em municípios com menor IDH-M, melhorando assim a alocação de recursos e tornando assim uma ação concreta para conseqüente aumento do IDH-M destes municípios. O modelo desenvolvido poderá auxiliar o gestor público em como destinar os recursos entre os departamentos do município em que ele for aplicado, de forma que seja possível melhorar os índices de desenvolvimento humano de forma sustentável.

A adequada distribuição do orçamento, considerando objetivos da sustentabilidade certamente ajuda a melhorar o bem-estar dos cidadãos. Os indicadores do IDH-M, por exemplo, consideram a melhora na saúde, longevidade, educação e renda dos cidadãos. Do ponto de vista da gestão, é possível planejar projetos de longo prazo com sustentabilidade para essas esferas.

As implicações práticas esperadas deste trabalho estão relacionadas a auxiliar o gestor municipal a tomar decisões de como distribuir os recursos disponíveis, considerando as necessidades do seu município, de forma mais clara e sustentável. As implicações sociais impactam diretamente no bem-estar, educação e saúde da população. Do ponto de vista das implicações teóricas, esse trabalho deve possibilitar um aprimoramento dos estudos publicados na literatura, principalmente no que se refere ao orçamento público municipal, gestão pública com a utilização de métodos científicos na administração de municípios.

### 1.3.1 Originalidade, Inovação e Relevância do Estudo Proposto

A originalidade desta tese é destacada pela contribuição que o modelo desenvolvido pode gerar para os gestores municipais, e para a literatura especializada nesse tema, relacionada à distribuição dos recursos públicos, considerando critérios da agenda mundial para sustentabilidade, integrados ao Índice de Desenvolvimento Humano nos Municípios (IDH-M).

A relevância do presente estudo pode ser corroborado por alguns estudos (MARSH *et al.*, 2007; ROGERS; LOUIS, 2007; RIOS; RIOS, 2008; FONSECA;

FERREIRA, 2009; ARORA; RAGHU; VINZE, 2010; MISHRA; MATHEW; KHASNABIS, 2010; BORNDÖRFER; KARBSTEIN; PFETSCH, 2012; ERCOLANO; MONACCIANI; ROSTIROLLA, 2013; MISHRA *et al.*, 2013; BAGCHI; PAUL, 2014; GOMEZ; INSUA; ALFARO *et al.*, 2016; UTHES; MATZDORF, 2016; AMAYA *et al.*, 2016), os quais demonstram a eficiência da programação linear e da análise multicritério na alocação de recursos públicos, mas muitas vezes são aplicados separadamente. E isso pode não resolver completamente todos os problemas encontrados no contexto de otimização do orçamento público. Porém, utilizando-se as duas técnicas combinadas é possível suprir essas deficiências, abordagem utilizada para o presente estudo.

Além disso, nos trabalhos de pesquisa relacionados à otimização do orçamento público, a definição dos pesos para cada setor do município é, frequentemente, obtida por um processo de elicitação que busca capturar preferências individuais de tomadores de decisão e/ou especialistas, por alguma técnica tradicional de elicitação de preferência, e não consideram todos os aspectos relevantes do tema.

Os pesos definidos por esses métodos, ou procedimentos, nesse cenário, podem não representar exatamente as reais necessidades do município ou as aspirações da população. A ocorrência da possibilidade de falta de representatividade dos pesos ao contexto real, acontece principalmente por ser os decisores que atribuem estes pesos, ficando elementos quantitativos dependentes de preferências pessoais de cada profissional.

### 1.3.2 Ineditismo do Estudo

Esse estudo pode ser considerado inédito para auxiliar a tomada de decisão do gestor público na alocação de recursos do orçamento, de modo a integrar objetivos sustentáveis e indicadores de desenvolvimento humano na decisão. Na revisão de literatura foi constatado que não existe até o momento nenhum modelo ou ferramenta que faça essa integração, demonstrando assim, uma lacuna na literatura e uma necessidade da área de gestão pública.

Porém, devido ao grande número de atores e fatores externos que podem se tornar barreiras para a obtenção de benefícios sociais, econômicos, políticos e ambientais (HE *et al.*, 2018). Para isso, o modelo proposto é composto de programação linear e análise multicritério, o qual integra os objetivos e atende as

necessidades da para alocação dos recursos, a fim de elevar o desenvolvimento humano dos municípios, tornando o modelo inédito no ambiente acadêmico e profissional.

O modelo propõe uma pesquisa na literatura, nas bases de artigos científicos mais relevantes na área de estudo em busca dos critérios de sustentabilidade mais utilizados no orçamento público municipal. Os objetivos serão integrados a um método de análise de decisão multicritério para posteriormente definir pesos para setores municipais. Isto representa as necessidades do município em investimentos, assim como a real importância para os setores em cada cenário. Por fim, o modelo engloba uma formulação de programação linear que incorpora esses pesos e restrições em conformidade com a legislação.

A sustentabilidade é definida na literatura como um valor ou princípio de reforma para orientar a tomada de decisão, e não apenas para os recursos ecológicos (ZEEMERING, 2017). Apesar de alguns estudos abordarem os critérios de sustentabilidade, não foi encontrado nenhum estudo que tenha conciliado esses critérios e seus graus de importância ao orçamento público, que é o principal responsável pela melhoria dessas. Assim, este estudo busca trazer um modelo que auxilie o gestor municipal a tomar a melhor decisão, de onde e quanto distribuir de recursos entre as diversas áreas do governo, com o objetivo de melhorar o desenvolvimento do município.

#### **1.4 Contribuição da tese para a engenharia de produção**

No planejamento estratégico, as tomadas de decisões referentes aos orçamentos são importantes, pois é por meio dele que são implementadas e desenvolvidos os projetos e ações que possibilitam o desenvolvimento urbano sustentável. Os orçamentos são resultado da priorização e negociação entre diferentes departamentos, porém, possuem uma margem de manobra limitada para as decisões devido à inércia do orçamento.

Neste sentido, se a ênfase dos gastos municipais não mudar, necessita-se modificar o orçamento para que os governos não encontrem dificuldades em alcançar o desenvolvimento sustentável e humano pretendido (HENDRIKS, 2018; HEGE; BRIMONT; PAGNON, 2019; THESARI; LIZOT; TROJAN, 2021).

Dentro desse contexto, a Engenharia de Produção apresenta ferramentas e metodologias robustas para o auxílio à tomada de decisão e distribuição do orçamento, como a pesquisa operacional e o método de análise multicritério, a fim de colaborar com o desenvolvimento sustentável e humano dos municípios.

Assim, dentro da classificação estabelecida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, esta tese enquadra-se na grande área Engenharia de Produção e nas subáreas Pesquisa Operacional e Gerência de Produção. Dessa forma, esse estudo cumpre com o papel de trazer conhecimento acadêmico e científico para a área, assim como, fazer a aplicação prática do estudo no contexto a que se insere, a gestão do orçamento público.

Ainda, estudos na Engenharia de Produção nessa temática são importantes, pois o desenvolvimento sustentável e humano minimiza o uso e os impactos nos recursos ambientais e melhora a segurança, a estabilidade e a justiça social, sendo que a melhor forma de ser alcançado é por meio do planejamento estratégico para projetar, desenvolver, implementar, avaliar e melhorar a sustentabilidade urbana (ASSUNÇÃO *et al.*, 2020). Desse modo, estudos que considerem as premissas de sustentabilidade e o desenvolvimento humano, com a utilização da Engenharia de Produção, são relevantes na conjuntura política e social, promovendo resultados para a comunidade e meio ambiente, carente de estudos científicos robustos e ferramentas eficazes de auxílio a tomada de decisão.

### **1.5 Delimitação do tema**

A presente tese se delimita à gestão municipal de recursos, embora, na pesquisa por referencial na literatura, não tenham sido encontrados muitos estudos sobre o tema. Outra limitação possível é sobre a disponibilidade dos dados do orçamento público, que nem sempre estão acessíveis.

De maneira geral verifica-se como delimitação, o acesso a situação orçamentária e financeira de várias entidades públicas para caracterização, ao longo dos anos, por desequilíbrio fiscal. Com a autonomia dos municípios, eles passaram a serem fundamentais na superação dos problemas vindos da escassez de recursos públicos, como por exemplo, a pobreza e exclusão social. Existe uma ênfase demasiada na necessidade de corte de gastos para a situação de equilíbrio, sem

análise de outras possibilidades, como a atuação para uma gestão adequada dos recursos públicos municipais.

São necessários critérios precisos e validados, que indiquem o posicionamento de desenvolvimento do município, voltados para a sustentabilidade e desenvolvimento humano. Também, é preciso ter uma distribuição orçamentária que respeite a legislação e que dê continuidade aos bons programas já existentes. Por último, esse modelo, foco desta tese, deve trazer todas essas abordagens juntas, de maneira simples, para que o decisor municipal possa compreender a utilização.

Todavia, apesar de existir leis com valores mínimos para distribuição orçamentária em educação e saúde, não existem normas ou leis, que determinem o valor mais adequado a ser investido em todos os setores pertencentes ao município. É nesse contexto, que se torna relevante o desenvolvimento de um modelo de otimização considerando a sustentabilidade e desenvolvimento humano, utilizando programação linear, aliada à análise multicritério, ferramentas da Pesquisa Operacional.

## 1.6 Organização da tese

Essa tese está estruturada inicialmente em seis seções, conforme **Erro! Autoreferência de indicador não válida..** Este primeiro capítulo contém a Introdução, a descrição do problema, o objetivo geral e os específicos, a justificativa pautada na originalidade, inovação e relevância deste estudo, ineditismo da pesquisa, e a contribuição desta para a engenharia de produção.

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, oriundo de pesquisa estruturada sobre os temas necessários para a pesquisa: Orçamento Público e Sustentabilidade; Gestão Estratégica e Administração Pública, Índices e Indicadores, Índices e Indicadores em Sustentabilidade, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM); Identificação de Lacunas na Pesquisa, com análise dos Métodos Multicritérios Aplicados ao Orçamento Público e do Orçamento Público e Sustentabilidade.

No terceiro capítulo está disposta a metodologia utilizada nesta tese, como o levantamento para formação do referencial bibliográfico, estruturação do modelo proposto e a relação do ODS com o IDH, considerando Brasil e Portugal. O quarto capítulo é composto de uma análise dos dados e apresenta a definição dos pesos

para a função objetivo de otimização, os resultados das otimizações nos municípios de Pato Branco e Guimarães. No quinto capítulo consta a comparação entre esses dois municípios e discussões sobre os resultados. No último capítulo constam as considerações finais e recomendações para estudos futuros.

**Figura 1 - Fluxograma de organização da tese**

(Continua)

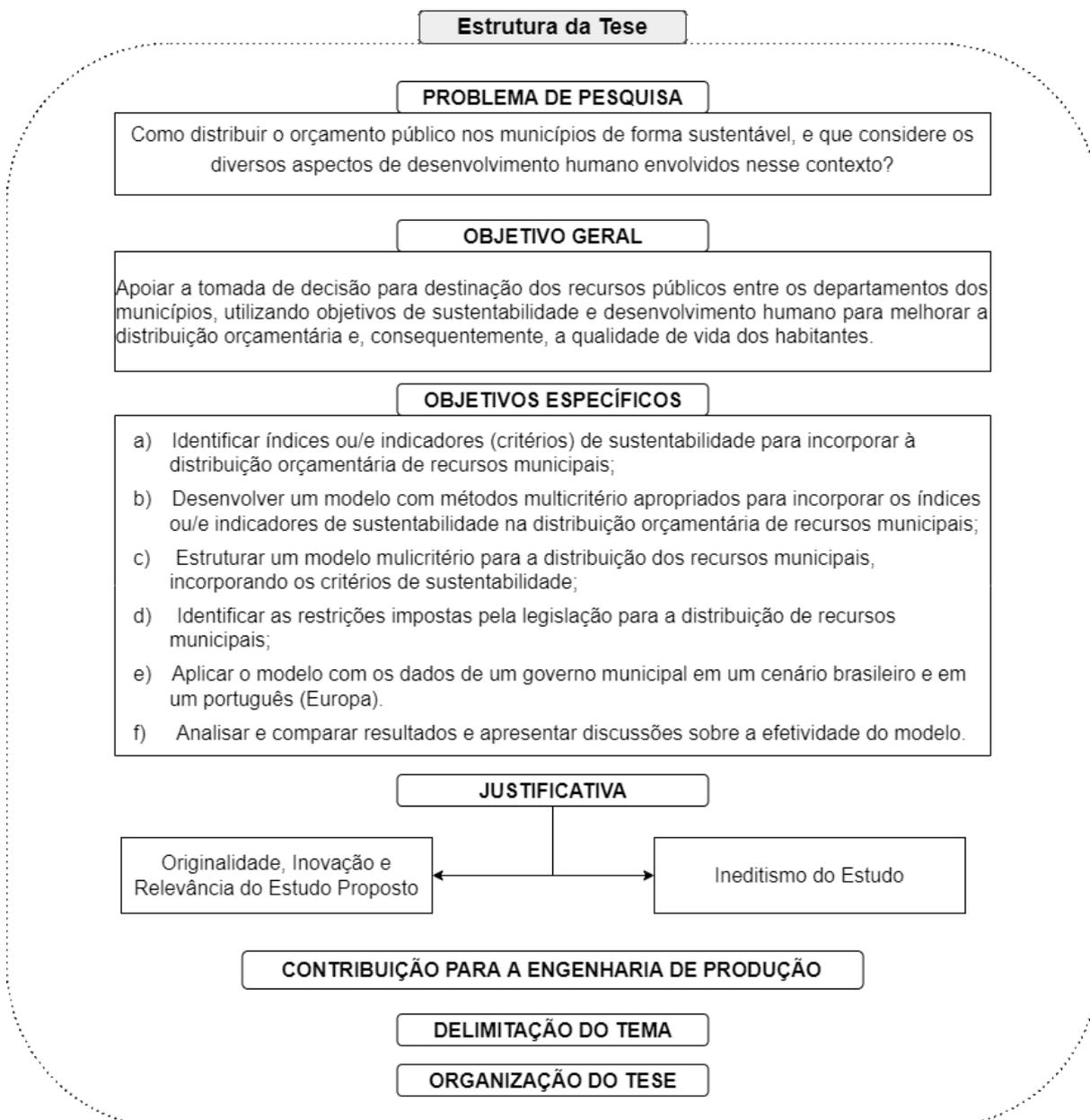
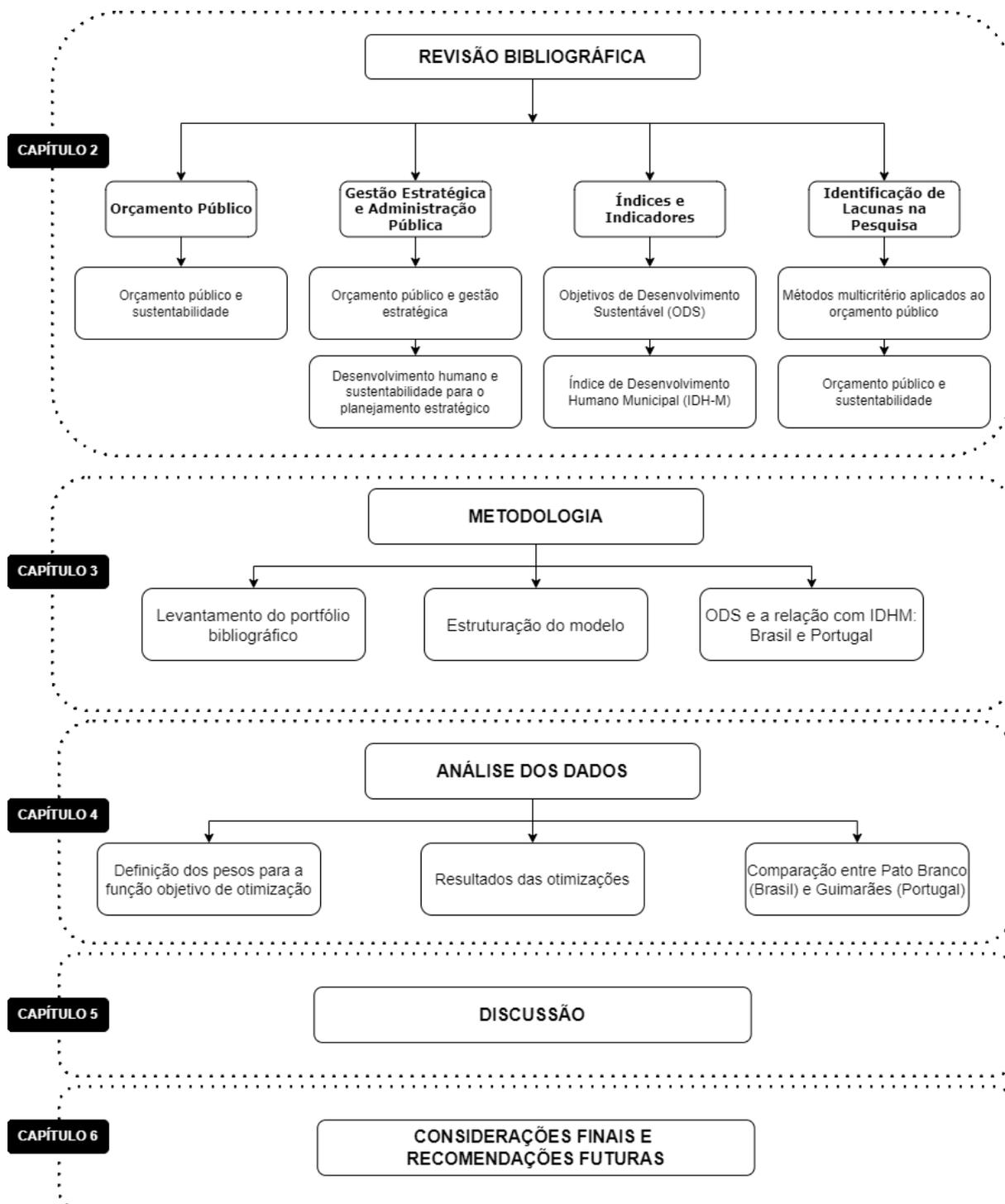


Figura 1 - Fluxograma de organização da tese

(conclusão)



Fonte: Autoria própria (2021)

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para embasar esta tese, a fim de cumprir com o objetivo de fornecer um modelo de distribuição de orçamento público, considerando a sustentabilidade e desenvolvimento humano, este capítulo trata dos principais conceitos que envolvem o presente trabalho, ligados principalmente ao Orçamento Público e Sustentabilidade, e gestão estratégica na administração pública.

Tendo em vista a importância do orçamento no planejamento de desenvolvimento humano e na sustentabilidade dos municípios, esse estudo fez uma revisão bibliográfica de quais objetivos sustentáveis são relacionados ao orçamento público pelo governo. Foi realizada ainda uma revisão da literatura a fim de verificar quais métodos multicritério são utilizados para definição do orçamento público. Dessa forma, a pesquisa pretende que pesquisadores, tomadores de decisão, gestores públicos e profissionais públicos tenham entendimento do que é utilizado atualmente para melhorar a tomada de decisão na distribuição do orçamento público municipal.

### 2.1 Orçamento público

O orçamento público, na sua essência, busca alocar da forma mais eficaz possível os recursos disponíveis (GOMEZ; INSUA; ALFARO, 2016). Contudo, com a evolução das leis orçamentárias, existe maior exigência pela participação dos entes envolvidos, a fim de garantir o constante desenvolvimento de políticas públicas, para proporcionar a correta e eficiente aplicação dos recursos disponíveis (BOVENS; SCHILLEMANS; HART, 2008; WALCZAK; RUTKOWSKA, 2016).

O orçamento foi fundamentado como um processo para sistematicamente relacionar as despesas de fundos com o cumprimento dos objetivos planejados (SCHICK, 1966). A alocação ou distribuição de recursos é um processo pelo qual recursos são alocados a diferentes entidades, tais como atividades, projetos ou departamentos, onde as entradas são geralmente alocadas de uma forma que maximizam algum valor de saída (KARSU; MORTON, 2014). Assim, não basta apenas cortar gastos, é necessário distribuí-los de forma eficiente.

A ação governamental municipal se realiza essencialmente, por meio do orçamento público, serviços de interesse local (coleta de lixo, iluminação pública,

manutenção urbana, pavimentação, entre outros) e ações delegadas pelos governos na esfera federal e estadual.

Gestores do setor público, industrial ou serviços se deparam com o desafio, de alocar recursos considerando concomitantemente múltiplos objetivos. As decisões governamentais são ainda mais complexas e os tomadores de decisão são pressionados por todos os setores. Além disso, segundo Robbins, Simonsen e Feldman (2008), a decisão geralmente envolve um fator político relacionado à natureza coletiva que um governo representa.

Ao mesmo momento em que ocorre a evolução nas formas de orçamentação e alocação de recursos nos mais variados setores públicos, muitos pesquisadores desenvolvem ferramentas e modelos para o auxílio na elaboração e execução dos planos orçamentários (RIOS; RIOS, 2008; MISHRA; MATHEW; KHASNABIS, 2010; MISHRA *et al.*, 2013; PUJADAS *et al.*, 2017).

O desenvolvimento urbano é um aspecto relevante para a proteção ambiental, coesão social e crescimento econômico. Assim é importante consolidar um processo eficiente distribuição de recursos para educação, saúde, segurança e demais setores do município (ASSUNÇÃO *et al.*, 2020).

Também, a deficiência de serviços e de infraestrutura adequada é, geralmente, explicada como um problema orçamentário, quando os governos não conseguem investir por falta de recursos para o orçamento. Dessa forma, para efetuar um planejamento municipal eficiente, se faz necessário conhecer as políticas de distribuição do orçamento dos governos, bem como volumes arrecadados, e finalmente como destinar eficientemente os recursos.

A ênfase no corte dos gastos nos últimos anos, a fim de equilibrar o orçamento, intensificou o problema de subutilização, em que as dotações são muito baixas para cumprir os mandatos e metas dos programas públicos existentes, acabando com programas e fornecendo serviços com qualidade abaixo do esperado (RUBIN, 2015). Os impactos dos cortes afetam diretamente a qualidade de vida dos cidadãos, pois acabam sendo comprometidos os recursos destinados a saúde, educação básica, assistência social, lazer, transporte, entre outros. A saúde, a educação, a alimentação e a liberdade são direitos fundamentais do ser humano, indispensáveis para a qualidade de vida. Este é resultante da combinação dos fatores sociais, econômicos, políticos e culturais, que se apresentam de forma única em cada sociedade (FONSECA; FERREIRA, 2009). Assim, otimizar o orçamento requer a capacidade de

compreender, analisar e identificar fatos importantes sobre o meio ambiente antes de tomar uma decisão (CAIDEN, 2010).

Segundo Posner e Park (2007), 18 dos 30 países membros da OCDE (Organização de Cooperação e Desenvolvimento de Economia) têm poderes irrestritos para alterar seu orçamento. Algumas leis podem propor modificações desde que não alterem a posição tributária geral, outras podem apenas permitir mudanças para diminuir ou aumentar as despesas. Alguns países têm leis específicas para mudanças, como a constituição da França e da Coréia, a Lei de Responsabilidade Fiscal e Orçamentária do México e os regulamentos parlamentares do Reino Unido são semelhantes ao brasileiro. Isto é, os governos locais são um importante fornecedor de serviços públicos e estes serviços são essencialmente financiados por recursos públicos (KIMHI, 2008). No Brasil, o orçamento público inclui a gestão anual de recursos públicos e é o ato mais importante nesse sentido, em que aproximadamente 35% dos recursos do país estão incluídos (PALUDO, 2012).

O governo local deve ter a capacidade de responder a conflitos e muito mais do que um executivo de negócios, ele tenta implementar uma estratégia comercial para interesses públicos (CUNNINGHAM; KEMPLING, 2009). Na verdade, de acordo com Walker, Salaga e Mercado (2016), são escassos os modelos disponíveis para auxiliar as decisões gerenciais quanto à alocação de recursos para o desenvolvimento de políticas públicas.

Essa escassez é devido ao fato que a implementação de políticas públicas na prática administrativa é complexa, política, cheio de incertezas e um tanto obscura (BOVENS; SCHILLEMANS; HART, 2008). Recursos limitados significam que a seleção de todos os projetos propostos é impossível. Ainda, esses investimentos podem ter impactos econômicos, ambientais e sociais dramáticos devido ao grande volume de pessoas direta e indiretamente afetadas (PUJADAS *et al.*, 2017). Dessa maneira, um modelo de avaliação transparente e abrangente é necessário para transferir os recursos públicos para os projetos de investimento corretos (KILIC; KAYA, 2015).

As decisões de investimento, embora apoiadas pela razão científica, também estão sujeitas a emoções e intuição individuais. Portanto, é essencial que as questões não financeiras tenham um papel importante no processo de avaliação do investimento público, e que sua influência nas decisões seja incorporada à metodologia formal de tomada de decisão. Essa inclusão de critérios não financeiros

nas decisões financeiras aumenta o grau de subjetividade envolvido nas decisões de investimento em projetos, especialmente aquelas envolvendo fundos públicos (CLINTWORTH; BOULOUGOURIS; LEE, 2018).

### 2.1.1 Orçamento Público e Sustentabilidade

O agrupamento das pessoas levou ao surgimento dos municípios tornando esse processo natural e sinal de maturidade e civilização. Devido ao surgimento das cidades é necessário também o desenvolvimento da produtividade social, o avanço da ciência e tecnologia, o ajuste das estruturas industriais para comportar essas cidades (ZHOU *et al.*, 2019).

Com o avançar dos anos, mais pessoas passaram a viver em áreas urbanas do que em áreas rurais, essa mudança dos sistemas urbanos leva os municípios a ter que lidar cada vez mais com o aumento do consumo de recursos, demanda de energia e disposição de resíduos futuros. Dessa forma, segundo Viglia *et al.* (2018) monitorar e compreender os recursos ambientais é crucial para a política de sustentabilidade urbana consciente. Por outro lado, está rápida urbanização urbana e o crescimento da população são reconhecidos como um dos processos mais complexos do mundo e levantam preocupações sobre a sustentabilidade das cidades (ROSTAMI *et al.*, 2015).

Assim, os governantes locais (decisores) se deparam com um desafio relacionado com a alocação de recursos, considerando atingir objetivos que possam incorporar aspectos sustentáveis e de desenvolvimento humano. As decisões governamentais são ainda mais complexas do que as empresariais, pois os tomadores de decisão no setor público são constantemente pressionados por todos os setores que envolvem a gestão municipal. Além disso, segundo Robbins, Simonsen e Feldman (2008), a decisão geralmente envolve um fator político relacionado à natureza coletiva que um governo municipal representa.

No planejamento estratégico de uma cidade, os recursos financeiros sempre se destacam com um peso maior de importância, pois também são meios para promover o crescimento e o desenvolvimento sustentável (DA ROSA; LUNKES; SAVIATTO, 2019).

Além disso, a correta gestão financeira pode alavancar o crescimento econômico, execução de ações de proteção ambiental, responsabilidade social

através da eficiente alocação de recursos (ALINSKA; FILIPIAK; KOSZTOWNIAK, 2018). As pesquisas científicas nesse tema, dão suporte para os gestores públicos locais a tomarem decisões baseadas em dados estatísticos e evidências, o que ajuda a melhorar operação, manutenção e governança local (ZEEMERING, 2017).

Os recursos públicos estão diretamente ligados à sustentabilidade, como o apontado por Coronado (2019) que concluiu que quanto mais sustentável for um município, mais desenvolvida ela poderá ser. Dessa forma, a maneira sustentável como um governo distribui seus recursos, implica diretamente em quão bem-sucedida o município será.

As mudanças climáticas globais e a poluição ambiental levam as pessoas a procurar novas formas de desenvolvimento sustentável (LIN; ZHU, 2019). Especialmente na última década, a sustentabilidade se tornou fundamental para as políticas governamentais, projetos de pesquisa, estratégias corporativas, entre outros (CUCCHIELLA *et al.*, 2017). A preocupação é manter o ecossistema em estado saudável, mantendo um equilíbrio ecológico entre os seus componentes físicos, químicos e biológicos (REZA; ABDULLAH, 2011).

O Relatório Brundtland, conhecido como “Nosso Bem Comum”, da World Commission on Environment and Development (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992, p. 16) definiu que desenvolvimento sustentável como “desenvolvimento que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades”. Mais tarde, termo necessidades foi substituído pelo conceito de direitos e desenvolvimento sustentável pode ser definido como a integração do crescimento econômico, protegendo o capital natural e promovendo a justiça social. Em outras palavras, o desenvolvimento econômico e civilizatório da geração atual não deve esgotar recursos não renováveis e prejudicar o meio ambiente, mas sim considerar que a próxima geração vai necessitar dos recursos para se desenvolver (RASZKOWSKI; BARTNICZAK, 2019; WOJEWNIK-FILIPKOWSKA; WĘGRZYN, 2019).

Assim, o desenvolvimento sustentável, representa um conceito de justiça intergeracional. Nesse caso, segundo Raszkowski e Bartniczak (2019) a justiça intergeracional não deve limitar as chances da próxima geração e os problemas atuais devem ser resolvidos de maneira a garantir materiais sustentáveis e bases sociais e ambientais para desenvolvimento adicional.

Complementando o conceito de garantir o desenvolvimento sustentável de gerações exposto pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o objetivo da sustentabilidade do município também é alcançar um desenvolvimento harmonioso da economia urbana, população, recursos e meio ambiente (YI; DONG; LI, 2019). Considerando a importância do desenvolvimento urbano sustentável como um aspecto crítico da proteção ambiental, coesão social e crescimento econômico, é coerente que seja cada vez mais importante para o planejamento estratégico do município (ASSUNÇÃO *et al.*, 2020).

O desenvolvimento sustentável é um processo de mudança que busca uma harmonização da exploração de recursos, orientações tomadas pelos investidores, orientação para o desenvolvimento econômico e organização social para atender as necessidades e aspirações humanas (ASSUNÇÃO *et al.*, 2020). Se tratando de cidade, a sustentabilidade urbana tem sido considerada um meio robusto para orientar as pessoas a lidar com vários problemas e questões (HE *et al.*, 2018).

Muitas vezes o círculo que se forma entre poluição ambiental e desenvolvimento econômico é um problema de desenvolvimento sustentável (GUO *et al.*, 2018). A sustentabilidade urbana é um problema complexo de decisão que engloba muitas variáveis e depende principalmente de decisões tomadas pelos gestores urbanos, decidindo qual decisão a ser tomada pode ser difícil.

Para resolver esse problema, o desenvolvimento sustentável minimiza o uso e os impactos nos recursos ambientais e melhora a segurança, a estabilidade e a justiça social, sendo que a melhor forma de ser alcançado é por meio do planejamento estratégico para projetar, desenvolver, implementar, avaliar e melhorar a sustentabilidade urbana (ASSUNÇÃO *et al.*, 2020).

Dentro do planejamento estratégico, o orçamento é parte importante, pois é por meio dele que são implementadas e desenvolvidos os projetos e ações que possibilitam o desenvolvimento urbano sustentável. Os orçamentos são resultado da priorização e negociação entre diferentes ministérios, porém, possuem uma margem de manobra limitada para as decisões devido à inércia do orçamento. Assim, se a ênfase dos gastos municipais não mudar, mudando como o orçamento é confeccionado, os governos encontrarão dificuldade em alcançar o desenvolvimento sustentável (HENDRIKS, 2018; HEGER; BRIMONT; PAGNON, 2019).

Dessa forma, devido à complexidade, a sustentabilidade requer a colaboração entre as várias partes interessadas e estratégias com foco a longo prazo

(SCHMIDTHUBER; WIENER, 2018). Yi, Li e Zhang (2019), ressaltaram em seu estudo que a avaliação da sustentabilidade é um aspecto importante do município. Da Rosa, Lunkes e Saviatto (2019), relatou que é necessária uma estrutura municipal adequada e funcionários mais bem treinados para gerar desenvolvimento sustentável. Assim, os gestores públicos locais carecem de estruturas claras que prescrevam como a sustentabilidade deve ser parte da gestão (ZEEMERING, 2017).

## 2.2 Gestão estratégica e administração pública

O orçamento público local é um fator fundamental para a gestão dos recursos públicos (BRYSON; BERRY; YANG, 2010). O gestor público necessita desempenhar um sistema moderno de orçamento para realizar uma administração pública com qualidade. Neste sentido, a estrutura orçamentária pública proporcionou um progresso relevante nos modelos utilizados para a melhoria da gestão pública, mantendo uma visão de planejamento estratégico (RAINEY; BOZEMAN, 2000).

A evolução da gestão pública como visão estratégica foi impulsionada pelas reformas administrativas na década de 1990 em todos os segmentos (RANGAN; SAMII; VANWASSENHOVE, 2006). Esta visão de gestão estratégica pode ser definida como a integração de estratégias de planejamento e implementação em uma organização, pública ou privada, de forma contínua, com o objetivo de melhorar o cumprimento de sua missão, e criação sustentada de valor público (PORTER, 1996).

Dentre os aspectos de gestão estratégica, principalmente na gestão pública, destacam-se os indicadores humanos e de sustentabilidade. Esses indicadores estão introduzidos na agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas, a qual é constituída por 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) (ONU, 2015).

A abordagem de sustentabilidade consiste nos princípios básicos do *triple bottom line* (TBL), com as dimensões ambiental, econômica e social. No ambiente da gestão pública estratégica, essas dimensões são complementares e podem ser usadas em paralelo para o completo desenvolvimento estratégico sustentável (BOEX; MARTINEZ-VAZQUEZ; MCNAB, 2000). Dentre os desafios da gestão pública sustentável, destaca-se as deficiências relacionadas à gestão do território, à urbanização mal planejada, tornando-se nocivos ao desenvolvimento sustentável, com impacto diretamente no nível de industrialização, perda de identidades sociais,

físicas e culturais de regiões, cidades, perda de renda e problemas ambientais (ÇIÇEK; ULU; USLAY, 2019; ÖZMEN; CAN, 2018).

A sustentabilidade na gestão pública auxilia na mitigação de problemas complexos que retratam processos socioeconômicos multidimensionais (SEKBAN; BEKAR; ACAR, 2019), impactando diretamente nos índices de desenvolvimento humano. Assim, as crises cíclicas ocorridas, como as econômicas, ambientais, políticas, além da recente crise sanitária, motivam transformações principalmente sociais e econômicas. Essas crises fazem com que os gestores públicos realizem um desenvolvimento estratégico do orçamento público em diversos municípios (NAHRIN, 2019).

Na literatura recente, verifica-se a existência de pesquisas que abordam a sustentabilidade e desenvolvimento humano, no âmbito da gestão pública. Galantini e Tezer (2018) verificaram as contribuições para os processos de planejamento estratégico público, que abordam questões de problemas sociais urbanos no contexto da sustentabilidade, buscando-se soluções resilientes para contribuir localmente com ODSs 11 e 17. Já Paydar e Rahimi (2018) avaliaram a distribuição de recursos, e seus efeitos na expansão suburbana e os riscos de saúde e segurança, polarização racial, disparidades de município na educação pública, falta de moradias populares e problemas ambientais.

Mais recentemente, Sekban, Bekar e Acar (2019) analisam em seu estudo os problemas de distribuição orçamentária relacionados ao crescimento dos municípios, entre eles: a poluição ambiental, falta de planejamento no crescimento, parques e espaços verdes não adequados e as áreas residenciais não planejadas. Coca-Stefaniak (2020) verificou as consequências da eficácia das lideranças públicas em ações coletivas, para o desenvolvimento de soluções locais com caráter de problemas decorrentes de tendências globais.

Nesse aspecto, uma lacuna de pesquisa que surge, conforme destacado por Dupré e Bischeri (2019) é a necessidade de observar a capacidade de resiliência comunitária nos municípios, principalmente nas de pequeno porte, bem como os tipos de estratégias públicas orçamentárias reconhecidas como facilitadoras de mudanças favoráveis à sustentabilidade. Também, se verifica o desenvolvimento de métodos participativos que podem refletir as necessidades econômicas e sociais dos municípios, e tenham o gestor público como principal agente no processo orçamentário (MARUNA; MILOVANOVIC; COLIC, 2018).

Já na abordagem humana, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) tem o objetivo de oferecer informações adicionais a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita. Os pilares que constituem o IDH são saúde, educação e renda, os quais são mensurados da seguinte forma: Saúde, uma vida longa e saudável é medida pela expectativa de vida; Educação, o acesso ao conhecimento é medido pela média de anos de educação de adultos e a expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar e renda é medida pelo padrão de vida, que é o Índice Renda Nacional Bruta (RNB) per capita (PNUD, 2021).

O IDH tornou-se referência mundial para a avaliação do desenvolvimento humano. Porém, devido as particularidades de cada região, surgiu no Brasil o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), que tem sido utilizado pelo governo federal e por administrações regionais, a fim de abordar as especificidades de cada região.

Do ponto de vista da gestão pública estratégica, o IDH-M pode ser utilizado como um guia para os gestores municipais. Por meio do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, que compreende um banco de dados eletrônico com informações socioeconômicas sobre todos os municípios e estados do país e Distrito Federal. Ainda, o IDH-M brasileiro segue as mesmas três metodologias mundiais, longevidade, educação e renda, porém ele vai além ao adequar a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais.

Na literatura é verificado a existência de estudos que abordam os índices humanos no contexto do orçamento público. O estudo de Thesari, Trojan e Oliveira (2016) baseia-se em dados de dez anos por meio de séries temporais e procura projetar a arrecadação municipal para 25 meses, em seguida, apresenta uma ferramenta que auxilia a identificação de qual setor priorizar pelos índices IDHM, identificando departamentos que podem estar desprovidos de investimentos ou não são priorizados pelo poder público municipal. Já o estudo de Crispim *et al.* (2021) investiga o comportamento de despesas de investimento e empréstimos durante um período eleitoral em municípios brasileiros, com uma população igual ou superior a 50 mil habitantes, bem como os reflexos dos investimentos em relação ao IDH-M.

Para maior entendimento da importância dos indicadores de sustentabilidade e de desenvolvimento humano, para a gestão estratégia no contexto da gestão pública, essa seção está dividida em Orçamento público estratégico e Desenvolvimento Humano e Sustentabilidade para o planejamento estratégico.

### 2.2.1 Orçamento público e gestão estratégica

Estratégia é definida como a criação de uma posição única e relevante, envolvendo um conjunto de atividades, a qual emerge de três fontes distintas: atendendo a poucas necessidades de muitos clientes; atendendo a amplas necessidades de poucos clientes; e atendendo a amplas necessidades de muitos clientes em um mercado (PORTER, 1996). O planejamento estratégico envolve a criação e adequação entre as atividades de uma organização, seja ela pública ou privada, necessitando que os envolvidos desenvolvam uma orientação para aprofundar a posição estratégica do planejamento (DRUCKER, 2007).

Uma visão estratégica é relevante para os gestores públicos, pois é necessário para posicionar a organização para avançar em um cenário complexo e incerto, que é uma característica comum na administração pública. Gestores públicos podem utilizar o planejamento estratégico para focar a atenção e esforço nas prioridades e, fornecer uma estrutura consistente, a fim de guiar decisões e ações e dar a uma organização um propósito novo (NUTT; BACKOFF, 1992).

Planejamento estratégico é um elemento principal da gestão pública estratégica, que também envolve a gestão de recursos, implementação, controle e avaliação (VINZANT; VINZANT, 1996). Os processos de planejamento estratégicos variam consideravelmente no setor público, podendo diferir significativamente em termos de escopo geral, amplitude de foco, horizontes de tempo e extensão de coleta de informações (TOFT, 2000; POISTER; PITTS; HAMILTON EDWARDS, 2010).

A gestão estratégica pública prioriza o desenvolvimento e alinhamento da missão, mandatos, estratégias e operações orçamentárias da organização pública, juntamente com as principais estratégias iniciativas como novas políticas, programas ou projetos, ao mesmo tempo em que presta muita atenção às partes interessadas (BRYSON, 2004; POISTER; STREIB, 1999). A teoria da gestão estratégica pública evoluiu, de uma estrutura focada na execução, para uma estrutura mais abrangente em que o planejamento estratégico coordena e influencia o orçamento, o desempenho e iniciativas de melhoria (BRYSON; BERRY; YANG, 2010).

Gestores municipais passaram a desenvolver seu processo de orçamento anual de uma forma estratégica plurianual, contando com a inclusão de previsões de

receitas e estimativas de despesas para dois ou três anos além do ano corrente, adaptando-se às características de cada local (ÖZMEN; CAN, 2018).

Pode-se destacar cinco pontos de destaque da elaboração do orçamento público estratégico: a) a dimensão plurianual transformada em uma ferramenta política fiscal de gestão para países em desenvolvimento e em transição; b) a abordagem escolhida em cada economia em desenvolvimento ou em transição deve refletir os objetivos da política do país, instituições e tradições orçamentárias únicas e capacidades administrativas; c) a introdução de uma dimensão de orçamento plurianual é um processo gradual; d) o orçamento plurianual deve ser usado para encorajar o envolvimento construtivo dos ministérios setoriais no processo orçamentário; e e) a utilidade da abordagem de orçamento plurianual dependerá da confiabilidade e precisão das estimativas orçamentárias de médio prazo (BOEX; MARTINEZ-VAZQUEZ; MCNAB, 2000; RANGAN; SAMII; VANWASSENHOVE, 2006).

Países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) passaram a introduzir reformas significativas no processo orçamentário, dentre elas, três tendências gerais podem ser destacadas nessas reformas. Primeiramente, em muitos países desenvolvidos, as responsabilidades orçamentárias foram transferidas da autoridade orçamentária central para departamentos de gastos individuais, dando assim a esses departamentos a liberdade de alocar fundos dentro dos limites de gastos departamentais determinados centralmente (EGLENE; DAWES, 2006). É esse princípio que faz ser necessário saber como os municípios estruturam o orçamento e os limites orçamentários.

Em segundo, um grande número de países introduziu técnicas orçamentárias orientadas para resultados que são baseadas em medidas de desempenho departamental. Esses dois conjuntos de reformas visam aumentar a eficiência com que os recursos públicos são alocados. Nesse momento é que a orientação para os indicadores de desenvolvimento humano e sustentáveis pode trazer bons resultados na gestão, pois são medidas de desenvolvimento padrão. Assim, cada departamento local tem seu orçamento definido a partir do desempenho do departamento nos indicadores de desenvolvimento humano e sustentável.

Já em terceiro, a tendência geral nos últimos anos é que muitas economias desenvolvidas passaram a enquadrar seu processo orçamentário anual em uma estrutura estratégica e plurianual (BOEX; MARTINEZ-VAZQUEZ; MCNAB, 2000;

EGLENE; DAWES, 2006). Dessa forma, é possível estimar metas a longo prazo, visando a melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano sustentável, melhorando o orçamento dos departamentos que necessitam de maior investimento. O orçamento deve ser usado como um meio para fortalecer as habilidades dos governos locais para lidar com essas mudanças (JOHNSON; RAHMAN, 1992).

O orçamento estratégico pode ser definido de forma restrita como um orçamento, que determina as receitas do governo e, apropria as despesas para um período plurianual. Porém, o termo é frequentemente usado para se referir a uma abordagem orçamentária, em que o processo orçamentário anual é aprimorado com estimativas plurianuais de receitas e despesas, ou um plano financeiro plurianual (BARZELAY; JACOBSEN, 2009).

A justificativa para a introdução de uma abordagem de orçamento estratégico é baseada em vários benefícios potenciais, conforme descrito por Boex, Martinez-Vazquez e Mcnab (2000) e Eglene e Dawes (2006). Em primeiro lugar, a colocação do processo orçamentário em uma estrutura estratégica requer que os governos façam uma declaração mais explícita, e consistente, dos objetivos e prioridades das políticas. Em segundo lugar, as projeções orçamentárias de médio prazo sinalizam se as políticas atuais, e suas implicações futuras, estão em desacordo com essa estratégia fiscal. Terceiro, uma dimensão plurianual dá continuidade ao processo orçamentário, colocando a discussão do orçamento anual no contexto da estratégia fiscal de médio prazo e das prioridades políticas do governo. Quarto, um orçamento plurianual incentiva a eficiência na alocação de recursos públicos, aumentando a transparência e a prestação de contas no processo orçamentário e fornecendo um mecanismo para a revisão sistemática das prioridades e compromissos de despesas. Quinto, um orçamento plurianual serve como um veículo para encorajar a cooperação entre várias agências governamentais, convidando um maior envolvimento dos ministérios setoriais no processo orçamentário.

### 2.2.2 Desenvolvimento humano e sustentabilidade para o planejamento estratégico

As novas estratégias na governança das instituições e dos administradores públicos, quanto à sua gestão (SILVA; BAHIA, 2019). A sustentabilidade é vista como um desafio para as políticas públicas das nações, bem como para o planejamento estratégico, os quais diante de suas incertezas e incapacidades têm levado os países

a investir, e focar em iniciativas de planejamento orçamentário nos aspectos sustentáveis (VEIGA, 2015; MATIAS PEREIRA, 2018).

Com base nesse contexto, é possível orientar os objetivos, metas e indicadores estratégicos para o planejamento público de um município com vistas aos aspectos sustentáveis, bem como direcionar ações e compromissos dentro de um pensamento orientado para esses princípios (SEKBAN; BEKAR; ACAR, 2019). Deve-se, principalmente, considerar as características econômicas, ambientais e sociais dos municípios, as quais não estavam adaptadas para a incorporação de um modelo estrangeiro de gestão. Verifica-se que um município estar focado na ótica sustentável consiste em uma maneira de qualificar a gestão pública e orientar o município dentro de uma diretriz plural de sustentabilidade, contemplando aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais (PIZZIRANI *et al.*, 2018).

A adoção de uma visão estratégica voltada para a sustentabilidade e desenvolvimento humano implica a necessidade de modificar o processo econômico, os métodos de produção e tecnológicos, as práticas sociais e as formas culturais de apropriação da natureza, além de depender de mudanças mentais, institucionais e comportamentais que considerem a sustentabilidade (LEFF, 2010). Segundo North (2018), uma boa governança no setor público requer ações relacionadas a uma gestão estratégica, e à política do orçamento público, sempre voltados às questões sustentáveis de interesse da população, levando a bons índices de desenvolvimento humano.

Neste sentido, o desenvolvimento dos indicadores de sustentabilidade na gestão pública, podendo refletir de forma positiva na análise de índices e indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), que mede o avanço da qualidade de vida de uma população e pode indicar os segmentos mais deficientes (RODRIGUES; DA CUNHA; DE AGUIAR, 2020). O IDH é hoje o principal índice utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento para calcular os níveis de educação, saúde e renda de um país, município ou região. Este índice é o ponto de partida para a análise da desigualdade social (PNUD, 2021).

O IDH pode servir de base para uma alocação estratégica orçamentária, determinar a realidade de localidades e guiar os gestores públicos na construção e implementação de políticas públicas mais abrangentes (THESARI; TROJAN; OLIVEIRA, 2016). A escolha das políticas estratégicas e programas que necessitam serem implementados para o desenvolvimento dos aspectos de desenvolvimento

humano depende de três fatores: recursos disponíveis, prioridades e incentivos (CAMARGO, 2004).

Estrategicamente, segundo Siedenberg (2003), as principais funções dos indicadores de desenvolvimento humano são: diagnosticar as condições de desenvolvimento social; propiciar informações sobre problemas sociais; subsidiar planos e decisões políticas; e avaliar metas e estratégias globais e locais. Porém, cabe ressaltar que os indicadores possuem uma capacidade restrita de detecção da realidade, não sendo somente esses indicadores considerados pelos gestores públicos, como as únicas ferramentas para nortear a formulação e implementação de estratégias para políticas públicas orçamentárias (RODRIGUES; DA CUNHA; DE AGUIAR, 2020).

## 2.3 Índices e indicadores

Em meados do século passado, ainda se recuperando de prejuízos advindos da Segunda Guerra Mundial, diversos países perceberam a necessidade de balizar condições de excelência para o convívio harmonioso, respeitando os direitos e determinando as pautas de uma sociedade socialmente mais justa. Fortaleceram, dessa forma, instituições como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) (ANDRADE *et al.*, 2012). Nesse contexto, por meio da Resolução 217 – A (III) de 10 de dezembro de 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos foi aceita e proclamada pela Assembleia Geral da ONU.

Assim, há muito tempo, estabeleceu-se a prática de avaliar o bem-estar de uma população, e, conseqüentemente, de classificar os países ou regiões, pelo tamanho de seu PIB *per capita*. No entanto, o progresso humano e a evolução das condições de vida das pessoas não podem ser medidos apenas por sua dimensão econômica, uma vez que é preciso conhecer a distribuição desses recursos e como se dá acesso a eles.

### 2.3.1 Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)

Em 2015 as Nações Unidas propuseram, como desafio sustentável para as cidades, atender a 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que devem guiar a ação global de desenvolvimento sustentável até o ano de 2030. Chamada

também de “Agenda 2030”, essa proposição traz novos desafios de governança para o planejamento dos municípios de proteção ao meio ambiente (POZA-VILCHES; GUTIÉRREZ-PÉREZ; POZO-LLORENTE, 2020). A proposta dos ODS procura orientar governos locais, por ser o nível de governo mais próximo das pessoas, e esses governos é que devem adaptar, implementar e monitorar os ODS.

Contudo, os ODS apresentam complexidade de implementação, pois precisam estar relacionados às políticas fiscais e planos orçamentários em nível local. Assim, os governos locais são atores dessa transição para padrões sustentáveis ao interligarem os ODS com o orçamento público (HENDRIKS, 2018).

Todas as políticas públicas devem ser atendidas no planejamento orçamentário, de modo à forma como o governo decide onde alocar os recursos, afeta diretamente a consecução dos ODS. De tal modo, Hege, Brimont e Pagnon (2019), afirmaram que é de importância estratégica estudar como os governos planejam atender os ODS em seus processos orçamentários.

Seguir a proposta dos ODS direciona para o desenvolvimento mais equilibrado e equitativo, auxiliando os líderes locais a melhorar a qualidade de vida da população e o meio ambiente em cada município (KULIN; JOHANSSON SEVÄ, 2019). A implementação dos ODS exige que as prioridades sejam definidas e financiadas de acordo com o seu nível de prioridade (HENDRIKS, 2018). Hege, Brimont e Pagnon (2019) acrescentam que o uso dos ODS como ferramenta no processo orçamentário, pode ser visto como um sinal de compromisso político. Portanto, finanças adequadas do governo local é a chave para a implementação bem-sucedida dos ODS (KULIN; JOHANSSON SEVÄ, 2019).

A utilização dos ODS torna mais fácil priorizar os gastos do governo local, uma vez que os tomadores de decisão orçamentária podem acompanhar o quanto a proposta orçamentária está ligada aos objetivos. Ainda, segundo Hendriks (2018), um governo local pode atribuir maior peso aos ODS que são mais relevantes para as prioridades do governo local. Dessa forma, os governos locais podem demonstrar mais responsabilidade no cumprimento dos ODS, oferecendo aos cidadãos uma visão de onde os recursos estão alocados, contribuindo com os resultados do desenvolvimento sustentável.

Conforme Hege, Brimont e Pagnon (2018), um orçamento coerente deve estar alinhado com os compromissos internacionais, assim como os da Agenda 2030 e os ODS. Esse alinhamento, incentiva que os sucessivos governos a aplicar e manter

suas políticas a médio prazo, como de orçamento. O autor enfatiza ainda, que as estruturas orçamentárias não correspondem à estrutura dos ODS, e que para refletir as metas e os objetivos do desenvolvimento sustentável no orçamento é um desafio.

Assim, pesquisas com o governo local, questionam até que ponto a sustentabilidade está sendo adotada no planejamento ou gestão dessas cidades (ZEEMERING, 2017). A proporção ideal de gastos é um ponto importante, pois quando a alocação de recursos é muito baixa o objetivo não é implementado, e se for uma proporção muito alta, impedirá outros investimentos. Sendo assim, que o valor investido deve ser apropriado (WU *et al.*, 2020).

Com essas discussões sobre a sustentabilidade cada vez mais incentivadas, os governos locais carecem de estruturas claras que façam a ligação da gestão prática à gestão da sustentabilidade (ZEEMERING, 2017). Esse desafio é complexo e deve contar com a colaboração de todas as partes interessadas e estratégias que considerem a gestão à longo prazo (SCHMIDTHUBER; WIENER, 2018).

A avaliação da sustentabilidade da cidade é parte importante da gestão (YI; LI; ZHANG, 2019). Para isso, os indicadores podem ser instrumentos adequados para entender e guiar os esforços necessários para que a economia e a sociedade caminhem juntas para a sustentabilidade (DAHL, 2012). Os indicadores são boas fontes de monitoramento do desenvolvimento sustentável, concentrando em influenciar as políticas em prol de diminuir as situações de pobreza, colaborar com a inclusão social, a sustentabilidade ambiental para uma governança segura (SILVA *et al.*, 2020).

Todos os ODS têm metas ligadas ao trabalho diário dos governos locais, direta ou indiretamente. Apesar do uso real dos indicadores ser limitado pelas particularidades dos contextos governamentais e pelas interpretações do desenvolvimento sustentável, o uso das ODS atende o objetivo (ODS 17.14) que é melhorar a coerência das políticas (MORENO-PIRES; FIDELIS, 2012) o que evita conflitos entre as diferentes alocações de recursos (HEGE; BRIMONT; PAGNON, 2019).

A questão de como fazer com que a gestão do governo local incorpore a sustentabilidade deve ser considerada pelos tomadores de decisão e acadêmicos de administração pública, ambos interessados no crescimento e desenvolvimento das cidades sustentáveis (ZEEMERING, 2017). A avaliação da sustentabilidade do

município auxilia as autoridades locais a entender o atual nível de sustentabilidade e basear seus planos de gestão (YI; DONG; LI, 2019).

Nesse sentido, a Agenda 2030 fornece uma estrutura de longo prazo, oferecendo estabilidade e credibilidade ao sistema de avaliação internacional, aumentando a responsabilidade dos gestores públicos (HEGE; BRIMONT; PAGNON, 2019). Silva *et al.* (2020) acrescentam que os ODS fornecem informações sobre as condições socioambientais e auxiliam os processos de tomada de decisão com o envolvimento da comunidade.

A Agenda 2030 da ONU descreve prioridades, compromissos, metas e objetivos para alcançar o desenvolvimento sustentável. As ODS representam dezessete metas como arenas de ação, com uma abordagem abrangente e inclusão das pessoas, planeta, prosperidade, paz e parceria.

Com a interação dos sistemas sociais, econômicos e ambientais da cidade, os três sistemas devem ser considerados para avaliação da sustentabilidade (ZHOU *et al.*, 2019). A busca por essa integração aumenta a demanda por ferramentas que avaliam riscos e investimentos futuros nas cidades (MOSCHEN *et al.*, 2019).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estão separados em quatro dimensões por princípio: 1) Social: saúde, educação e qualidade de vida das necessidades humanas; 2) Ambiental: preservação do meio ambiente com uso sustentável dos recursos naturais; 3) Econômico: consumo de energia e outros e; 4) Institucional: que prevê a capacitação para colocar em prática o objetivo descrito (ONU, 2015).

As Nações Unidas estabeleceram critérios para a seleção de sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável (IDS), conforme o Quadro 1 - Critérios para a seleção de sistemas de IDS.

**Quadro 1 - Critérios para a seleção de sistemas de IDS**

<b>Critérios</b>	<b>Descrição</b>
Contexto	Escala nacional
Relevância	Capaz de avaliar o progresso do desenvolvimento sustentável
Número	Limitado (aberto e adaptável)
Especificidade	Ampla abrangência em termos dos aspectos da Agenda 21 Ampla abrangência em termos de aspectos do desenvolvimento sustentável
Compreensível	Claro e inequívoco
O conceito	Tem uma base conceitual Capacidade de capturar fenômenos relevantes Não distorce resultados
Consenso	Representa consenso internacional

Governamental capacidade	Permite monitoramento e coleta de dados, análise, síntese e interpretação
Dados	Custo-efetividade da medição Qualidade

**Fonte: Critérios de seleção de sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável (ONU, 2015)**

Dentro do abordado anteriormente, existe um amplo número de indicadores criados e disponíveis que abordam o desenvolvimento sustentável. Ao se tratar do governo, os mais utilizados estão relacionados aos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) da ONU com 63 indicadores organizados em quatro eixos principais: ambiental, social, econômico e institucional. Também, o Painel de Sustentabilidade da UNESCO com 60 indicadores que abordam os mesmos eixos, enquanto a OCDE (2003) que utiliza 50 indicadores para avaliar como o meio ambiente se inter-relaciona com a área socio-econômica para a formulação de políticas.

A partir de um quadro teórico, Wang *et al.* (2013) desenvolveram um sistema de indicadores para promover a sustentabilidade no planejamento estratégico. Gallego-Alvarez; Galindo-Villardón e Rodríguez-Rosa, (2015) analisaram a evolução dos indicadores do Índice da Sociedade Sustentável no período de 2006 a 2012. Cassar *et al.*, (2013) apresentaram a avaliação do uso e influência dos indicadores de sustentabilidade em Malta. Pissourios (2013) analisou na literatura os indicadores de qualidade de vida, macroeconômico, ambiental, de bem-estar e sustentabilidade. Moreno-Pires e Fidelis (2012) propuseram uma estrutura conceitual normativa para explorar o papel dos indicadores de sustentabilidade no contexto de governança local.

Outros pesquisadores criaram índices, por exemplo, o índice agregado do desenvolvimento econômico considerando os indicadores de desenvolvimento sustentável da União Europeia (BOLCÁROVÁ; KOLOŠTA, 2015), Índice de Sustentabilidade FEEM SI composto de 19 indicadores diferentes (PINAR *et al.*, 2014). Rinne, Lyytimäki e Kautto (2013) exploraram e discutiram o uso de indicadores de desenvolvimento sustentável em nível nacional e da União Europeia.

Os indicadores tendem a abranger aspectos relevantes para a busca das 17 metas de desenvolvimento sustentável da ONU e os 169 sub-objetivos associados, se destinando a influenciar as políticas públicas e privadas no sentido de diminuir as situações extremas de pobreza, promover a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e a governança para a paz e segurança (SILVA *et al.*, 2020).

A grande vantagem dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU é que eles têm metas relacionadas com os governos locais, que são as instituições mais próximas dos cidadãos, que formulam as políticas de desenvolvimento e tomam as decisões com relação de como serão implementadas tais metas. Também, são os governos locais que fazem a captação dos recursos e a sua distribuição, para que possa existir uma ligação entre as metas estabelecidas e o orçamento necessário para realizá-las.

Os indicadores podem melhorar as políticas de desenvolvimento sustentável, pois o orçamento coerente evita conflitos entre diferentes alocações de recursos e uma decisão orçamentária não afeta negativamente a outra, e isso já é por si só um dos objetivos do ODS (HEGE; BRIMONT; PAGNON, 2019). Porém, o uso real dos indicadores e seu potencial direcionador é limitado pelos contextos de governança, como particularidades de padrões institucionais, diferentes interpretações do que é mais importante dentro dos objetivos propostos, uma vez que não é possível privilegiar todos os objetivos de uma única vez (MORENO-PIRES; FIDELIS, 2012).

As finanças em nível local são a chave para a implementação bem-sucedida dos ODS e esses, por sua vez, oferecem um roteiro para um desenvolvimento mais equilibrado do governo local (KULIN; JOHANSSON SEVÄ, 2019). Assim, se os tomadores de decisão orçamentária conseguirem acompanhar o quão forte uma proposta se alinha às metas dos ODS, priorizar os gastos se tornará mais fácil, podendo inclusive atribuir maior peso aos ODS que são mais relevantes para as prioridades do governo local. Ainda, vincular os orçamentos aos ODS que são mais relevantes para a gestão estratégica do governo local, faz com que o governo seja mais responsável perante os munícipes, oferecendo transparência dos resultados dos recursos alocados (HENDRIKS, 2018).

Portanto, nesse contexto, é importante saber quais são os indicadores mais aplicáveis na formulação do planejamento e alocação de recursos no orçamento público, considerando os estudos mais relevantes, quais são os utilizados, e como isso pode enfim contribuir para que o desenvolvimento sustentável nos municípios.

### 2.3.2 Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)

Recursos naturais são necessários para a produção de insumos e qualidade ambiental e conseqüentemente do bem-estar. As questões ambientais estão cada vez

mais presentes nas políticas de desenvolvimento e crescimento, a fim de construir um caminho de desenvolvimento sustentável (COSTANTINI; MONNI, 2008).

A ONU, em Assembleia Geral, em setembro de 2000, adotou certas metas, que ficaram conhecidas como Metas de Desenvolvimento do Milênio e que integram a própria Declaração do Milênio (UNITED NATIONS MILLENNIUM DECLARATION, 2003) e buscam: a) erradicar a pobreza e a fome; b) alcançar a educação primária universal; c) promover a igualdade dos gêneros e o empoderamento das mulheres; d) reduzir a mortalidade infantil; e) melhorar a saúde das mães; f) combater a HIV/AIDS, a malária e outras doenças importantes; g) assegurar sustentabilidade ambiental; h) criar uma parceria global para o desenvolvimento.

Foi então, que no início da década de 1990 foi criado, pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq, com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento a partir de 1993 em seu relatório anual (PNUD, 2021).

Segundo Andrade *et al.* (2012) os índices compreendem números que tratam de descrever algum aspecto da realidade ou a afinidade entre os vários aspectos que permitem melhor caracterizá-lo. Assim, esses são um referencial quantitativo, uma tentativa de expressar a realidade por meio de números, o que se estabelece tarefa árdua, sobretudo no âmbito da esfera social, onde praticamente inexistente uma unidade de medida comum. As variáveis que caracterizam a população não podem ser simplesmente somadas.

Os índices evitam abordar ou avaliar a realidade por meio de fatores ou impressões pessoais, dadas a imprecisão e ao subjetivismo. Para tanto, a realidade pode ser adequadamente operacionalizada em indicadores, que por sua vez, são variáveis específicas (marcadores observáveis) que representam uma dimensão (construto latente) que vai compor um índice determinado (ANDRADE *et al.*, 2012).

Cada indicador pode ser transformado em um subíndice, expresso como um valor que vai de 0 a 1. Os valores mínimo e máximo podem ser estimados estatisticamente, definidos com base em peritos da área / objeto de avaliação ou mesmo definidos empiricamente a partir de dados disponíveis para cada indicador. Quando esses valores não apresentam limites absolutos para indicar deficiência ou plenitude de satisfação de uma necessidade, consideram-se valores fixados geralmente por conveniência, calculando-se, por exemplo, seu logaritmo (*log*).

Depois de computados os subíndices, Andrade *et al.* (2012) enfatizam que é recomendável ponderá-los, ou seja, assumir que esses têm importâncias ou pesos diferentes para definição do resultado final. Esses pesos são geralmente definidos em função do que se conhece acerca da importância de cada um. Uma vez feita a ponderação dos subíndices, processa-se o computo do índice propriamente dito, também denominado de índice composto. Tal índice corresponde, geralmente, a média aritmética das pontuações obtidas para os subíndices, tendo como função sintetizar em um único número determinado conjunto de aspectos da realidade.

O acréscimo de informações ao PIB representado pelo IDH e pelos diferentes índices que buscam complementá-lo é consequência da maior preocupação em colocar o ser humano ao lado da riqueza econômica, buscando observar como o aumento desta interfere no meio ambiente e, conseqüentemente, na qualidade de vida dos indivíduos (JORGE *et al.*, 2010).

Embora a renda per capita seja a principal determinante do nível de desenvolvimento humano de uma sociedade, o PNUD lançou, em 1990, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o qual o principal objetivo é incluir medidas mais abrangentes e desviar a atenção somente na renda. Assim, foram adicionados os indicadores para a medição das conquistas na longevidade e educação, com pesos iguais a medida de renda. Dessa forma, as três variáveis são agregadas por meio de uma média aritmética simples para o IDH e assim tratadas igualmente.

A longevidade reflete as condições de saúde da população, medida pela esperança de vida ao nascer; já a educação, é mensurada por uma combinação da taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada de matrícula nos níveis de ensino fundamental, médio e superior; por último, a renda, medida pelo poder de compra da população, com base no PIB *per capita* ajustado ao custo de vida local para torná-lo comparável entre países e regiões, por meio da metodologia conhecida como Paridade do Poder de Compra (PPC) (SCARPIN; SLOMSKI, 2007).

O PNUD Brasil, o IPEA e a Fundação João Pinheiro (FJP) assumiram em 2012 o desafio de adaptar a metodologia do IDH Global para calcular o IDH Municipal (IDHM) dos 5.565 municípios brasileiros. Os cálculos foram feitos com base nas informações dos três últimos Censos Demográficos do IBGE (1991, 2000 e 2010) e dados dos municípios existentes em 2010. O IDHM brasileiro considera as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda, entretanto adapta a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais.

Muitos dos que criticam o IDH têm questionado a arbitrariedade na escolha dos três componentes (longevidade, educação e renda) e de seus pesos. Há também críticas com relação ao uso da renda média *per capita* que, como visto, oculta as desigualdades na distribuição de renda; os outros componentes do IDH, expectativa de vida e escolaridade (JORGE *et al.*, 2010). Também, são médias e podem esconder grandes diferenças entre homens e mulheres, ricos e pobres, população rural e urbana.

## **2.4 Identificação de lacunas na pesquisa**

Depois de aplicada a metodologia de busca de portfólio, foram analisados os artigos resultantes dessa pesquisa, a fim de encontrar as lacunas dessa tese.

### **2.4.1 Métodos multicritérios aplicados ao orçamento público**

Para a distribuição do orçamento público muitos critérios estão envolvidos, sendo que cada secretaria deve possuir recursos suficientes para manter seus serviços, e outras, devem receber maior investimento a fim de melhorar seu desempenho. Como o orçamento total se mantém o mesmo, conforme a arrecadação prevista pelo governo, a distribuição entre as secretarias torna-se um problema complexo.

Deve-se considerar muitos critérios para a avaliação de um projeto de investimento e eles geralmente são subjetivos e extremamente difíceis de serem expressados em números (KILIC; KAYA, 2015). É necessário um modelo para distribuição do orçamento público, para que o destino dos recursos seja o mais correto possível, pois o poder corrompe seus detentores (BOVENS; SCHILLEMANS; HART, 2008).

Diante dessas constatações, é crescente a preocupação na administração pública em como alocar melhor seus orçamentos. Dentre as opções para melhor alocar os recursos estão a programação linear e o método de decisão multicritério (MCDA). O MCDA reconhece que os tomadores de decisão enfrentam objetivos múltiplos e, frequentemente, conflitantes, especialmente em decisões complexas que envolvem capital (CASPARY, 2008). A abordagem de programação linear multicritério

tem a vantagem de manter o cerne de problema de orçamento de capital, adicionando uma estrutura analítica tratável (CHANA; DISALVO; GARRAMBONE, 2005).

A análise de decisão multicritério (MCDA) baseia-se no reconhecimento de que, em decisões complexas, os tomadores de decisão enfrentam múltiplos e conflitantes objetivos (CASPARY, 2008; FAZELI *et al.*, 2017). Geralmente, um conjunto de ações é considerado (alternativas), chamado conjunto A, que é avaliado com base no foco de múltiplos critérios  $g = (g_1, g_2 \dots g_n)$ . Uma abordagem clássica leva à agregação de todos os critérios a um valor único, chamado de função de utilidade (JACQUET-LAGREZE; SISKOS, 1982; KEENEY; RAIFFA, 1976).

Todo método de avaliação da MCDA apresenta vantagens e desvantagens, não existindo na literatura a conclusão de um método preferido. Entre as vantagens estão: a abordagem qualitativa e quantitativa, transparência por meio da ponderação de critérios, possibilidade de lidar com grande quantidade de informação e a aplicação de análise de sensibilidade por meio de mudança de ponderação. Como desvantagens, as principais são: diferentes métodos podem fornecer respostas diferentes e não existe uma análise de sensibilidade direta (BRUUN; VANDERSCHUREN, 2017).

Um orçamento eficaz deve permitir que os recursos sejam destinados de forma eficaz e prioritário, incentivar as unidades de despesas a operar de forma eficiente, responder aos interesses dos cidadãos e facilitar a prestação de contas do dinheiro público (CAIDEN, 2010). Dessa forma, o multicritério pode auxiliar na tomada de decisão no contexto local, sendo que essa alocação terá enorme influência sobre o tipo de sociedade que será projetada, impactando no desenvolvimento do município e no bem-estar do cidadão que depende de seus serviços, direta ou indiretamente.

O Apêndice A apresenta, de forma resumida, as principais contribuições encontradas por cada artigo que compõe o portfólio bibliográfico.

#### 2.4.2 Orçamento público e sustentabilidade

Com o objetivo de reunir propostas de medir a sustentabilidade dos municípios, vários autores criaram índices com o objetivo de medir as ações dos governos a fim de garantir a sustentabilidade. Entre os estudos, Neumayer (2001), fez uma proposta construtiva sobre como vincular o IDH à sustentabilidade. Mori e Christodoulou (2012) discutiram os índices de Pegada Ecológica (EF), Índice de Sustentabilidade Ambiental

(ESI), Painel de Sustentabilidade (DS), Índice de Bem-Estar, Indicador de Progresso Genuíno (GPI), Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável, Índice de Desenvolvimento Urbano, energia / exergia, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Índice de Vulnerabilidade Ambiental (EVI), Índice de Política Ambiental (EPI), Índice Planeta Vivo (LPI), Produto Doméstico Ambientalmente Ajustado (EDP), Economia Genuína (GS) e algumas aplicações de índices compostos e indicadores multivariados como estudos de caso. Depois, desenvolveram um novo Índice de Sustentabilidade da Cidade (CSI) apropriado porque nenhum índice ou indicador foi desenvolvido para avaliar e comparar o desempenho de sustentabilidade dos municípios, e fornece às autoridades locais orientações para caminhos sustentáveis.

Costantini e Monni (2008) confirmaram que o desenvolvimento deve ser o primeiro objetivo das políticas de desenvolvimento, à medida que o bem-estar é necessário para fornecer um caminho para a sustentabilidade. Os autores concluíram que o nível tecnológico mais elevado transformaria as economias intensivas em conhecimento, reduzindo o esgotamento e a degradação dos recursos naturais, e reforçando o ciclo virtuoso de crescimento econômico e desenvolvimento humano. Dessa forma, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio interagem com os de IDH.

O Índice de Desenvolvimento Humano Sustentável (IDHS) foi proposto para adicionar ao IDH a dimensão ambiental, porém ficou esquecido pela comunidade científica. Com base nesse índice, Bravo (2014) apresentou uma versão atualizada, com base em dados, e uma avaliação crítica da sua relação com alguns indicadores ambientais estabelecidos.

Outros índices são encontrados na literatura, como o Pegada Ecológica (EF) que é medido em hectares globais per capita para estimar o uso dos sistemas naturais para os processos de consumo. O índice de Biocapacidade estima a quantidade de terra e água bioprodutiva disponível, medido por hectares per capita (EWING *et al.*, 2010). O Índice de Saúde do Oceano (OHI) varia de 0 a 100, medindo o status de dez objetivos públicos diversos com relação ao oceano saudável (HALPERN *et al.*, 2012). Os dados de áreas protegidas terrestres e marinhas medem as áreas protegidas de pelo menos 1.000 hectares em um determinado país (BERTZKY *et al.*, 2012). O índice de benefícios do Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF) para a biodiversidade varia de 0 a 100, e é um indicador inclui informações sobre espécies representadas, espécies ameaçadas, eco-regiões representadas, e eco-regiões ameaçadas (PANDEY *et al.*, 2006).

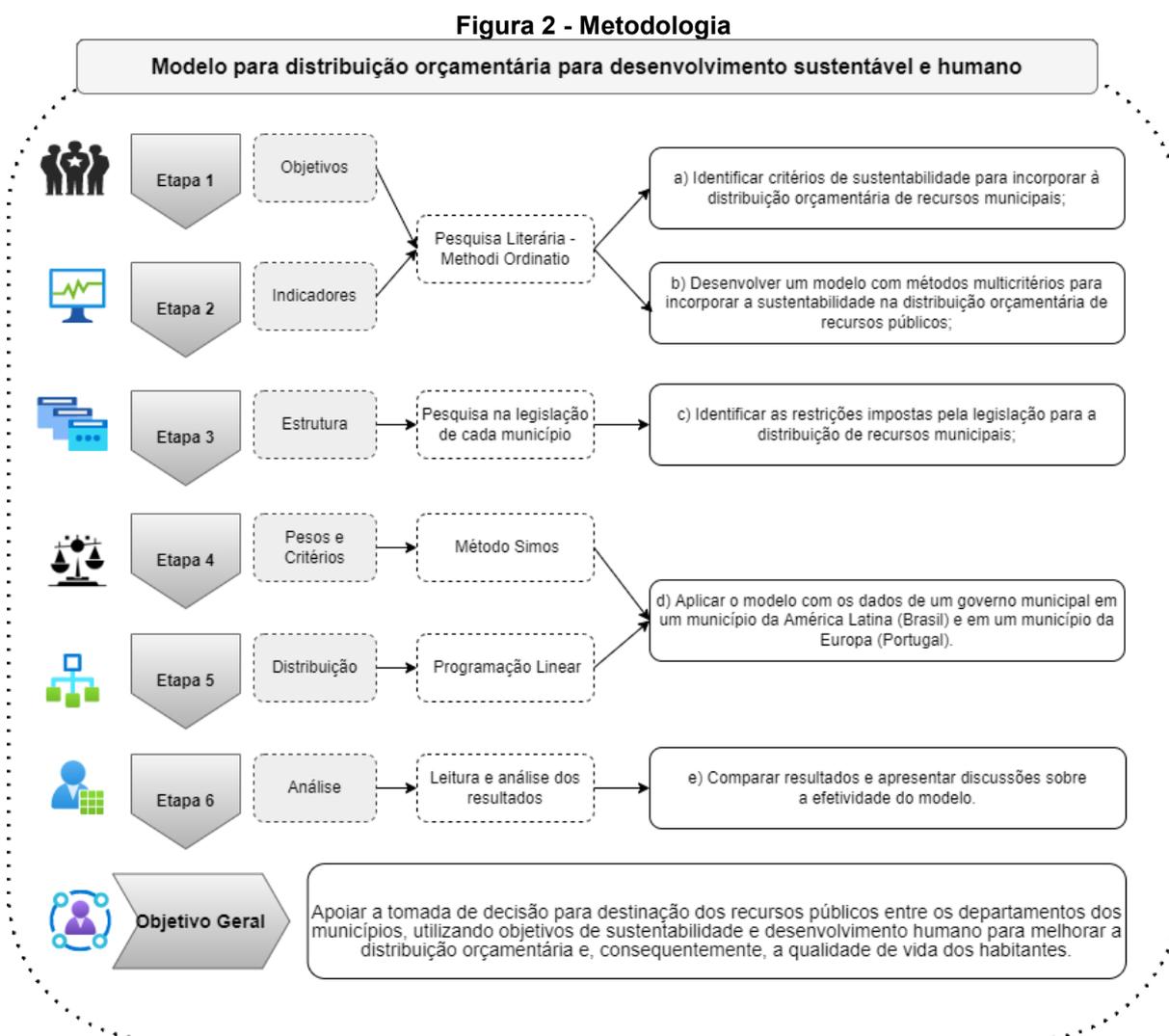
Iddrisu e Bhattacharyya (2015) propuseram o Índice de Desenvolvimento de Energia Sustentável (SEDI), para calcular a dimensão da sustentabilidade energética de forma adequada. No artigo, verifica-se que a SEDI tem um resultado positivo correlação com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice de Desenvolvimento Energético (EDI).

Jain e Jain (2020) criaram o índice SHE, onde S refere-se a Índice de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSI), H refere-se a Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), e refere-se a pegadas ecológicas (EF). Esse índice foi usado para simbolizar o desenvolvimento com respeito a sustentabilidade, calculando o impacto do IDH e EF no ODSI. OS autores concluíram que, o modelo SHE mostra que os ODSI e IDHM estão positivamente e significativamente relacionados, onde que à medida que a educação, saúde e renda de uma sociedade aumentam, isso deve aumentar os ODSI. Dessa forma, embora todas as complexidades dos ODS não serem totalmente incluídas pelo IDH, o desenvolvimento humano está associado ao desenvolvimento sustentável.

O Apêndice B apresenta, de forma resumida, as principais contribuições encontradas por cada artigo que compõe o portfólio bibliográfico.

### 3 METODOLOGIA

Nesse capítulo é abordada a metodologia de levantamento do portfólio bibliográfico e os procedimentos metodológicos da pesquisa. A Figura 2 apresenta o fluxograma resumo das etapas dessa tese, que será melhor apresentada a seguir.



Fonte: Autoria própria (2021)

As primeiras etapas elaboradas nesta tese conduzem para a definição dos objetivos e indicadores que serão abordados no modelo de distribuição orçamentária, a fim de atingir os objetivos específicos a) Identificar critérios de sustentabilidade para incorporar à distribuição orçamentária de recursos municipais; e b) Desenvolver um modelo com métodos multicritério apropriados para incorporar critérios de sustentabilidade na distribuição orçamentária de recursos municipais, o

desenvolvimento do Simos. Para tanto, o item Levantamento do portfólio bibliográfico foi criado, para acompanhamento dessas duas etapas.

### 3.1 Levantamento do portfólio bibliográfico

Devido ao crescimento no campo científico, do número de trabalhos publicados em todas as áreas, assim como o maior acesso a esses artigos por parte dos pesquisadores, é necessário que o pesquisador adote uma metodologia para a seleção dos artigos relevantes ao estudo, frente as tantas opções disponíveis.

Existem alguns métodos de pesquisa que podem ser usados para definir um portfólio bibliográfico, entre eles: Sistema de Gestão do Instituto de Pesquisa Central (MSCRI) (VINKLER, 1986), Colaboração Cochrane (NIGHTINGALE, 2009), *Proknow-C* (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2015), *Methodi Ordinatio* (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015).

O *Methodi Ordinatio* foi escolhido por apresentar uma metodologia multicritério de auxílio a decisão (MCDA), onde são considerados o fator de impacto, número de citações e ano de publicação. A metodologia tem o objetivo de selecionar e classificar os artigos científicos de acordo com a relevância, para a constituição da fundamentação teórica.

#### 3.1.1 Levantamento do portfólio bibliográfico: orçamento público e sustentabilidade

O método *Methodi Ordinatio* estabelece nove etapas, as quais foram desenvolvidas a fim de localizar os artigos que constituíram um portfólio bibliográfico, alinhado ao tema específico da pesquisa, conforme segue.

1 - Estabelecer o tema de pesquisa: A primeira etapa da metodologia consiste em definir um problema ou tema de pesquisa. O estudo partiu da questão de pesquisa: Quais são os artigos mais relevantes no contexto do orçamento público municipal que consideram a sustentabilidade?

2 - Busca preliminar de palavras-chave nas bases de dados: Com o tema de pesquisa definido, a fase seguinte consiste em realizar uma pesquisa preliminar, com o objetivo de escolher e testar a aderência das palavras-chave da pesquisa.

Os termos do tema foram pesquisados inicialmente no título das obras, considerando período ilimitado, tipos de documentos de revisão e artigo original, em

duas bases de dados: *Science Direct* e *Scopus*. Essa fase é importante para que nenhum trabalho relevante fique de fora da pesquisa e, não haja trabalhos não relacionados ao tema.

3 - Combinação de palavras-chave e bases de pesquisa: Nessa fase foram escolhidas as bases de dados para realizar a pesquisa. Para isso, foi realizado inicialmente um levantamento nas bases de dados contidas no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A seleção das bases de dados ocorreu nas áreas de conhecimento em: Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas (subitem Ciência Política) e Engenharia (subitem Engenharia de Produção) e multidisciplinar. Foram encontradas 16 bases em todas as áreas do conhecimento.

Concluída a identificação das bases de dados, foram eliminadas as bases de dados que: (i) não suportam o uso de expressões booleanas; (ii) não permitem a busca nos campos de título, resumo e palavras-chave; (iii) não permitem a exportação de resultados para software de gestão bibliográfica; (iv) restringem o número de artigos baixados; (v) Não permitem acesso gratuito ou requer acesso especial; (vi) não são representativas do tema de estudo. Foram definidas as bases adequadas para a realização da pesquisa, considerando as que obtiveram os maiores resultados: *Science Direct*, *Scopus*, e, *Web of Science*.

Para realizar a busca nas bases de dados selecionadas, é necessário definir os eixos de busca e palavras-chave. Foram definidos três eixos de pesquisa: Orçamento Público e Sustentabilidade. Pelo fato de existirem diversas definições para orçamento público e sinônimos para sustentabilidade, os termos foram transcritos para o inglês e considerados sinônimos e combinações. Para o eixo público: Government\*; Municipal\*; Public; Poli\*; Cit\*; Authorit\*; Local. Para o eixo orçamento: Budget\*; Account\*; Resource\*; Revenue\*; Financ\*; Receipt\*; Counc\*; Expendit\*; Spend\*; Fund\*; Allocation; Management. No eixo sustentabilidade foram utilizados: Sustain\* e Sustentabilidade. Utilizou-se o operador booleano “AND”, a fim de considerar apenas resultados com a combinação de todas as palavras dos três eixos, e o caractere “\*” para cobrir as variações de escrita das palavras-chaves, totalizando 168 combinações.

4 - Busca nas bases de dados: para melhor gerenciamento bibliográfico, nesta etapa foi utilizado o *software Mendeley*. Por meio do *proxy* da Universidade, foram

extraídos os resultados da busca pelas palavras-chave nas três bases de dados selecionadas, resultando em um portfólio bibliográfico bruto de 7280 artigos.

5 - Procedimentos de filtragem: Nessa fase o portfólio bibliográfico bruto é lapidado, a fim de excluir trabalhos que são repetidos, ou não são aderentes ao tema de pesquisa. Assim, dos 7280 artigos do portfólio bibliográfico, foram verificados os artigos repetidos, os capítulos de livros, artigos de conferência, excluindo 3055 artigos, restando 4225 artigos não repetidos;

6 - Identificação do fator de impacto, ano de publicação e número de citações dos artigos: Para essa fase, são analisados o fator de impacto da revista em que o trabalho foi publicado e o número de citações que esse trabalho possui. O fator de impacto indica a relevância que a revista em que o trabalho foi publicado, e o número de citações indica o reconhecimento científico de seus autores (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015). Para isso, por meio de planilha *Excel*, o ano de publicação do artigo, o fator de impacto nos portais *Journal Citation Report* (JCR) e *Scientific Journal Rankings* (SJR), além de buscar no portal Google Acadêmico o número atual de citações do artigo;

7 - Classificando os artigos pela equação *InOrdinatio*: de posse de todos os dados da etapa anterior, foi calculado o *Ordinatio* (*InOrdinatio*) de cada artigo, conforme a equação:

$$InOrdinatio = \left( \frac{IF}{1000} \right) + \alpha x [10 - (RY - PY)] + (\sum Ci) \quad (1)$$

Onde:

*IF*: Fator de Impacto;

*RY*: Ano da Pesquisa;

*PY*: Ano de Publicação;

*Ci*: Número de citações.

Como resultado, os artigos foram classificados em ordem decrescente do *InOrdinatio*. Devido a não ser possível a leitura de todos os artigos encontrados, a *InOrdinatio* fornece critérios científicos para a seleção dos artigos mais relevantes sobre o tema, sendo selecionados aqueles com índice igual ou superior a 50.

8 - Encontre os artigos completos: com a classificação dos artigos segundo a equação *InOrdinatio*, foram baixados os 347 artigos selecionados para análise. Depois, foram excluídos os que continham o resumo não relacionado ao tema, ficando 47 artigos restantes para a última análise;

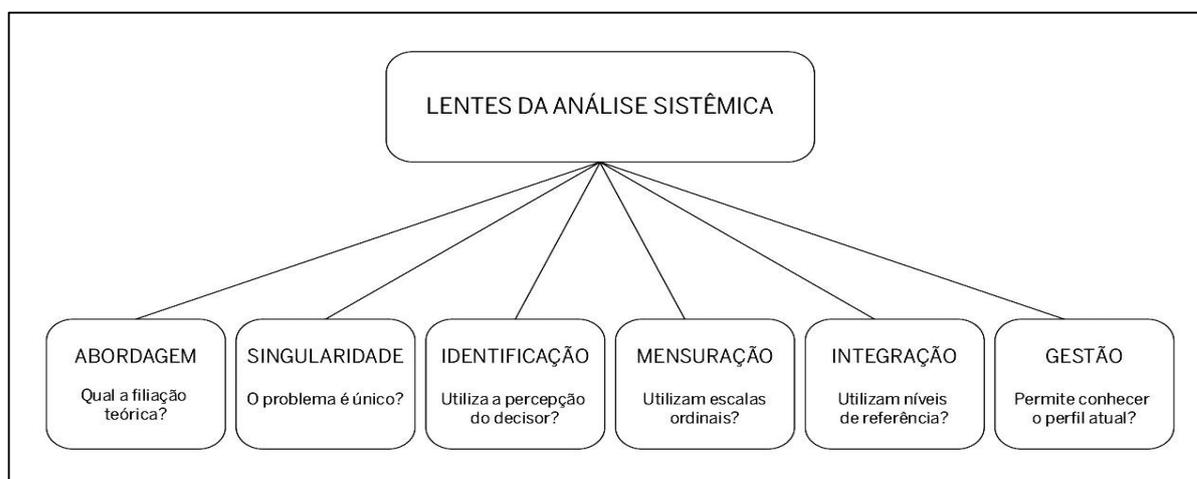
9 - Leitura final e análise sistemática das obras: por fim, os artigos selecionados no portfólio bibliográfico foram lidos na íntegra, e 31 foram considerados aptos a compor o portfólio bibliográfico, pois estavam alinhados com o tema da pesquisa.

A Apêndice C mostra os estudos selecionados considerados no portfólio bibliográfico final, bem como o fator de impacto, o ano de publicação, o número de citações e seus respectivos índices de classificação de acordo com o fator *InOrdinatio*.

### 3.1.1.1 Análise sistêmica: métodos multicritério aplicados no orçamento público

A análise sistêmica do portfólio bibliográfico final foi desenvolvida a partir do resultado encontrado na seleção dos artigos com o tema de métodos multicritério aplicados no orçamento público. A análise sistêmica proposta por Ensslin, Ensslin e Souza (2014) busca evidenciar em uma amostragem de artigos, cada lente de classificação, de acordo com a filiação teórica adotada pelo autor, assim destacadas as lacunas de pesquisa existentes na literatura. A Figura 3 - Lentes para avaliação dos artigos do portfólio bibliográfico apresenta as lentes propostas por Ensslin, Ensslin e Souza (2014), utilizadas para tecer a presente análise de pesquisa.

**Figura 3 - Lentes para avaliação dos artigos do portfólio bibliográfico**



**Fonte: Adaptado de Ensslin, Ensslin e Souza (2014)**

Na sequência os 31 artigos que compõem o portfólio bibliográfico final apresentado na Tabela 01 foram analisados e classificados de acordo com a metodologia de Lentes proposta demonstrada na Figura 01. A seguir apresenta-se o enquadramento dos artigos já analisados.

### 3.1.1.1.1 Lente abordagem

A abordagem de orçamento público utilizando métodos multicritério buscou identificar a afiliação teórica a qual pertencem os estudos analisados, conforme demonstrado no Quadro 2 - Enquadramento da lente abordagem.

**Quadro 2 - Enquadramento da lente abordagem**

<b>Critério</b>	<b>Quant. de artigos</b>	<b>Aspectos relevantes</b>	<b>Autores</b>
O modelo foi construído e aplicado no mesmo contexto (ambiente que lhe deu origem)	8	Desenvolvimento de modelos de avaliação para transferir os recursos públicos para os projetos de investimento de agências de desenvolvimento e de modelos de orçamento participativo baseado em incertezas.	Kilic; Kaya (2015); Jin <i>et al.</i> (2018); Karasakal; Aker (2017); Gomez; Insua; Alfaro (2016); Jiang (2016); Li <i>et al.</i> (2016); Guarini; Battisti (2014); Zhang <i>et al.</i> (2014).
O modelo foi construído em um ambiente, adaptado e aplicado em outro	12	Avaliação multicritério em uma análise de um novo método de prestação de contas públicas. Utilização de TOPSIS, fuzzy para definir orçamento participativo, com prioridades em saúde e educação.	Bovens; Schillemans; Hart (2008); Walczak; Rutkowska (2017); Roukouni <i>et al.</i> (2018); Clintworth; Boulougouris; Lee (2018); Giaccone, <i>et al.</i> (2017); Moreno-Jiménez <i>et al.</i> (2016); Mühlbacher; Juhnke (2016); Loos; Rogers (2016); Fernandez <i>et al.</i> (2013); Lai; Wang; Wang (2008); Shiao (2014); Parsons <i>et al.</i> (2014).
O modelo foi construído em um contexto e aplicado em outro	10	Seleção de oportunidades territoriais capazes de integrar recursos locais complementares e ativar sinergias e simbioses entre eles, combinando componentes tangíveis e intangíveis. Utilização do método PROMETHEE.	Baris; Kucukali (2012); Pujadas <i>et al.</i> (2017); Girard; Cerreta; De Toro (2017); Bruun; Vanderschuren (2017); Fazeli <i>et al.</i> (2017); Batubara; Purwanto; Fauzi (2016); Mavrotas Diakoulaki; Caloghirou (2006); Gomez <i>et al.</i> (2013); Hu; Homem-De-Mello; Mehrotra (2011); Feng; Ma; Fan (2011).
O modelo foi construído em um ambiente e não foi aplicado	1	Modelo de avaliação multicritério da eficiência de projetos de investimento regionais, que prevê o cálculo de indicadores econômicos, sociais, inovadores e de eficiência ambiental.	Azzheurova; Bessonova (2015).

**Fonte: Autoria própria (2020)**

O Quadro 2 - Enquadramento da lente abordagem, apresenta o resultado do enquadramento dos artigos na Lente Abordagem. O único estudo que não foi aplicado, desenvolvido por Azzheurova e Bessonova (2015), trata-se de um modelo de avaliação multicritério de eficiência de projetos de investimento regionais, o qual prevê o cálculo de indicadores econômicos, sociais, inovadores e de eficiência ambiental, enquanto a maioria dos estudos trabalha com a aplicação em orçamento participativo.

### 3.1.1.1.2 Lente singularidade

Nesta lente, é verificado se o problema em questão é único e de acordo com os valores e preferências do decisor. O Quadro 3 apresenta o enquadramento dos artigos do portfólio.

**Quadro 3 - Enquadramento da lente singularidade**

<b>Critério</b>	<b>Quant. de artigos</b>	<b>Aspectos relevantes</b>	<b>Autores</b>
Artigos que explicitam (identificam) o decisor no trabalho e o tem em conta para a construção integral do modelo.	8	Desenvolvimento de uma abordagem de classificação multicritério para analisar os projetos de P & D. Com utilização de modelos para determinar preferências do decisor através da utilização de multicritério.	Kilic; Kaya (2015); Jin <i>et al.</i> (2018); Roukouni <i>et al.</i> (2018); Karasakal; Aker (2017); Gomez; Insua; Alfaro (2016); Mühlbacher; Juhnke (2016); Guarini; Battisti (2014); Zhang <i>et al.</i> (2014).
Artigos que explicitam (identificam) o decisor no trabalho, mas não o têm em conta para a construção integral do modelo.	16	Utilização de multicritério e um modelo de sistema energético, para desenvolvimento de um quadro de avaliação de políticas fiscais para a adoção de veículos elétricos. Além de modelos multicritério para alocação de recursos públicos.	Bovens; Schillemans; Hart (2008); Walczak; Rutkowska (2017); Clintworth; Boulougouris; Lee (2018); Pujadas <i>et al.</i> (2017); Giaccone, <i>et al.</i> (2017); Moreno-Jiménez <i>et al.</i> (2016); Fazeli <i>et al.</i> (2017); Batubara; Purwanto; Fauzi (2016); Jiang (2016); Li <i>et al.</i> (2016); Fernandez <i>et al.</i> (2013); Lai; Wang; Wang (2008); Mavrotas Diakoulaki; Caloghirou (2006); Shiau (2014); Parsons <i>et al.</i> (2014); Hu; Homem-De-Mello; Mehrotra (2011).
Artigos que não explicitam (identificam) o decisor no trabalho.	7	Desenvolvimento de análise multicritério para avaliar as tecnologias de fonte de energia renovável, explorando a disponibilidade e o potencial de fontes de energia renovável, avaliando políticas governamentais, além de desenvolver modelos de eficiência de distribuição	Baris; Kucukali (2012); Girard; Cerreta; De Toro (2017); Bruun; Vanderschuren (2017); Azzheurova; Bessonova (2015); Loos; Rogers (2016); Gomez <i>et al.</i> (2013); Feng; Ma; Fan (2011).

		de recursos públicos regionais	
--	--	--------------------------------	--

Fonte: Autoria própria (2020)

De acordo com Ensslin, Ensslin e Souza (2014), a Lente Singularidade permite que o processo de decisão, considere valores e preferências do decisor, criando assim alinhamento, coerência, rapidez e assertividade nas escolhas. Dos 31 artigos analisados, a maior parte, 16 artigos identificam o decisor, mas não o consideram para a construção do modelo, 8 artigos explicitam o decisor no trabalho e o tem em conta para a construção do modelo e 7 artigos não identificam o decisor no trabalho. Na análise desta lente uma lacuna de pesquisa voltada a utilização dos valores dos decisores, no caso do orçamento público o gestor municipal e a população, podendo assim construir a matriz decisória, e aplicar métodos multicritério para encontrar a melhor destinação orçamentária segundo preferência destes *stakeholders*.

### 3.1.1.1.3 Lente identificação

A Lente denominada Identificação, evidencia qual o nível de relação que os artigos apresentam ao reconhecimento dos limites do conhecimento do decisor. O Quadro 4 - Enquadramento da lente identificação, apresenta o enquadramento dos artigos nesta lente.

Quadro 4 - Enquadramento da lente identificação

Critério	Quant. de artigos	Aspectos relevantes	Autores
Artigos em que o processo utilizado para identificar os objetivos está integralmente alicerçado nos valores do decisor	6	Pesquisas com foco nas alternativas de financiamento para o transporte público urbano, utilizando Análise de Multicritérios Multi-Credores, aplicado ao sistema de metrô em construção.	Jin <i>et al.</i> (2018); Roukouni <i>et al.</i> (2018); Karasakal; Aker (2017); Gomez; Insua; Alfaro (2016); Mühlbacher; Juhnke (2016); Zhang <i>et al.</i> (2014).

Atigos em que o processo utilizado para identificar os objetivos está parcialmente alicerçado nos valores do decisor	14	Utiliza o decisor parcialmente para desenvolver modelos focados em fontes de energia renováveis dependentes de políticas governamentais.	Bovens; Schillemans; Hart (2008); Kilic; Kaya (2015); Walczak; Rutkowska (2017); Clintworth; Boulougouris; Lee (2018); Giaccone, <i>et al.</i> (2017); Moreno-Jiménez <i>et al.</i> (2016); Jiang (2016); Li <i>et al.</i> (2016); Lai; Wang; Wang (2008); Guarini; Battisti (2014); Mavrotas Diakoulaki; Caloghirou (2006); Shiau (2014); Parsons <i>et al.</i> (2014); Hu; Homem-De-Mello; Mehrotra (2011).
Artigos em que o processo utilizado para identificar os objetivos NÃO tem em conta os valores do decisor	11	Estudos utilizam o método PROMETHEE, desenvolvem uma avaliação ampla e inclusiva dos projetos de investimento em transportes públicos.	Baris; Kucukali (2012); Pujadas <i>et al.</i> (2017); Girard; Cerreta; De Toro (2017); Fazeli <i>et al.</i> (2017); Bruun; Vanderschuren (2017); Azzheurova; Bessonova (2015); Batubara; Purwanto; Fauzi (2016); Loos; Rogers (2016); Fernandez <i>et al.</i> (2013); Gomez <i>et al.</i> (2013); Feng; Ma; Fan (2011).

**Fonte: Aatoria própria (2020)**

De acordo com a análise desta lente, 14 artigos apresentam que o processo utilizado para identificar os objetivos do estudo está parcialmente alicerçado nos valores do decisor, ou seja, do gestor do orçamento. Por outro lado, em 11 artigos o processo utilizado para identificar os objetivos não tem em conta os valores do decisor. Por fim, em seis artigos o processo utilizado para identificar os objetivos está integralmente baseado nos valores do decisor. Para desenvolvimento de novas pesquisas, deve-se reconhecer os limites de conhecimento com a operacionalização dos critérios, mas não apenas na identificação destes elementos, alinhando com o reconhecimento destas barreiras com a aplicação em projetos de orçamento participativo popular.

#### 3.1.1.1.4 Lente mensuração

A Lente Mensuração, segundo Ensslin, Ensslin e Souza (2014), tem por objetivo avaliar a construção dos indicadores de desempenho em: a) número de artigos em que as escalas utilizadas atendem a todas as propriedades dos conceitos de mensuração; b) número de artigos em que as escalas não atendem as propriedades dos conceitos de mensuração. O Quadro 5 apresenta o enquadramento dos artigos nesta lente.

Quadro 5 - Enquadramento da lente mensuração

Critério	Quant. de artigos	Aspectos relevantes	Autores
Realiza a mensuração	20	Desenvolvem modelos multicritério para encontrar uma taxa de imposto de carbono ideal, considerando os objetivos do governo. Desenvolve modelos capazes de realizar mensuração dos resultados.	Baris; Kucukali (2012); Kilic; Kaya (2015); Jin <i>et al.</i> (2018); Walczak; Rutkowska (2017); Roukouni <i>et al.</i> (2018); Karasakal; Aker (2017); Pujadas <i>et al.</i> (2017); Gomez; Insua; Alfaro (2016); Batubara; Purwanto; Fauzi (2016); Loos; Rogers (2016); Jiang (2016); Li <i>et al.</i> (2016); Fernandez <i>et al.</i> (2013); Lai; Wang; Wang (2008); Guarini; Battisti (2014); Zhang <i>et al.</i> (2014); Mavrotas Diakoulaki; Caloghirou (2006); Gomez <i>et al.</i> (2013); Parsons <i>et al.</i> (2014); Hu; Homem-De-Mello; Mehrotra (2011).
Não realiza a mensuração	11	Os estudos examinam as metodologias que combinam métodos de análise financeira estabelecidos com análise de decisão multicritério, sem realizarem mensurações.	Bovens; Schillemans; Hart (2008); Clintworth; Boulougouris; Lee (2018); Giaccone, <i>et al.</i> (2017); Girard; Cerreta; De Toro (2017); Moreno-Jiménez <i>et al.</i> (2016); Fazeli <i>et al.</i> (2017); Bruun; Vanderschuren (2017); Mühlbacher; Juhnke (2016); Azzheurova; Bessonova (2015); Shiau (2014); Feng; Ma; Fan (2011).

Fonte: Autoria própria (2020)

Dos artigos analisados, 20 realizam o processo de mensuração segundo escalas ordinais, e 11 artigos não realizam mensuração segundo a teoria de escalas ordinais ou cardinais. Como oportunidade de pesquisa, pode-se elencar o desenvolvimento de *frameworks* que utilizem métodos multicritério ou estatísticos para a eleição das prioridades de distribuição orçamentária e que utilizem elementos para formar escalas ordinais e cardinais de mensuração.

### 3.1.1.1.5 Lente integração

A Lente Integração é o processo para determinação do desempenho orçamentário por meio da determinação de taxas de compensação para cada critério de distribuição. O Quadro 6 - Enquadramento da lente integração demonstra os artigos enquadrados segundo esta abordagem.

Quadro 6 - Enquadramento da lente integração

Critério	Quant. de artigos	Aspectos relevantes	Autores
----------	-------------------	---------------------	---------

Realiza a integração	11	Os estudos utilizam métodos de integração para ajudar os tomadores de decisão a formular políticas visando um desenvolvimento sustentável dos recursos.	Baris; Kucukali (2012); Kilic; Kaya (2015); Walczak; Rutkowska (2017); Karasakal; Aker (2017); Batubara; Purwanto; Fauzi (2016); Giaccone, <i>et al.</i> (2017); Jiang (2016); Guarini; Battisti (2014); Zhang <i>et al.</i> (2014); Mavrotas Diakoulaki; Caloghirou (2006); Gomez <i>et al.</i> (2013).
Não realiza a integração	20	Os modelos para orçamento participativo sob incerteza baseados em programação estocástica.	Bovens; Schillemans; Hart (2008); Jin <i>et al.</i> (2018); Roukouni <i>et al.</i> (2018); Clintworth; Boulougouris; Lee (2018); Pujadas <i>et al.</i> (2017); Girard; Cerreta; De Toro (2017); Moreno-Jiménez <i>et al.</i> (2016); Fazeli <i>et al.</i> (2017); Bruun; Vanderschuren (2017); Gomez; Insua; Alfaro (2016); Mühlbacher; Juhnke (2016); Azzheurova; Bessonova (2015); Li <i>et al.</i> (2016); Fernandez <i>et al.</i> (2013); Lai; Wang; Wang (2008); Shiau (2014); Parsons <i>et al.</i> (2014); Hu; Homem-De-Mello; Mehrotra (2011); Feng; Ma; Fan (2011).

Fonte: Autoria própria (2020)

Conforme destacado por Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012), o processo de integração é dependente de uma sólida mensuração dos elementos dos estudos, necessitando do primeiro, integração, para obter o segundo, mensuração. Na Lente Integração, 20 dos 31 artigos analisados não realizam qualquer processo de integração, e 11 artigos realizam integração dos diagnósticos apresentados.

### 3.1.1.1.6 Lente gestão

A última lente analisada busca evidenciar se o conhecimento gerado pelo estudo permite ao gestor conhecer a situação atual e desenvolver iniciativas de melhoria segundo as deficiências encontradas. O Quadro 7Quadro 6 - Enquadramento da lente integração demonstra o enquadramento dos artigos do portfólio bibliográfico de acordo com a Lente Gestão.

Quadro 7Quadro 6 - Enquadramento da lente integração gestão

Critério	Quant. de artigos	Aspectos relevantes	Autores
----------	-------------------	---------------------	---------

Artigos que permitem diagnosticar (conhecer os pontos fortes e fracos) da situação atual	10	Os estudos descrevem como o público pode estar envolvido em diferentes situações de decisão e mostra como os métodos de medição de preferências estão sendo usados atualmente em um contexto internacional para apoiar a tomada de decisões, como forma de gestão.	Baris; Kucukali (2012); Kilic; Kaya (2015); Walczak; Rutkowska (2017); Karasakal; Aker (2017); Pujadas <i>et al.</i> (2017); Batubara; Purwanto; Fauzi (2016); Loos; Rogers (2016); Jiang (2016); Zhang <i>et al.</i> (2014); Gomez <i>et al.</i> (2013).
Artigos que não permitem diagnosticar (conhecer os pontos fortes e fracos) da situação atual	21	Os estudos descrevem os modelos propostos, porém não evidenciam diagnósticos para gerir os itens mensurados.	Bovens; Schillemans; Hart (2008); Jin <i>et al.</i> (2018); Roukouni <i>et al.</i> (2018); Clintworth; Boulougouris; Lee (2018); Giaccone, <i>et al.</i> (2017); Girard; Cerreta; De Toro (2017); Moreno-Jiménez <i>et al.</i> (2016); Fazeli <i>et al.</i> (2017); Bruun; Vanderschuren (2017); Gomez; Insua; Alfaro (2016); Mühlbacher; Juhnke (2016); Azzheurova; Bessonova (2015); Li <i>et al.</i> (2016); Fernandez <i>et al.</i> (2013); Lai; Wang; Wang (2008); Guarini; Battisti (2014); Mavrotas Diakoulaki; Caloghirou (2006); Shiau (2014); Parsons <i>et al.</i> (2014); Hu; Homem-De-Mello; Mehrotra (2011); Feng; Ma; Fan (2011).

**Fonte: Autoria própria (2020)**

A possibilidade de gestão configura-se como ponto de relevante importância, pela possibilidade de identificar os pontos de melhoria e traçar planos de ações para execução de planos efetivos de desenvolvimentos das necessidades (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). Dos 31 artigos analisados, 21 artigos não permitem conhecer os pontos fortes e fracos, enquanto 10 artigos permitem conhecer os pontos fortes e fracos da situação atual.

A análise integrada das lentes possibilitou encontrar os elementos essenciais dos 31 artigos do portfólio bibliográfico, bem como identificar as oportunidades de pesquisa destes estudos, tanto de forma individual quanto de maneira global. As possibilidades de identificação de novas pesquisas geradas pelas lentes utilizadas na análise deste estudo são suficientes para verificar o estado da arte no contexto da aplicação de métodos multicritério para aplicação no orçamento público, assim como identificar pontos fortes e fracos da pesquisa.

### 3.1.1.1.7 Identificação da lacuna e considerações finais

A pesquisa resultou do portfólio bibliográfico composto por 31 artigos por meio de uma metodologia de formação de portfólio bibliográfico que evidenciou trabalhos que utilizam métodos e análises multicritério para a distribuição do orçamento público local. Também possibilitou o desenvolvimento de uma análise sistêmica da literatura em periódicos com alto fator de impacto. Isso permitiu o desenvolvimento de uma análise aprofundada com lentes focadas em elementos estratégicos dos estudos existentes e a identificação de lacunas de pesquisa, que são apresentadas como trabalhos futuros após a conclusão deste trabalho.

### 3.1.1.2 Levantamento do portfólio bibliográfico: multicritério no orçamento público

Um novo *Methodi Ordinatio* foi utilizado para formar um portfólio, a fim de verificar os trabalhos realizados no âmbito do orçamento público, utilizando multicritério. Depois, foram realizadas as nove etapas do *Methodi Ordinatio*, conforme segue.

1 - Estabelecer o tema de pesquisa: o presente estudo teve como questão de pesquisa: Quais são os artigos mais relevantes no contexto do orçamento público municipal que utilizam a análise multicritério?

2 - Busca preliminar de palavras-chave nas bases de dados: nesta etapa da pesquisa, foi realizada uma busca preliminar nas oito bases de dados previamente selecionadas. Os filtros de busca ocorreram no título, resumo e palavras-chave dos artigos, com tempo ilimitado para busca de resultados em todas as bases de dados e tipos de documentos;

3 - Combinação de palavras-chave e bases de pesquisa: Nessa fase foram escolhidas as bases de dados para realizar a pesquisa. Para isso, foi realizado inicialmente um levantamento nas bases de dados contidas no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A seleção das bases de dados ocorreu nas áreas de conhecimento em: Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Humanas (subitem Ciência Política) e Engenharia (subitem Engenharia de Produção) e multidisciplinar. Foram encontradas 16 bases em todas as áreas do conhecimento.

Concluída a identificação das bases de dados, foi realizada a mesma análise da seção anterior. Assim, nessa busca de portfólio bibliográfico foram utilizadas as

bases de dados: Emerald, JSTOR, *Science Direct*, *Scopus*, *Web of Science*, Wiley, Oxford e Scielo.

Para realizar a busca nas bases de dados selecionadas, é necessário definir os eixos de busca e palavras-chave. Foram definidos dois eixos de pesquisa: Orçamento Público e MCDA. Pelo fato de existirem diversas definições para orçamento público e sinônimos para MCDA, os termos foram transcritos para o inglês e considerados sinônimos e combinações: Government\*; Budget\*; Municipal\*; Account\*; Public; Resource\*; Poly\*; Revenue\*; Cit\*; Financ\*; Authorit\*; Receipt\*; Local Counc\*; Expendit\*; Spend\*; Fund\*; Allocation; Management e no eixo multicritério: Multi objective\*; MCDA; Multicriteria; Multi-criteria e Multiple-criteria, totalizando 420 combinações.

4 - Busca nas bases de dados: para melhor gerenciamento bibliográfico, nesta etapa foi utilizado o *software Mendeley*. Por meio do proxy da Universidade, foram extraídos os resultados da busca pelas palavras-chave nas oito bases de dados selecionadas, resultando em um portfólio bibliográfico bruto de 707 artigos.

5 - Procedimentos de filtragem: dos 707 artigos do portfólio bibliográfico, foram verificados os artigos repetidos, excluindo 498 artigos, restando 209 artigos não repetidos;

6 - Identificação do fator de impacto, ano de publicação e número de citações dos artigos: para esta etapa, através da planilha, o ano de publicação do artigo, o fator de impacto foi consultado nos portais Journal Citation Report (JCR) e SCImago Journal Rank (SJR), além de buscar o número de citações do artigo no portal Google Acadêmico;

7 - Classificando os artigos pela equação InOrdinatio: de posse de todos os dados das etapas anteriores, foi calculada a equação InOrdinatio. Como resultado, os artigos foram classificados em ordem decrescente do fator InOrdinatio, sendo selecionados aqueles com índice igual ou superior a 50.

8 - Encontre os artigos completos: com a classificação dos artigos segundo a equação InOrdinatio, foram baixados os 136 artigos selecionados para análise;

9 - Leitura final e análise sistemática das obras: por fim, os 136 artigos selecionados no portfólio bibliográfico foram lidos na íntegra, e 15 foram considerados aptos a compor o portfólio bibliográfico.

O Apêndice D mostra os estudos selecionados considerados no portfólio bibliográfico final, bem como o fator de impacto, o ano de publicação, o número de citações e seus respectivos índices de classificação de acordo com o fator InOrdinatio.

### 3.1.1.3 Análise sistêmica: orçamento público e sustentabilidade

Da mesma forma que no portfólio bibliográfico anterior, a análise sistêmica foi desenvolvida a partir do resultado encontrado na seleção dos artigos com o tema de orçamento público e sustentabilidade. A análise sistêmica proposta por Ensslin, Ensslin e Souza (2014) busca evidenciar em uma amostragem de artigos, cada lente de classificação, de acordo com a filiação teórica adotada pelo autor, dessa forma, destacadas as lacunas de pesquisa existentes na literatura.

Na sequência, os 15 artigos que compõem o portfólio bibliográfico final, foram analisados e classificados de acordo com a metodologia de Lentes proposta. A seguir apresenta-se o enquadramento dos artigos já analisados.

#### 3.1.1.3.1 *Lente abordagem*

A abordagem de orçamento público e sustentabilidade buscou identificar a afiliação teórica a qual pertencem os estudos analisados, conforme demonstrado no Quadro 8 - Enquadramento da lente abordagem.

**Quadro 8 - Enquadramento da lente abordagem**

<b>Critério</b>	<b>Quant. de artigos</b>	<b>Aspectos relevantes</b>	<b>Autores</b>
O modelo foi construído e aplicado no mesmo contexto (ambiente que lhe deu origem)	12	Os modelos foram criados especificamente para um ambiente e aplicado nele, como, por exemplo, Polônia, União Europeia, Irã, China, Brasil, entre outros.	Cucchiella <i>et al.</i> (2017); Raszkowski; Bartniczak (2019); Yi; Dong; Li (2019); Yi; Li; Zhang (2019); Alinska; Filipiak; Kosztowniak (2018); Liu <i>et al.</i> (2019); Da Rosa; Lunkes; Saviatto (2019); Coronado (2019); Hendriks (2018); Pourshahabi <i>et al.</i> (2018); Chen; Liu; Hu (2015); Amin; Tamima (2015).
O modelo foi construído em um ambiente, adaptado e aplicado em outro	2	Sistema de índices/ indicadores criados genericamente e ajustado, e depois aplicado em determinada cidade.	Zhou <i>et al.</i> (2019); Liu (2016).

O modelo foi construído em um contexto e aplicado em outro	0		
O modelo foi construído em um ambiente e não foi aplicado	1	Discussão sobre metas e indicadores sustentáveis, dentro de uma rede de gestão urbana contemporânea.	Moschen <i>et al.</i> (2019).

Fonte: Autoria própria (2020)

Dos 15 artigos do portfólio final, foram construídos em um ambiente, adaptados e aplicados em outro, dois foram construídos em um contexto e aplicado em outro, e um foram construídos e aplicados no mesmo contexto em que lhe deu origem e apenas um artigo foi construído em um ambiente e não foi aplicado.

### 3.1.1.3.2 Lente singularidade

O Quadro 9 - Enquadramento da lente singularidade apresenta o enquadramento dos artigos do portfólio.

Quadro 9 - Enquadramento da lente singularidade

Critério	Quant. de artigos	Aspectos relevantes	Autores
Artigos que explicitam (identificam) o decisor no trabalho e o têm em conta para a construção integral do modelo.	1	Utiliza a decisão de especialistas experientes e graduados do ensino médio, para construir o modelo.	Pourshahabi <i>et al.</i> (2018).
Artigos que explicitam (identificam) o decisor no trabalho, mas não o tem em conta para a construção integral do modelo.	1	O modelo identifica os decisores, porém não considera para a construção do modelo.	Alinska; Filipiak; Kosztowniak (2018).
Artigos que não explicitam (identificam) o decisor no trabalho.	13	Os modelos, na maioria, são construídos matematicamente, e outros teoricamente, assim não possuem decisor.	Cucchiella <i>et al.</i> (2017); Raszkowski; Bartniczak (2019); Yi; Dong; Li (2019); Yi; Li; Zhang (2019); Liu <i>et al.</i> (2019); Da Rosa; Lunkes; Saviatto (2019); Moschen <i>et al.</i> (2019); Zhou <i>et al.</i> (2019); Coronado (2019); Hendriks (2018); Chen; Liu; Hu (2015); Liu (2016) Amin; Tamima (2015).

Fonte: Autoria própria (2020)

De acordo com Ensslin, Ensslin e Souza (2014), a Lente Singularidade permite que o processo de decisão, considere valores e preferências do decisor, criando assim

alinhamento, coerência, rapidez e assertividade nas escolhas. Dos 15 artigos analisados, um artigo identifica o decisor, mas não o consideram para a construção do modelo, um artigo explicita o decisor no trabalho e o tem em conta para a construção do modelo e 13, a maioria artigos não identificam o decisor no trabalho. Na análise desta lente uma lacuna de pesquisa voltada a utilização dos valores dos decisores, podendo assim construir a matriz decisória e aplicar métodos multicritério para encontrar a melhor destinação orçamentária segundo preferência destes *stakeholders*.

### 3.1.1.3.3 Lente identificação

O Quadro 10 - Enquadramento da lente identificação, apresenta o enquadramento dos artigos nesta lente.

**Quadro 10 - Enquadramento da lente identificação**

<b>Critério</b>	<b>Quant. de artigos</b>	<b>Aspectos relevantes</b>	<b>Autores</b>
Artigos em que o processo utilizado para identificar os objetivos está integralmente alicerçado nos valores do decisor	1	O modelo considera os valores dos decisores para ponderar os critérios utilizados.	Pourshahabi <i>et al.</i> (2018).
Artigos em que o processo utilizado para identificar os objetivos está parcialmente alicerçado nos valores do decisor	0		
Artigos em que o processo utilizado para identificar os objetivos NÃO tem em conta os valores do decisor	14	Não contém decisor nesses modelos, dessa forma, não foram considerados.	Cucchiella <i>et al.</i> (2017); Raszkowski; Bartniczak (2019); Yi; Dong; Li (2019); Yi; Li; Zhang (2019); Alinska; Filipiak; Kosztowniak (2018); Liu <i>et al.</i> (2019); Da Rosa; Lunkes; Saviatto (2019); Moschen <i>et al.</i> (2019); Zhou <i>et al.</i> (2019); Coronado (2019); Hendriks (2018); Chen; Liu; Hu (2015); Liu (2016); Amin; Tamima (2015).

**Fonte: A autoria própria (2020)**

De acordo com a análise desta lente, nenhum dos artigos apresenta que o processo utilizado para identificar os objetivos do estudo, está parcialmente alicerçado nos valores do decisor, e em nenhum artigo o processo utilizado para identificar os objetivos está integralmente baseado nos valores do decisor. Por fim, em 14 o

processo utilizado para identificar os objetivos não tem em conta os valores do decisor. Para desenvolvimento de novas pesquisas, deve-se reconhecer os limites de conhecimento com a operacionalização dos critérios, mas não apenas na identificação destes elementos, alinhando com o reconhecimento destas barreiras com a aplicação em projetos de sustentabilidade.

#### 3.1.1.3.4 Lente mensuração

O Quadro 11 - Enquadramento da lente mensuração, apresenta o enquadramento dos artigos nesta lente.

**Quadro 11 - Enquadramento da lente mensuração**

<b>Critério</b>	<b>Quant. de artigos</b>	<b>Aspectos relevantes</b>	<b>Autores</b>
Realiza a mensuração	12	Utilizam modelos quantitativos a fim de realizar a mensuração dos indicadores sustentáveis. Os métodos como AHP, Análise Dinâmica, PCA, método de maximização de desvio, entre outros, foram utilizados para construção do modelo.	Cucchiella <i>et al.</i> (2017); Raszkowski; Bartniczak (2019); Yi; Dong; Li (2019); Yi; Li; Zhang (2019); Alinska; Filipiak; Kosztowniak (2018); Liu <i>et al.</i> (2019); Da Rosa; Lunkes; Saviatto (2019); Zhou <i>et al.</i> (2019); Pourshahabi <i>et al.</i> (2018); Chen; Liu; Hu (2015); Liu (2016); Amin; Tamima (2015).
Não realiza a mensuração	3	Discutem os objetivos e métodos para desenvolvimento sustentável do ponto de vista teórico.	Moschen <i>et al.</i> (2019); Coronado (2019); Hendriks (2018).

**Fonte: Autoria própria (2020)**

Dos artigos analisados, 12 realizam o processo de mensuração segundo escalas ordinais, e 3 artigos não realizam mensuração segundo a teoria de escalas ordinais ou cardinais. Como oportunidade de pesquisa, pode-se elencar o desenvolvimento de *frameworks* que utilizem métodos multicritério para a eleição das prioridades de distribuição orçamentária e que os utilizem para formar escalas ordinais e cardinais de mensuração.

#### 3.1.1.3.5 Lente integração

O Quadro 12 - Enquadramento da lente integração, demonstra os artigos enquadrados segundo esta abordagem.

Quadro 12 - Enquadramento da lente integração

<b>Critério</b>	<b>Quant. de artigos</b>	<b>Aspectos relevantes</b>	<b>Autores</b>
Realiza a integração	10	Relacionam ou fazem compensação para cada critério, considerando-os como com o mesmo peso	Cucchiella <i>et al.</i> (2017); Yi; Dong; Li (2019); Yi; Li; Zhang (2019); Liu <i>et al.</i> (2019); Da Rosa; Lunkes; Saviatto (2019); Zhou <i>et al.</i> (2019); Pourshahabi <i>et al.</i> (2018); Chen; Liu; Hu (2015); Liu (2016); Amin; Tamima (2015).
Não realiza a integração	5	Não relacionam ou não fazem compensação para cada critério, considerando-os como com o mesmo peso.	Raszkowski; Bartniczak (2019); Alinska; Filipiak; Kosztowniak (2018); Moschen <i>et al.</i> (2019); Coronado (2019); Hendriks (2018).

Fonte: Autoria própria (2020)

Na Lente Integração, 5 dos 15 artigos analisados não realizam qualquer processo de integração descritiva ou gráfica, e 10 artigos realizam integração dos diagnósticos apresentados e utilizam taxas de compensação.

### 3.1.1.3.6 Lente gestão

O Quadro 13 - Enquadramento da lente gestão, demonstra o enquadramento dos artigos do portfólio bibliográfico de acordo com a Lente Gestão.

Quadro 13 - Enquadramento da lente gestão

<b>Critério</b>	<b>Quant. de artigos</b>	<b>Aspectos relevantes</b>	<b>Autores</b>
Artigos que permitem diagnosticar (conhecer os pontos fortes e fracos) da situação atual	14		Cucchiella <i>et al.</i> (2017); Raszkowski; Bartniczak (2019); Yi; Dong; Li (2019); Yi; Li; Zhang (2019); Alinska; Filipiak; Kosztowniak (2018); Liu <i>et al.</i> (2019); Da Rosa; Lunkes; Saviatto (2019); Zhou <i>et al.</i> (2019); Coronado (2019); Hendriks (2018); Pourshahabi <i>et al.</i> (2018); Chen; Liu; Hu (2015); Liu (2016); Amin; Tamima (2015).
Artigos que não permitem diagnosticar (conhecer os pontos fortes e fracos) da situação atual	1	O modelo não foi aplicado, o artigo não permitiu diagnosticar a situação atual. Porém, fornece ferramenta para diagnóstico.	Moschen <i>et al.</i> (2019).

Fonte: Autoria própria (2020)

Dos 15 artigos analisados, apenas um artigo não permite conhecer os pontos fortes e fracos, enquanto 14 artigos permitem conhecer os pontos fortes e fracos da situação atual.

#### *3.1.1.3.7 Identificação das lacunas e considerações finais*

A pesquisa realizada por meio da metodologia de formação de portfólio bibliográfico (*Methodi Ordinatio*) resultou em 15 artigos que evidenciaram trabalhos desenvolvidos com diferentes métodos para o planejamento do orçamento público local. Também, possibilitou o desenvolvimento de uma análise sistêmica da literatura em periódicos com alto fator de impacto. Isso permitiu o desenvolvimento de uma análise aprofundada com lentes focadas em elementos estratégicos dos estudos existentes e a identificação de lacunas de pesquisa, apresentadas como trabalhos futuros para orçamento público.

### **3.2 Estruturação do modelo**

Após a pesquisa bibliográfica as etapas seguintes foram elaboradas para a formulação do modelo para a distribuição de recursos municipais.

#### **3.2.1 Estruturação do modelo de otimização dos recursos públicos**

Em seguida da revisão de literatura, foram selecionados artigos que se enquadram com o tema de pesquisa, que serviram de seleção dos objetivos da agenda de sustentabilidade das Nações Unidas e definidas as relações com educação, renda e longevidade, variáveis que são utilizadas para o cálculo do IDH-M.

Posteriormente, foram elencados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, e como esses objetivos se relacionam com as secretarias e os IDH-M. Foram também definidos os departamentos e com eles impactam os objetivos através da distribuição do orçamento, que foram utilizados como critérios para a distribuição dos recursos. Assim, foram avaliadas as principais ações que poderiam impactar num desenvolvimento sustentável e como poderiam ser utilizados em cada aplicação específica.

Depois, foi realizada a coleta de informações e análise da estrutura municipal em cada aplicação (recursos e necessidades) quanto a valores máximos e mínimos necessários para o funcionamento dos departamentos. Então, foram caracterizadas as estruturas orçamentárias, a fim de saber qual a maneira em que os recursos eram distribuídos tradicionalmente, e quais eram os departamentos que poderiam impactar positivamente e de forma sustentável no desenvolvimento do IDH-M.

Para isso, foram selecionados dois municípios, sendo um no Brasil e outro em Portugal, a fim de testar o modelo em cenários específicos e com características distintas para diferentes contextos. O município no Brasil será no estado do Paraná, possui uma população de 83.843 habitantes, um orçamento de aproximadamente 438 milhões de reais, IDH-M de 0,782 e uma organização orçamentária na forma de prefeitura ou governo local e como fonte de recursos os governos estadual e federal (IBGE, 2019). O município de Portugal possui uma população de 158.124 habitantes e um orçamento de aproximadamente 115,8 milhões de euros (PORTADA, 2021).

Em seguida, foram definidos os pesos dos critérios (departamentos), por meio de um método Simos. Esse método foi utilizado por ter a capacidade de transformar o ranking das secretarias em pesos, para utilizar no modelo de distribuição. Também, nessa etapa foram analisados os dados históricos sobre como cada município vem distribuindo o orçamento, com a finalidade de identificar a importância relativa e posteriormente comparar com os resultados.

Finalmente, com base nas informações coletadas foi aplicada a otimização para distribuição do orçamento público, considerando os pesos dos critérios relacionados ao potencial de sustentabilidade e as restrições de cada município. A programação linear foi utilizada para distribuição dos recursos municipais, com restrições definidas também pelas legislações específicas a cada um dos dois municípios em estudo. Essa etapa visou alcançar resultados para o objetivo específico de identificar as restrições impostas pela legislação e também de funcionamento, para a distribuição dos recursos municipais. Nessa etapa foi importante considerar que a distribuição deve atender a legislação orçamentária para que seja viável, e que os diversos departamentos do município devem receber a receita para que possam continuar em atividade.

Assim, por meio da Lei de Distribuição Orçamentária dos dois municípios, consultada no site das respectivas Câmaras Municipais, foi possível estabelecer as secretarias que fazem parte da estrutura de distribuição. No modelo proposto, as

variáveis de decisão foram representadas pelas variáveis descritas para cada município. Assim, cada departamento corresponde a uma variável, nomenclatura que será utilizada posteriormente na função objetivo.

No Quadro 14 são apresentados os departamentos que fizeram parte da distribuição orçamentária do município de Pato Branco (Brasil), com base na Lei nº 5.676 de 22 de dezembro de 2020 que estima a receita e fixa a despesa do município de Pato Branco, para o exercício financeiro de 2021.

**Quadro 14 - Departamentos da Prefeitura de Pato Branco (Brasil)**

Variável	Descrição
<b>x<sub>1</sub></b>	Câmara Municipal
<b>x<sub>2</sub></b>	Governo Municipal
<b>x<sub>3</sub></b>	Procuradoria
<b>x<sub>4</sub></b>	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano
<b>x<sub>5</sub></b>	Secretaria Municipal de Administração e Finanças
<b>x<sub>6</sub></b>	Secretaria Municipal Engenharia e Obras
<b>x<sub>7</sub></b>	Secretaria Municipal de Educação e Cultura
<b>x<sub>8</sub></b>	Secretaria Municipal de Saúde
<b>x<sub>9</sub></b>	Secretaria Municipal de Assistência Social
<b>x<sub>10</sub></b>	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico
<b>x<sub>11</sub></b>	Secretaria Municipal de Agricultura
<b>x<sub>12</sub></b>	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
<b>x<sub>13</sub></b>	Administração Distrital – São Roque do Chopim
<b>x<sub>14</sub></b>	Secretaria Municipal de Esporte e Lazer
<b>x<sub>15</sub></b>	Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>x<sub>16</sub></b>	Instituto de Previdência dos Servidores Públicos Municipais de Pato Branco PATOPREV
<b>x<sub>17</sub></b>	Secretaria Executiva

**Fonte: Adaptado da Lei nº 5.676, de 22 de dezembro de 2020 (PATO BRANCO, 2020)**

O Quadro 15 mostra os departamentos que fazem parte da distribuição orçamentária em Guimarães (Portugal), com base no estipulado pelo documento Grandes Opções Plano e Orçamento para 2021 da Câmara de Guimarães, e no Plano Plurianual de Investimentos de Guimarães.

**Quadro 15 - Departamentos da Prefeitura de Guimarães (Portugal)**

Variável	Descrição
<b>1</b>	Funções gerais
<b>x<sub>1</sub></b>	Serviços gerais da administração pública
<b>x<sub>2</sub></b>	Segurança e ordem públicas
<b>2</b>	Funções sociais

X3	Educação
X4	Saúde
X5	Segurança e acção social
X6	Habituação e serviços colectivos
X7	Serviços culturais, recreativos e religiosos
3	Funções económicas
X8	Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca
X9	Indústria e energia
X10	Transportes e comunicações
X11	Comércio e turismo
X12	Outras funções económicas
X13	Outras funções

**Fonte: Adaptado do Orçamento e Plano Orçamental (GUIMARÃES, 2020)**

Cada departamento possui uma série de subdepartamentos, porém as variáveis são descritas pelo departamento maior, para melhor entendimento do problema. Para melhor entendimento do problema estas simplificações foram introduzidas para deixar clara a estrutura de programação linear que seria utilizada. Mas ainda sim, cada departamento ou subdepartamentos poderiam compor uma aplicação mais específica para depois serem agregados, conforme (THESARI; TROJAN; BATISTUS, 2019). Também, procurou-se demonstrar transparência na alocação de recursos públicos no processo de planejamento orçamentário.

### 3.2.2 Pesos, critérios e distribuição orçamentária do orçamento público

Os ODS são diretrizes que permitem o compartilhamento de informações, engajamento e colaboração entre os países. Para tanto, é importante que os gestores públicos possam medir o nível em que o país se encontra, a fim de promover ações que possam melhorar os pontos negativos e reforçar os pontos positivos. Os ODS também são importantes para o planejamento orçamentário dos municípios, pois é a partir do emprego de recursos em áreas estratégicas que os objetivos podem ser alcançados e revistos.

Como esse estudo aborda dois municípios, em países diferentes, é necessário avaliar o contexto que ambos estão inseridos. Para isso, foram avaliados os ODS do Brasil e de Portugal e, comparados para melhor entendimento dos cenários. Essa comparação está apresentada no Anexo E.

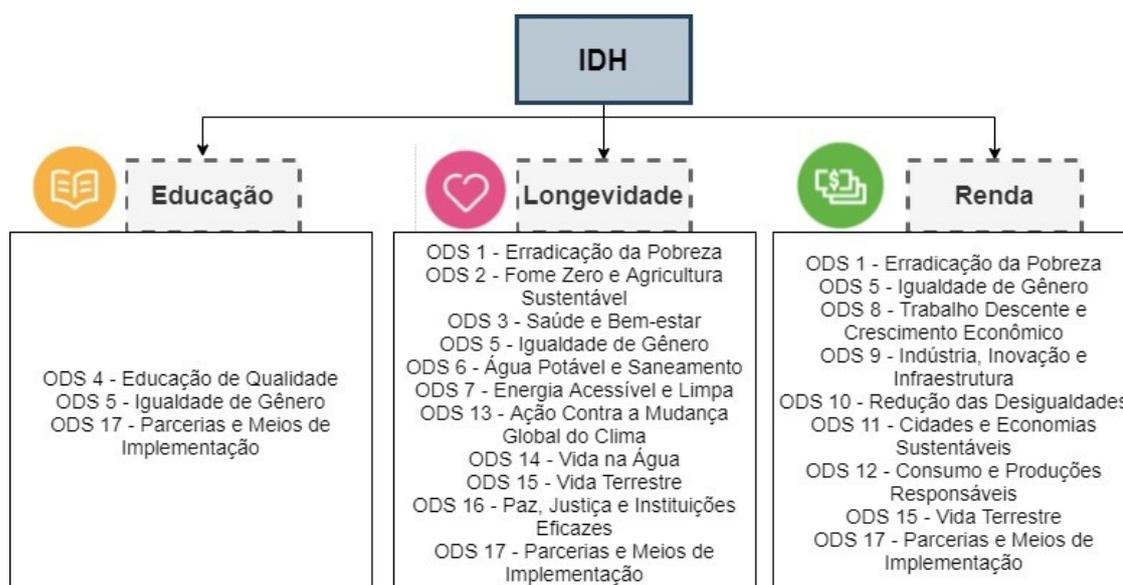
Os ODS podem ser medidos através de indicadores, alguns mensuráveis quantitativamente e outros não. Os indicadores e dados oficiais são usados para medir o progresso em relação aos compromissos acordados internacionalmente. Alguns

deses limites tiveram origem em estudos científicos, outros foram decididos em bases políticas. Portanto, esta abordagem mede se houve progresso em relação aos compromissos políticos acordados, mas não necessariamente mede o progresso em relação ao que o consenso científico considera essencial para alcançar o desenvolvimento sustentável.

### 3.3 ODS e relação com IDH-M

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram criados pelos estados membros das Nações Unidas, por meio da resolução A / RES / 70/1 da Assembleia Geral de 25 de setembro de 2015. O objetivo desta resolução é atingir todas as formas de pobreza, lutando contra as desigualdades e enfrentando as mudanças climáticas, garantindo que ninguém seja deixado para trás por meio desses 17 objetivos até 2030. Já o IDH-M segue as três dimensões do IDH: longevidade, educação e renda. Além disso, adéqua a metodologia global ao contexto dos municípios e à disponibilidade de indicadores nacionais. Para melhor mensurar e avaliar o desenvolvimento humano, a Figura 4 mostra a relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano e os Objetivos de Desenvolvimento sustentável, com os devidos dados dos ODS.

**Figura 4 - Relação ODS e IDHM**



**Fonte: Autoria própria (2021)**

### 3.3.1 Definição dos pesos por meio dos ODS

Para integrar os ODS com o IDH no planejamento da distribuição orçamentária, com a função de definir pesos para os critérios, foi adotado o método Simos, que converte uma ordenação ou ranking em pesos dentro de um conjunto de pesos viáveis. Esse método basicamente determina a razão entre o peso do critério mais importante e o peso do menos importante na ordenação. Portanto, gera uma pré-ordem completa de todos os critérios envolvidos na avaliação.

Inicialmente, as secretarias foram classificadas por especialistas do setor de planejamento de cada município estudado, de acordo com o impacto que cada secretaria possuía em cada ODS e seguindo a pontuação de ordem expressa pelo Quadro 17.

**Quadro 16 - Pontuação considerada do Impacto das secretarias nos ODSs**

Expressão	Valor
Muito alto	4
Alto	3
Médio	2
Baixo	1

Fonte: Autoria própria (2021)

Assim, conforme a somatória atingida por essa pontuação os ODS foram ranqueados e posteriormente definidos seus pesos pelo método Simos.

O número de posições do ranking é dado como  $n$ , onde  $1 \leq n \leq 0$ . Em seguida, ele determina a importância de dois critérios sucessivos (ou dois subconjuntos sucessivos de critérios *ex aequo*).

O procedimento de Simos consiste em duas etapas:

1) Calcular os pesos não normalizados  $k = (k_1, k_2, \dots, k_n)$ ; let  $e'_r$  ser o número de critérios não normalizados entre as ordenações  $r$  e  $r + 1$ .

$$\begin{cases} e_r = e'_r + 1, \forall r = 1, 2, \dots, n - 1, e'_1 = 0 \\ u = \frac{z - 1}{\sum_{r=1}^{n-1} e_i} \end{cases} \quad (2)$$

2) Em seguida, os pesos  $k$  não normalizados são calculados pela Equação (3):

$$k_r = 1 + u \sum_{i=0}^{r-1} e_i, e_0 = 0 \quad (3)$$

3) Calcular os pesos normalizados  $k^* = (k_1, k_2, \dots, k_n)$ ; seja  $c_i$  o número de critérios em cada classificação  $i$ , onde  $1 \leq i \leq n$ . Os pesos normalizados  $k^*$  são calculados da seguinte forma na Equação (4):

$$k_r^* = \frac{100}{\sum_{i=1}^n c_i \cdot k_i} \cdot k_r \quad (4)$$

Além disso, um procedimento de normalização foi usado como segue na Equação (5), a fim de ajustar os pesos quando a soma era  $> 100$ :

$$w_n = \frac{k_r^*}{\sum_{r=1}^{n-1} k_r^*} \cdot 100 \quad (5)$$

Assim, foi aplicado de acordo com as Equações (2, 3, 4, 5) e conforme apresentado no Apêndice F. Os resultados finais dos pesos para o município de Pato Branco (Brasil) são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Pesos atribuídos no método Simos às secretarias municipais de Pato Branco**

<b>Pesos para as Secretarias – Pato Branco</b>	<b>Vetor Simos</b>	<b>PESOS %</b>
01- Câmara Municipal	0,0024	0,23%
02- Governo Municipal	0,0024	0,23%
03- Procuradoria	0,0286	2,63%
04- Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	0,0833	7,66%
05- Secretaria Municipal de Administração e Finanças	0,0649	5,97%
06- Secretaria Municipal Engenharia e Obras	0,0906	8,34%
07- Secretaria Municipal de Educação e Cultura	0,0547	5,03%
08- Secretaria Municipal de Saúde	0,0682	6,27%
09- Secretaria Municipal de Assistência Social	0,1094	10,06%
10- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	0,2278	20,95%
11- Secretaria Municipal de Agricultura	0,0751	6,91%
12- Secretaria Municipal de Meio Ambiente	0,1988	18,29%
13- Administração Distrital – São Roque do Chopim	0,0024	0,23%
14- Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	0,0024	0,23%
15- Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	0,0616	5,67%
16- Instituto de Previdência PATOPREV	0,0118	1,09%

17- Secretaria Executiva	0,0024	0,23%
<b>SOMA</b>	<b>1,0869</b>	<b>100,00%</b>

**Fonte: Aatoria própria (2021)**

Os resultados finais dos pesos para o município de Guimarães (Portugal) são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Pesos atribuídos no método Simos às secretarias municipais de Guimarães**

Pesos para as Secretarias - Guimarães	Vetor Simos	PESOS %
1- Serviços gerais da administração pública	0,1012	10,12%
2- Segurança e ordem públicas	0,0726	7,26%
3- Educação	0,0390	3,90%
4- Saúde	0,0598	5,98%
5- Segurança e acção social	0,0896	8,96%
6- Habitação e serviços coletivos	0,2421	24,21%
7- Serviços culturais, recreativos e religiosos	0,0024	0,24%
8- Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	0,1268	12,68%
9- Indústria e energia	0,1293	12,93%
10- Transportes e comunicações	0,0665	6,65%
11- Comércio e turismo	0,0659	6,59%
12- Outras funções económicas	0,0024	0,24%
13- Outras funções	0,0024	0,24%
<b>SOMA</b>	<b>1,0000</b>	<b>100,00%</b>

**Fonte: Aatoria própria (2021)**

Os valores dos pesos definidos foram entradas para o modelo de otimização com Programação Linear desenvolvida na sequência. Dessa forma, foram avaliadas as principais ações que poderiam impactar num desenvolvimento sustentável e como poderiam ser utilizados em cada aplicação específica.

### 3.3.2 Modelo para otimização – Programação linear

Depois de definidas as variáveis de decisão, é necessário elaborar a função objetivo (Z), a qual tem a finalidade de maximizar a dotação total disponibilizada na lei orçamentária de cada município. Cada município tem sua função objetivo, divididos nas funções especificadas.

#### 3.3.2.1 Modelo para otimização

De forma geral, a função objetivo do modelo de distribuição orçamentária nos municípios, pode ser descrita como:

Função Objetivo:

$$Max(Z) = \sum_{j=1}^c w_j * x_j$$

(6)

Em que:

C = Número de secretarias do governo municipal;

$x_j$  = É a dotação orçamentária destinada a cada secretaria;

$w_j$  = Peso para cada secretaria, definido pelo método Simos.

### 3.3.2.2 Modelo para otimização – Programação linear de Pato Branco – Brasil

Para o município de Pato Branco, Brasil, a função objetivo conta com o Quadro 15 para Pato Branco multiplicadas pelo respectivo peso obtido no método Simos. A função objetivo para o município é representada por:

Função Objetivo:

$$Max(Z) = \sum_{j=1}^{17} w_j * x_j$$

(7)

Em que:

$x_j$  = É a dotação orçamentária destinada a cada secretaria;

$w_j$  = Peso para cada secretaria, definido pelo método Simos.

Para contemplar aspectos legais e de funcionamento, a função objetivo de cada município deverá seguir o disposto em restrições a otimização. Quanto às restrições impostas para o município de Pato Branco:

1ª Restrição: A programação das despesas a serem custeadas com recursos de operações de crédito não poderá exceder o montante das despesas de capital

fixadas no orçamento, salvo existência de lei específica autorizando a aplicação em despesas correntes, conforme observado no disposto do Art. 167 da Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988). São vedados pelo referido artigo, o início de programas ou projetos não incluídos na lei orçamentária anual, e a realização de despesas ou a assunção de obrigações diretas que excedam os créditos orçamentários ou adicionais. Ou seja, a soma de todas as funções governamentais, multiplicadas pelos seus pesos, terá que ser no máximo, ou igual, ao valor da dotação autorizada para o exercício vigente. Pode-se apresentá-la da seguinte forma:

$$\sum_{j=1}^{17} x_j * w_j \leq RecTotal$$

(8)

Em que:

$x_j$  = Dotação orçamentária destinada a cada secretaria;

$w_j$  = Peso para cada secretaria, definido pelo método Simos;

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela LDO.

2ª Restrição: O município deve destinar à educação não menos que 25% da sua arrecadação de impostos e transferências, da receita resultante de impostos, compreendida a proveniente de transferências, na manutenção e desenvolvimento do ensino, como o contido no art. 212 da Constituição Brasileira (BRASIL, 1988). Como a prefeitura em estudo não distingue na LDO os valores específicos para Educação e para a Cultura estimou-se um valor global para a secretaria. Considera-se, nesse caso, que não há nenhuma restrição legal que determine a destinação de recurso para a Cultura.

$$x_7 \geq 0,25 * RecTotal$$

(9)

Em que:

$X_7$  = dotação orçamentária relativa a Secretaria de Educação e Cultura;

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela LDO.

3ª Restrição: Segundo a Emenda Constitucional nº 29, de 13 de setembro de 2000, no caso dos Municípios e do Distrito Federal, quinze por cento do produto da

arrecadação dos impostos a que se refere o art. 156 e dos recursos de que tratam os arts. 158 e 159, inciso I, alínea b e § 3º. Segundo essa redação, os municípios devem alocar pelo menos 15% das receitas de impostos e transferências constitucionais na saúde. Para efeito de modelagem, foi considerado que a prefeitura em questão encontra-se com o percentual de acordo com a EC 29/2000.

$$x_8 \geq 0,15 * RecTotal \quad (10)$$

Em que:

$X_8$  = dotação orçamentária relativa a Secretaria de Saúde;

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela LDO.

4ª Restrição: O total da despesa do Poder Legislativo Municipal, incluídos os subsídios dos Vereadores e os demais gastos com pessoal inativo e pensionistas, não poderá ultrapassar 7% (sete por cento) da receita total para municípios com população de até 100.000 (cem mil) habitantes, como no caso do município de estudo, conforme o art. 29-A, I, da Constituição Federal Brasileira.

$$x_1 \leq 0,07 * RecTotal \quad (11)$$

Em que:

$X_1$  = dotação orçamentária relativa a Câmara Municipal;

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela LDO.

5ª Restrição: Para que nenhuma secretaria fique sem o mínimo de recursos para seu funcionamento, foi estipulado que o percentual mínimo de valor destinado a cada secretaria em que não há determinação mínima por lei. Assim, foi calculado quanto foi distribuído no ano anterior em porcentagem sobre o orçamento total, e adotado como o mínimo para o ano seguinte. Na Tabela 3 pode-se observar qual a porcentagem mínima para cada secretaria, de acordo com o valor estipulado no orçamento do ano de 2021, em dólares (USD). Para os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 31 de dezembro de 2020, em que cada dólar corresponde a R\$ 5,1942.

**Tabela 3 - Porcentagem de cada secretaria em relação ao valor total do ano 2020**

Secretaria	2020 (USD)	% 2020
x <sub>1</sub> Câmara Municipal	1.650.138,31	2,19%
x <sub>2</sub> Governo Municipal	734.382,28	1,09%
x <sub>3</sub> Procuradoria	212.380,32	0,28%
x <sub>4</sub> Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	452.713,54	0,59%
x <sub>5</sub> Secretaria Municipal de Administração e Finanças	6.966.353,12	9,81%
x <sub>6</sub> Secretaria Municipal Engenharia e Obras	5.136.063,78	7,03%
x <sub>7</sub> Secretaria Municipal de Educação e Cultura	20.141.172,62	20,13%
x <sub>8</sub> Secretaria Municipal de Saúde	27.391.994,76	34,20%
x <sub>9</sub> Secretaria Municipal de Assistência Social	2.534.411,26	3,98%
x <sub>10</sub> Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	1.705.344,51	2,56%
x <sub>11</sub> Secretaria Municipal de Agricultura	1.726.474,31	2,81%
x <sub>12</sub> Secretaria Municipal de Meio Ambiente	2.871.715,77	4,29%
x <sub>13</sub> Administração Distrital – São Roque do Chopim	66.174,21	0,08%
x <sub>14</sub> Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	1.638.282,10	2,18%
x <sub>15</sub> Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	736.827,79	0,71%
x <sub>16</sub> Instituto de Previdência dos Servidores Públicos Municipais de Pato Branco PATOPREV	6.440.892,24	7,89%
x <sub>17</sub> Secretaria Executiva	159.369,56	0,20%
Total	80.564.690,48	

Fonte: Autoria própria (2021)

Como cada uma das 17 secretarias possui uma percentagem mínima diferente de destinação de recursos. Dessa forma, foi construída uma restrição para cada secretaria, conforme equação abaixo:

$$x_j \geq b_j * RecTotal \quad (12)$$

Em que:

$b_j$  = menor percentual aplicado à secretaria no último ano, calculado sobre o orçamento total.

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela lei específica.

6ª Restrição: Para que nenhuma secretaria fique sem recursos, foi estipulado também um percentual máximo de valor destinado a cada secretaria em que não há determinação máxima, calculado sobre o orçamento total para o ano. Dessa forma, será o valor destinado àquela secretaria no ano anterior acrescido de 20%. Na Tabela 4 pode-se observar qual a percentagem mínima para cada secretaria, de acordo com o valor estipulado no orçamento do ano de 2020, em dólares (USD). Para os cálculos

o valor de câmbio foi determinado como 31 de dezembro de 2020, em que cada dólar corresponde a R\$ 5,1942.

**Tabela 4 - Porcentagem máxima de cada secretaria em relação ao valor total dos anos 2020**

Secretaria	2020 + 20%
x <sub>1</sub> Câmara Municipal	1.980.165,97
x <sub>2</sub> Governo Municipal	881.258,74
x <sub>3</sub> Procuradoria	254.856,38
x <sub>4</sub> Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	543.256,25
x <sub>5</sub> Secretaria Municipal de Administração e Finanças	8.359.623,75
x <sub>6</sub> Secretaria Municipal Engenharia e Obras	6.163.276,54
x <sub>7</sub> Secretaria Municipal de Educação e Cultura	24.169.407,15
x <sub>8</sub> Secretaria Municipal de Saúde	32.870.393,72
x <sub>9</sub> Secretaria Municipal de Assistência Social	3.041.293,51
x <sub>10</sub> Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	204.6413,41
x <sub>11</sub> Secretaria Municipal de Agricultura	2.071.769,17
x <sub>12</sub> Secretaria Municipal de Meio Ambiente	3.446.058,92
x <sub>13</sub> Administração Distrital – São Roque do Chopim	79.409,05
x <sub>14</sub> Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	1.965.938,52
x <sub>15</sub> Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	884.193,35
x <sub>16</sub> Instituto de Previdência dos Servidores Públicos Municipais de Pato Branco PATOPREV	7.729.070,68
x <sub>17</sub> Secretaria Executiva	191.243,47
Total	96.677.628,58

Fonte: Autoria própria (2021)

Como cada uma das 17 secretarias possui uma porcentagem máxima diferente de destinação de recursos. Dessa forma, foi construída uma restrição para cada secretaria, conforme equação abaixo:

$$x_j \leq d_j * RecTotal, \quad \forall j \in P \quad (13)$$

Em que:

$d_j$  = é o percentual máximo da função  $j$ ;

$P$  = é o conjunto de funções para os quais não existe percentual máximo definido na legislação;

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela lei específica.

7ª Restrição: Como última restrição, foi estabelecido que nenhuma das áreas atendidas pelo Governo Municipal pode ficar com alocação de recursos negativos, conforme equação (14).

$$x_1; x_2; x_3; \dots; x_{17} \geq 0 \quad (14)$$

### 3.3.2.3 Modelo para otimização – Programação linear de Guimarães – Portugal

Para o município de Pato Branco, Brasil, a função objetivo conta com o Quadro 16 multiplicadas pelo respectivo peso obtido no método Simos. A função objetivo para o município é representada por:

Função Objetivo:

$$Max(Z) = \sum_{j=1}^{13} w_j * x_j \quad (15)$$

Em que:

$x_j$  = É a dotação orçamentária destinada a cada secretaria;

$w_j$  = Peso para cada secretaria, definido pelo método Simos.

No art. 237, 2, Descentralização Administrativa, compete à assembleia da autarquia local o exercício dos poderes atribuídos pela lei, incluindo aprovar as opções do plano e o orçamento. Para efeito das restrições para a otimização do orçamento municipal, não há restrições em lei para distribuição dos recursos. No entanto, algumas restrições que se aplicam. Na Constituição Portuguesa no art. 105 (PORTUGAL, 1976) diz que o orçamento do Estado deve conter a discriminação das receitas e despesas do Estado e o orçamento da segurança social. O orçamento é elaborado a considerar as grandes opções em matéria de planejamento e considerando as obrigações decorrentes de lei ou de contrato. A fim de impedir a existência de dotações e fundos secretos, o orçamento é unitário e especifica as despesas segundo cada classificação orgânica e funcional.

Sendo assim têm-se:

1ª Restrição: A programação das despesas a serem custeadas com recursos de operações de crédito não poderá exceder o montante das despesas de capital fixadas no orçamento. O orçamento deve prever as receitas necessárias para cobrir as despesas. Ou seja, a soma de todas as funções governamentais, multiplicadas pelos seus pesos, terá que ser no máximo, ou igual, ao valor da dotação autorizada para o exercício vigente. Pode-se apresentá-la da seguinte forma:

$$\sum_{j=1}^{13} x_j * w_j \leq RecTotal$$

(16)

Em que:

$x_j$  = Dotação orçamentária destinada a cada secretaria;

$w_j$  = Peso para cada secretaria, definido pelo método Simos;

$RecTotal$  = Receita Total

2ª Restrição: Foi estabelecido que nenhuma das áreas atendidas pelo Governo Municipal pode ficar com alocação de recursos negativos, conforme equação (14).

$$x_1; x_2; x_3; \dots; x_{13} \geq 0$$

(17)

Em que:

$x_j$  = Dotação orçamentária destinada a cada secretaria;

3ª Restrição: No art. 106, 3 - b) diz que deve existir justificativa para as variações de previsões das receitas e despesas relativamente ao Orçamento anterior. Assim, com o objetivo de que nenhuma secretaria fique sem o mínimo de recursos para seu funcionamento e, para que seja cumprido o estipulado na Constituição portuguesa, foi estipulado que o percentual mínimo de valor destinado a cada secretaria. Esse valor foi calculado sobre o orçamento total para o ano, da forma que seria o menor percentual aplicado àquela secretaria no ano anterior, calculado sobre orçamento total do orçamento disponível. A Tabela 5 contém a porcentagem mínima para cada secretaria, de acordo com o valor estipulado no orçamento do ano de 2020, em dólares (USD). Para os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 31 de dezembro de 2020, em que cada euro corresponde a \$1,2214.

**Tabela 5 - Porcentagem de cada secretaria em relação ao valor total do ano de 2020**

Secretaria	2020 (USD)	% 2020
x <sub>1</sub> Serviços gerais da administração pública	2.320.660,00	0,45%
x <sub>2</sub> Segurança e ordem públicas	144.430,55	0,06%
x <sub>3</sub> Educação	14.354.503,50	2,81%
x <sub>4</sub> Saúde	-	0,00%
x <sub>5</sub> Segurança e acção social	26.565,45	0,03%
x <sub>6</sub> Habitação e serviços colectivos	3.452.897,80	0,88%
x <sub>7</sub> Serviços culturais, recreativos e religiosos	2.652.270,10	0,52%
x <sub>8</sub> Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	1.221,40	0,00%
x <sub>9</sub> Indústria e energia	3.725.270,00	0,73%
x <sub>10</sub> Transportes e comunicações	17.018.376,90	3,33%
x <sub>11</sub> Comércio e turismo	30.535,00	0,01%
x <sub>12</sub> Outras funções económicas	158.104,12	0,03%
x <sub>13</sub> Outras funções - inteligência urbana	407.336,90	0,08%
Total	44.292.171,72	100%

Fonte: Autoria própria (2021)

Como cada uma das 13 secretarias possui uma percentagem mínima diferente de destinação de recursos, foi construída uma restrição para cada secretaria, conforme equação abaixo:

$$x_j \geq b_j * RecTotal \quad (18)$$

Em que:

$b_j$  = menor percentual aplicado à secretaria no último ano, calculado sobre o orçamento total.

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela lei específica.

4ª Restrição: Para que nenhuma secretaria fique sem o mínimo de recursos para seu funcionamento, foi estipulado também um percentual máximo de valor destinado a cada secretaria em que não há determinação máxima, calculado sobre o orçamento total para o ano. Dessa forma, será o valor destinado àquela secretaria no ano anterior acrescido de 5%. Na Tabela 6 pode-se observar qual a percentagem mínima para cada secretaria, de acordo com o valor estipulado no orçamento do ano de 2020. Para os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 31 de dezembro de 2020, em que cada euro corresponde a \$1,2214.

**Tabela 6 - Percentagem máxima de cada secretaria em relação ao valor total do ano de 2020**

Secretaria	2020 (USD) + 5%
<b>x<sub>1</sub></b> Serviços gerais da administração pública	2.436.693,00
<b>x<sub>2</sub></b> Segurança e ordem públicas	151.652,08
<b>x<sub>3</sub></b> Educação	15.072.228,68
<b>x<sub>4</sub></b> Saúde	0,00
<b>x<sub>5</sub></b> Segurança e acção social	27.893,72
<b>x<sub>6</sub></b> Habitação e serviços colectivos	3.625.542,69
<b>x<sub>7</sub></b> Serviços culturais, recreativos e religiosos	2.784.883,61
<b>x<sub>8</sub></b> Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	1.282,47
<b>x<sub>9</sub></b> Indústria e energia	3.911.533,50
<b>x<sub>10</sub></b> Transportes e comunicações	17.869.295,75
<b>x<sub>11</sub></b> Comércio e turismo	32.061,75
<b>x<sub>12</sub></b> Outras funções económicas	166.009,33
<b>x<sub>13</sub></b> Outras funções	427.703,75
Total	46.506.780,31

Fonte: Autoria própria (2021)

Como cada uma das 13 secretarias possui uma percentagem máxima diferente de destinação de recursos. Dessa forma, foi construída uma restrição para cada secretaria, conforme equação abaixo:

$$x_j \leq d_j * RecTotal, \quad \forall j \in P \quad (19)$$

Em que:

$d_j$  = é o percentual máximo da função  $j$ ;

$P$  = é o conjunto de funções para os quais não existe percentual máximo definido na legislação;

$RecTotal$  = Receita Total, estimada pela lei específica.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo é apresentada a aplicação do modelo proposto no desenvolvimento metodológico. Também, são demonstrados os resultados a partir das análises realizadas.

### 4.1 Definição dos pesos para a função objetivo de otimização

A definição dos pesos foi originária de um *ranking*, que foram baseados no método Simos e decorrente de uma avaliação dos impactos e contribuição (notas de 1 a 4) que cada secretaria teria como potencial para desenvolver os ODS. O método Simos tem como objetivo transformar *rankings* em pesos e, dessa maneira os pesos foram definidos com percentuais (0 a 100%), ou com somatório dos índices = 1, e incorporados na função objetivo da Programação Linear, o que promove uma otimização baseada nesses valores. Os pesos destacam as secretarias que necessitam de mais recursos (maiores pesos) para atender os objetivos de desenvolvimento sustentável e humano. Com os resultados apresentados nas Tabelas 7 e 9 (Pato Branco e Guimarães) foi possível verificar uma distribuição para o município de Guimarães (Portugal) foi voltada à secretaria de Habitação e serviços coletivos com o maior peso de 24,21% e para Pato Branco (Brasil) a maior importância foi para a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico com 20,95%.

### 4.2 Resultados das otimizações

Para proceder com a aplicação do modelo proposto, foram consideradas as receitas e despesas estipuladas por meio da lei de orçamento de cada município do ano de 2022. Os cálculos foram realizados com o auxílio do suplemento *Solver*, do *Microsoft Excel*. Esse *software* foi escolhido por facilitar a aplicação e uso do modelo por parte dos gestores municipais.

#### 4.2.1 Resultados da otimização no município de Pato Branco – Brasil

Para a otimização foram consideradas todas as restrições necessárias, os pesos e seguiu o orçamento planejado para o ano de 2021 segundo lei específica para

Pato Branco – Brasil. Os valores estimados a serem distribuídos para cada secretaria estão apresentados na Tabela 7. Para todos os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 01 de novembro de 2021, data em que foi aplicada a otimização, em que cada dólar corresponde a R\$ 5,6709.

**Tabela 7 - Otimização da Função Objetivo ano de 2021**

Secretaria	Peso	Valor (dólares)
$x_1$ Câmara Municipal	0,2253098	1.511.426,48
$x_2$ Governo Municipal	0,2253098	672.649,57
$x_3$ Procuradoria	2,6286143	194.527,48
$x_4$ Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	7,6605332	497.589,74
$x_5$ Secretaria Municipal de Administração e Finanças	5,9707097	6.380.756,39
$x_6$ Secretaria Municipal Engenharia e Obras	8,3364626	5.645.187,01
$x_7$ Secretaria Municipal de Educação e Cultura	5,0319189	18.448.090,93
$x_8$ Secretaria Municipal de Saúde	6,2711228	25.941.244,93
$x_9$ Secretaria Municipal de Assistência Social	10,0638378	2.785.640,15
$x_{10}$ Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	20,9538115	1.874.390,41
$x_{11}$ Secretaria Municipal de Agricultura	6,9095006	1.897.614,74
$x_{12}$ Secretaria Municipal de Meio Ambiente	18,2876455	3.156.380,69
$x_{13}$ Administração Distrital – São Roque do Chopim	0,2253098	60.611,56
$x_{14}$ Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	0,2253098	1.500.566,91
$x_{15}$ Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	5,6702967	674.889,51
$x_{16}$ Previdência dos Servidores Públicos Municipais PATOPREV	1,0889974	5.899.466,13
$x_{17}$ Secretaria Executiva	0,2253098	145.972,84
TOTAL	1,00	77.287.005,43

**Fonte: Autoria própria (2021)**

A Tabela 8 são apresentados os resultados obtidos com a otimização conforme a lei do município de Pato Branco - Brasil para o ano de 2022. Para os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 01 de novembro de 2021, em que cada dólar corresponde a R\$ 5,6709.

**Tabela 8 - otimização conforme a lei do município de Pato Branco - Brasil para o ano de 2022**

Variável Secretaria	Valor obtido pela otimização 2022
$x_1$ Câmara Municipal	1.583.004,26
$x_2$ Governo Municipal	704.504,75
$x_3$ Procuradoria	203.739,86
$x_4$ Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	521.154,48
$x_5$ Secretaria Municipal de Administração e Finanças	8.019.521,73
$x_6$ Secretaria Municipal Engenharia e Obras	5.912.530,47
$x_7$ Secretaria Municipal de Educação e Cultura	20.702.741,24

$x_8$	Secretaria Municipal de Saúde	31.533.098,21
$x_9$	Secretaria Municipal de Assistência Social	2.917.561,86
$x_{10}$	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	1.963.157,35
$x_{11}$	Secretaria Municipal de Agricultura	1.987.481,54
$x_{12}$	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	3.305.859,83
$x_{13}$	Administração Distrital – São Roque do Chopim	63.481,99
$x_{14}$	Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	1.571.630,41
$x_{15}$	Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	848.220,92
$x_{16}$	Previdência dos Servidores Públicos Municipais PATOPREV	6.178.851,68
$x_{17}$	Secretaria Executiva	152.885,79
	Total	88.169.426,37

**Fonte: Autoria própria (2021)**

#### 4.2.2 Resultados da otimização no município de Guimarães – Portugal

Para a otimização do orçamento do município de Guimarães foram consideradas todas as restrições necessárias, os pesos e o orçamento estimado planejado para o ano de 2021, segundo lei específica de Guimarães - Portugal. Os valores a serem distribuídos para cada secretaria estão apresentados na Tabela 9. Para os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 01 de novembro de 2021, em que cada euro corresponde a \$ 1,1589.

**Tabela 9 - Otimização da Função Objetivo ano de 2021**

Variável	Secretaria	Peso	Valor (dólares)
$x_1$	Serviços gerais da administração pública	0,1012	1.843.396,93
$x_2$	Segurança e ordem públicas	0,0726	259.045,78
$x_3$	Educação	0,0390	11.402.380,19
$x_4$	Saúde	0,0598	-
$x_5$	Segurança e ação social	0,0896	140.680,29
$x_6$	Habitação e serviços colectivos	0,2421	4.284.766,38
$x_7$	Serviços culturais, recreativos e religiosos	0,0024	2.106.808,64
$x_8$	Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	0,1268	970,21
$x_9$	Indústria e energia	0,1293	2.959.137,17
$x_{10}$	Transportes e comunicações	0,0665	13.518.405,82
$x_{11}$	Comércio e turismo	0,0659	24.255,22
$x_{12}$	Outras funções económicas	0,0024	125.588,69
$x_{13}$	Outras funções	0,0024	323.564,67
	Total	1,0	36.989.000,00

**Fonte: Autoria própria (2021)**

A Tabela 10 mostra resultados obtidos com a otimização conforme a lei do município de Guimarães – Portugal para o ano de 2022. Para os cálculos o valor de

câmbio foi determinado como 01 de novembro de 2021, em que cada euro corresponde a \$ 1,1589.

**Tabela 10 - otimização conforme a lei do município de Guimarães – Portugal para o ano de 2022**

<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor obtido pela otimização 2022</b>
x1	Serviços gerais da administração pública	2.243.128,33
x2	Segurança e ordem públicas	315.218,56
x3	Educação	13.214.218,41
x4	Saúde	0,00
x5	Segurança e acção social	171.186,11
x6	Habitação e serviços colectivos	4.331.008,57
x7	Serviços culturais, recreativos e religiosos	2.441.580,54
x8	Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	1.180,59
x9	Indústria e energia	3.600.811,27
x10	Transportes e comunicações	15.999.586,51
x11	Comércio e turismo	28.109,38
x12	Outras funções económicas	145.544,74
x13	Outras funções	374.979,10
	<b>Total</b>	<b>42.866.552,10</b>

**Fonte: Autoria própria (2021)**

## **5 DISCUSSÃO**

Nesta seção serão apresentadas as discussões referentes a apresentação dos resultados da aplicação do modelo nos municípios de Pato Branco no Brasil e Guimarães em Portugal. Posteriormente serão abordadas as discussões referentes a relação das ODSs com IDH-M no Brasil e Portugal.

### **5.1 ODS e relação com IDH-M: Brasil e Portugal**

A verificação os indicadores de desenvolvimento sustentável e humano depende diretamente de como os governos traçam as metas e objetivos dos municípios. Como as realidades dos municípios analisados são distintas, tanto geográfica, política, administrativa, social e culturalmente, cabe realizar comparações que reconheçam estas diferenças.

Do ponto de vista orçamentário, os municípios brasileiros possuem autonomia para desenvolver a aplicação e a gestão dos recursos em suas secretarias, recebendo os recursos dos seus respectivos estados e em alguns casos, repasses diretos do governo federal. Já os municípios portugueses, possuem orçamentos reduzidos, pois grande parte dos gastos de educação e saúde são assumidos diretamente pelo governo federal, não havendo a figuras das Unidades de Federação (estados) na destinação de recursos.

Quanto aos aspectos culturais e sociais, os municípios portugueses possuem um volume de problemas sociais menor que os municípios brasileiros, devido a menor desigualdade social entre as classes. Já culturalmente, a população brasileira possui uma visão mais voltada ao assistencialismo e necessidade de serviços públicos por parte dos municípios, em relação aos portugueses.

Neste sentido, o modelo desenvolvido auxilia o gestor municipal a como distribuir o orçamento de forma que os recursos municipais colaborem para alavancar os indicadores de forma sustentável nos municípios. A função objetivo tem a função de medir quão bom a configuração do orçamento é efetiva para o desenvolvimento do município, a fim de auxiliar na comparação dos resultados entre as duas realidades.

Outro fator de comparação necessária é no que tange as leis de meio ambiente, pois os dois países reconhecem o ambiente como fundamental ao desenvolvimento humano. A constituição do Brasil o art. 225 (BRASIL, 1988) estabelece que todos têm

direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, cabendo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Já na constituição de Portugal abrange no art. 66, do ambiente e qualidade de vida, que todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender.

A Tabela 11 compara a diferença percentual dos resultados obtidos com a otimização e o valor aplicado conforme a lei do município de Pato Branco - Brasil.

**Tabela 11 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização em Pato Branco**

	<b>Secretaria</b>	<b>Valor Real 2021 (USD)</b>	<b>Otimização (USD)</b>	<b>Diferença em %</b>
$x_1$	Câmara Municipal	1.727.239,06	1.511.426,48	-14,28%
$x_2$	Governo Municipal	849.512,42	672.649,57	-26,29%
$x_3$	Procuradoria	286.145,06	194.527,48	-47,10%
$x_4$	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	501.243,19	497.589,74	-0,73%
$x_5$	Secretaria Municipal de Administração e Finanças	7.097.674,09	6.380.756,39	-11,24%
$x_6$	Secretaria Municipal Engenharia e Obras	5.318.661,94	5.645.187,01	5,78%
$x_7$	Secretaria Municipal de Educação e Cultura	15.471.462,20	18.448.090,93	16,14%
$x_8$	Secretaria Municipal de Saúde	26.949.467,81	25.941.244,93	-3,89%
$x_9$	Secretaria Municipal de Assistência Social	2.822.854,76	2.785.640,15	-1,34%
$x_{10}$	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	2.027.517,68	1.874.390,41	-8,17%
$x_{11}$	Secretaria Municipal de Agricultura	2.047.787,83	1.897.614,74	-7,91%
$x_{12}$	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	3.301.010,42	3.156.380,69	-4,58%
$x_{13}$	Administração Distrital – São Roque do Chopim	63.481,99	60.611,56	-4,74%
$x_{14}$	Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	1.715.865,21	1.500.566,91	-14,35%
$x_{15}$	Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	775.344,30	674.889,51	-14,88%
$x_{16}$	Previdência dos Servidores Públicos Municipais - PATOPREV	6.178.851,68	5.899.466,13	-4,74%
$x_{17}$	Secretaria Executiva	152.885,79	145.972,84	-4,74%
	<b>Total</b>	<b>77.287.005,43</b>	<b>77.287.005,43</b>	

**Fonte: Autoria própria (2021)**

Existem algumas diferenças apontadas pelo modelo de otimização e a distribuição orçamentária que é praticada, como é possível perceber na Tabela 11. Logo, verifica-se que o modelo proposto supera o orçamento real praticado, por considerar de forma explícita as necessidades por categoria de gastos, alinhando-se assim às ODS.

As diferenças mais relevantes são na Secretaria Municipal de Educação e Cultura com aumento de 16,14% por meio da otimização. O modelo preferiu reduzir o orçamento de todas as funções, exceto Educação e Engenharia, para então alocar mais recursos nessas duas últimas. Também, a Procuradoria com redução de 47,10%, as secretarias de Esporte e Lazer com redução de 15,35% e Ciência, Tecnologia e Inovação com redução de 14,88% dos respectivos orçamentos.

Para melhor compreender os resultados da otimização do modelo, foram gerados os relatórios de análise de sustentabilidade por meio da ferramenta *Solver* do *Excel*. A Tabela 12 - Análise de sensibilidade da otimização de Pato Branco (Brasil) pode deixar mais claro quais secretarias colaboram mais para a Função Objetivo e, conseqüentemente, para a melhoria na distribuição do orçamento para o desenvolvimento sustentável e humano do município.

As secretarias municipais de Planejamento Urbano, Engenharia e Obras, Assistência Social, Desenvolvimento Econômico, Agricultura e Meio Ambiente poderiam receber mais recursos a fim de melhorar a função objetivo, e conseqüentemente o desenvolvimento no município de Pato Branco. Essas secretarias receberam o valor máximo definido pela restrição de valor máximo. Cabe ressaltar que a função objetivo tem a finalidade de maximizar a dotação total disponibilizada na lei orçamentária de cada município, para assim atender às ODSs e não apenas um indicador de desenvolvimento do município, como por exemplo maximizar o IDH.

Por outro lado, as secretarias de Câmara Municipal, Governo Municipal, Procuradoria, Administração e Finanças, Administração Distrital – São Roque do Chopim, Esporte e Lazer, Ciência, Tecnologia e Inovação, Previdência dos Servidores Públicos Municipais PATOPREV, e Secretaria Executiva são as que menos contribuem para a maximização da função objetivo do modelo. Essas secretarias receberam os valores definidos pela restrição de valor mínimo, a fim de que pudessem continuar em operação. As secretarias de Educação e Cultura e de Saúde tiveram o custo reduzido igual a 0, sendo que a primeira ficou com o valor mínimo disposto na restrição legal e a segunda um pouco acima do mínimo.

Tabela 12 - Análise de sensibilidade da otimização de Pato Branco (Brasil)

Nome	Final Valor	Reduzido Custo	Objetivo Coeficiente	Permitido Aumentar	Permitido Reduzir
Câmara Municipal	8571148,415	-0,06045813	0,002253098	0,06045813	1E+30
Governo Municipal	3814528,456	-0,06045813	0,002253098	0,06045813	1E+30
Procuradoria	1103145,859	-0,036425084	0,026286143	0,036425084	1E+30
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	2821781,631	0,013894104	0,076605332	1E+30	0,013894104
Secretaria Municipal de Administração e Finanças	36184631,39	-0,003004131	0,059707097	0,003004131	1E+30
Secretaria Municipal Engenharia e Obras	32013291	0,020653398	0,083364626	1E+30	0,020653398
Secretaria Municipal de Educação e Cultura	104617278,8	0	0,050319189	0,012392039	1E+30
Secretaria Municipal de Saúde	147110205,9	0	0,062711228	0,006383778	0,003004131
Secretaria Municipal de Assistência Social	15797086,74	0,03792715	0,100638378	1E+30	0,03792715
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	10629480,56	0,146826887	0,209538115	1E+30	0,146826887
Secretaria Municipal de Agricultura	10761183,4	0,006383778	0,069095006	1E+30	0,006383778
Secretaria Municipal de Meio Ambiente	17899519,23	0,120165227	0,182876455	1E+30	0,120165227
Administração Distrital – São Roque do Chopim	343722,0887	-0,06045813	0,002253098	0,06045813	1E+30
Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	8509564,874	-0,06045813	0,002253098	0,06045813	1E+30
Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	3827230,907	-0,006008261	0,056702967	0,006008261	1E+30
Previdência dos Servidores Públicos Municipais PATOPREV	33455282,46	-0,051821254	0,010889974	0,051821254	1E+30
Secretaria Executiva	827797,3636	-0,06045813	0,002253098	0,06045813	1E+30
Nome	Final Valor	Sombra Preço	Restrição Lateral R.H.	Permitido Aumentar	Permitido Reduzir
r1 restrições Ano anterior	438286879,1	0,062711228	438286879,1	23625193,18	4830706,666
r2 restrições Ano anterior	104617278,8	-0,012392039	104617278,8	4830706,666	23625193,18
r3 restrições Ano anterior	147110205,9	0	62770367,3	84339838,57	1E+30
r4 restrições Ano anterior	8571148,415	0	29292838,07	1E+30	20721689,66
Maximizar Resultado	28029214,81	0	438286879,1	1E+30	410257664,3

Fonte: Autoria própria (2021)

Os dados das colunas de permitido aumentar e de permitido diminuir, apresentam o quanto o modelo pode aumentar o coeficiente da função objetivo de cada secretaria sem mudar a base ótima do problema, ou seja, sem mudar o vértice da região viável correntemente contendo a solução ótima do problema. O preço sombra apresenta o valor que o modelo pode ganhar na função objetivo caso possa mudar a restrição de valor mínimo de funcionamento, ou então de limite do orçamento. Assim, caso seja possível acrescer o valor total do orçamento (dentro do intervalo permissível que mantém a base ótima), cada unidade acrescida poderia favorecer proporcionalmente em 0,0627 a função objetivo. E se a restrição de valor mínimo para a secretaria de Educação e Cultura, pudesse ser alterada, cada unidade retirada poderia favorecer proporcionalmente em 0,01239 a função objetivo.

Dessa forma, pode-se concluir que caso o gestor municipal pudesse reduzir o orçamento de alguma secretaria, as secretarias de Câmara Municipal, Governo Municipal, Procuradoria, Administração Distrital – São Roque do Chopim, Esporte e Lazer, Ciência, Tecnologia e Inovação, e Secretaria Executiva seriam as mais adequadas, pois não haveria uma diminuição do desenvolvimento sustentável e humano do município de maneira tão relevante. Em alternativa, caso pudesse existir maior orçamento, ou se desejasse um esforço maior para o desenvolvimento do município, a secretaria de Meio Ambiente seria a melhor candidata.

Sendo assim, foi realizado uma nova otimização, diminuindo os valores mínimos das secretarias de Câmara Municipal, Governo Municipal, Procuradoria, Administração Distrital – São Roque do Chopim, Esporte e Lazer, Ciência, Tecnologia e Inovação, e Secretaria Executiva em 20% e, aumentando as restrições máximas das secretarias de Planejamento Urbano, Engenharia e Obras, Assistência Social, Desenvolvimento Econômico, Agricultura e Meio Ambiente em 20%. Para os cálculos da Tabela 13 - Diferença percentual do valor obtido na otimização e na otimização alterada em Pato Branco.

**Tabela 13 - Diferença percentual do valor obtido na otimização e na otimização alterada em Pato Branco**

	<b>Secretaria</b>	<b>Otimização (USD)</b>	<b>Otimização alterada (USD)</b>	<b>Diferença em %</b>
$x_1$	Câmara Municipal	1.511.426,48	1.209.141,18	-20,0%
$x_2$	Governo Municipal	672.649,57	538.119,66	-20,0%
$x_3$	Procuradoria	194.527,48	155.621,98	-20,0%
$x_4$	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano	497.589,74	414.658,11	-16,7%

$x_5$	Secretaria Municipal de Administração e Finanças	6.380.756,39	6.380.756,39	0,0%
$x_6$	Secretaria Municipal Engenharia e Obras	5.645.187,01	6.285.075,64	11,3%
$x_7$	Secretaria Municipal de Educação e Cultura	18.448.090,93	18.448.090,93	0,0%
$x_8$	Secretaria Municipal de Saúde	25.941.244,93	25.089.403,66	-3,3%
$x_9$	Secretaria Municipal de Assistência Social	2.785.640,15	3.342.768,18	20,0%
$x_{10}$	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico	1.874.390,41	2.249.268,49	20,0%
$x_{11}$	Secretaria Municipal de Agricultura	1.897.614,74	1.581.345,61	-16,7%
$x_{12}$	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	3.156.380,69	3.787.656,82	20,0%
$x_{13}$	Administração Distrital – São Roque do Chopim	60.611,56	48.489,25	-20,0%
$x_{14}$	Secretaria Municipal de Esporte e Lazer	1.500.566,91	1.200.453,53	-20,0%
$x_{15}$	Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	674.889,51	539.911,61	-20,0%
$x_{16}$	Previdência dos Servidores Públicos Municipais PATOPREV	5.899.466,13	5.899.466,13	0,0%
$x_{17}$	Secretaria Executiva	145.972,84	116.778,27	-20,0%
	Total	77.287.005,43	77.287.005,43	0,0%

**Fonte: Autoria própria (2021)**

Conforme pode ser observado na Tabela 13 - Diferença percentual do valor obtido na otimização e na otimização alterada em Pato Branco, as secretarias Câmara Municipal, Governo Municipal, Procuradoria, Administração Distrital – São Roque do Chopim, Esporte e Lazer, Ciência, Tecnologia e Inovação, e Secretaria Executiva tiveram redução de 20%. Isso mostra, que foram adotados os conceitos apontados na análise de sensibilidade, tanto no quesito Custo Reduzido como no Permitido Diminuir. Esse resultado mostra que essas secretarias realmente têm pouca representatividade no desenvolvimento sustentável e humano.

Ainda, as secretarias de Planejamento Urbano e Agricultura obtiveram redução de 16,7%, mantendo o valor da restrição mínima. As secretarias que tiveram aumento nos valores da restrição de orçamento máximo, como a de Engenharia e Obras obteve aumento de 11,3%, e as secretarias de Assistência Social, Desenvolvimento Econômico, e Meio Ambiente tiveram aumento máximo de 20%. Dessa forma, é possível reiterar a importância dessas secretarias na maximização da função objetivo e na consequente melhoria do desenvolvimento sustentável e humano do município de Pato Branco.

O valor da função objetivo pela otimização realizada pela primeira vez foi de 28.029.214,80, e depois de alteradas as restrições de valor máximo e mínimo, o valor da função objetivo resultou em 29.227.781,68. A diferença das duas funções objetivos

ficou em 1.198.566,87 ou seja, uma melhoria de 4,28%. Assim, quanto mais acertada a função objetivo, também melhor será a capacidade do município em desenvolver-se de forma sustentável e humana. Esse resultado apresenta a melhoria na distribuição dos recursos do orçamento público, impactando diretamente no aumento do desenvolvimento humano e sustentável do município de Pato Branco.

A Tabela 14 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães compara a diferença percentual dos resultados obtidos com a otimização e o valor aplicado conforme a lei do município de Guimarães - Portugal. Para os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 01 de novembro de 2021, em que cada euro corresponde a \$ 1,1589.

**Tabela 14 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães**

<b>Secretaria</b>	<b>Valor Real 2021 (dólares)</b>	<b>Otimização (dólares)</b>	<b>Diferença em %</b>
x <sub>1</sub> Serviços gerais da administração pública	898.147,50	2.243.128,33	149,75%
x <sub>2</sub> Segurança e ordem públicas	280.453,80	315.218,56	12,40%
x <sub>3</sub> Educação	10.101.551,85	13.214.218,41	30,81%
x <sub>4</sub> Saúde	23.178,00	0,00	-
x <sub>5</sub> Segurança e acção social	0,00	171.186,11	-
x <sub>6</sub> Habitação e serviços colectivos	6.005.419,80	4.331.008,57	-27,88%
x <sub>7</sub> Serviços culturais, recreativos e religiosos	1.700.685,75	2.441.580,54	43,56%
x <sub>8</sub> Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	1.158,90	1.180,59	1,87%
x <sub>9</sub> Indústria e energia	4.722.517,50	3.600.811,27	-23,75%
x <sub>10</sub> Transportes e comunicações	19.005.960,00	15.999.586,51	-15,82%
x <sub>11</sub> Comércio e turismo	11.589,00	28.109,38	142,55%
x <sub>12</sub> Outras funções económicas	0,00	145.544,74	-
x <sub>13</sub> Outras funções	115.890,00	374.979,10	223,56%
Total	42 866 552,10	42 866 552,10	

**Fonte: Autoria própria (2021)**

Na Tabela 14 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães é possível perceber que no município de Guimarães – Portugal existem muitas diferenças apontadas. Algumas secretarias tiveram um aumento de mais de 100% como as de Serviços Gerais da Administração Pública com 149,75%, Segurança e Acção Social com 100%, Comércio e Turismo 142,55% e Outras Funções Econômicas com 100% e Outras Funções com 223,56%.

Ao comparar a distribuição orçamentária entre Pato Branco (Brasil) e Guimarães (Portugal) nota-se que há maiores diferenças em Portugal. Isso se justifica pelo motivo de existir maior variação entre os orçamentos anuais em Guimarães. O

Governo Português influência mais na distribuição orçamentária, uma vez que determina investimentos específicos em cada ano. Outro fator, é que em Portugal, algumas das secretarias como a de saúde, recebem financiamento do Sistema Nacional de Saúde por parte do governo federal. Assim, resta para a distribuição orçamentária apenas valores específicos de reformas ou melhoramento de estruturas.

A secretaria de Serviços gerais da administração pública teve um aumento de 149,50%, e peso de 10,12%, é responsável pela aquisição de viaturas e equipamentos e compra e melhoria de edifícios. Habitação e serviços coletivos, apesar de ter um peso de 24,21% teve um decréscimo de 27,88% no valor distribuído, pois era uma das secretarias que mais havia valor distribuído, de forma a ficar mais equilibrada a distribuição. Segurança e ordem públicas teve o peso estimado em 7,26%, e aumento no orçamento de 12,40%. No município de Pato Branco, as secretarias responsáveis pelos mesmos serviços são: a secretaria de Planeamento Urbano com peso de 7,66% e um decréscimo de 0,73% no orçamento; e, secretaria de Engenharia e Obras com peso de 8,34% e aumento de 5,78% de orçamento.

As secretarias de Pato Branco tiveram diminuição no orçamento: Câmara municipal teve uma diminuição de -14,28% no orçamento, no Governo municipal de 6,29%, Administração Distrital – São Roque do Chopim de 4,74%, Esporte e Lazer de -14,35%, e Secretaria Executiva de -4,74%, sendo que tiveram pesos de 0,23% cada. Isso se deve ao fato dessas secretarias terem menor relação direta com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

As secretarias do município de Guimarães de Serviços culturais, recreativos e religiosos teve aumento de 43,56% no orçamento, Outras funções económicas aumento de 100%, Outras funções aumento de 223,56%, pois são secretarias em que a distribuição já era menor. A secretarias de outras funções é responsável pelo pagamento de candidaturas junto à União Europeia e de inteligência urbana, por exemplo. A secretaria de Outras Funções Económicas abrange projetos regionais e a Empresa Municipal de Transportes. Todas tiveram 0,24% de peso estipulado pelo método Simos, por serem secretarias que têm menor relação com os ODS.

A secretaria do município de Pato Branco de Procuradoria teve um peso 2,63% e um decréscimo de 47,10% no orçamento, o Instituto de Previdência PATOPREV teve peso de 1,09% e decréscimo de 4,74%, e a Secretaria Municipal de Administração e Finanças tem peso de 5,97% e decréscimo de 11,24%. Apesar de

terem pesos maiores que as secretarias citadas anteriormente, essas também não possuem grande ligação com o cumprimento dos ODS.

O mesmo acontece com a Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pato Branco com peso de 5,67% e redução 14,88% no orçamento. As secretarias de Guimarães de Indústria e energia com peso de 12,93%, teve decréscimo de 23,75%, a de Transportes e comunicações com peso de 6,65% teve redução de 15,82% do orçamento. A secretaria de Comércio e turismo, de Guimarães, teve o peso estipulado em 6,59% e acréscimo de 142,55% no orçamento, devido a relação dela com o crescimento econômico e geração de empregos.

No município de Pato Branco, a secretaria de Agricultura teve peso de 6,91% e diminuição 7,91% no orçamento, e, a Secretaria de Meio Ambiente peso de 18,29% e diminuição de 4,58%. Essas secretarias apresentam grande peso no método, pois são as maiores responsáveis pela contenção de catástrofes climáticas, melhora do meio ambiente e abastecimento de alimentos. Embora os orçamentos tiveram redução, ainda continuam entre os que mais recebem recursos dentro da distribuição. Já no município de Guimarães, a secretaria correspondente, a de Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca teve peso de 12,68%, e aumento de 1,87% no orçamento.

Em ambos os municípios, a secretaria responsável pela educação teve aumento no orçamento. Isso vem de encontro à necessidade de investimento maior nesse setor para desenvolvimento de pessoas, melhor escolaridade, e conseqüentemente, melhor oportunidade de emprego e renda. Em Pato Branco, a Secretaria de Educação e Cultura teve peso de 5,03% e aumento de 16,14% no orçamento, enquanto Guimarães, a secretaria de Educação tem peso de 3,90% e aumento de 30,81% no orçamento.

Para a preservação das condições de saúde, higiene e bem-estar dos cidadãos, as secretarias de saúde dos municípios de estudo tiveram pesos semelhantes. No município de Pato Branco, a Secretaria de Saúde tem peso 6,27%, e teve redução de 3,89% no orçamento, e no município de Guimarães, a Secretaria de Saúde teve peso de 5,98% e redução de 100,00% nos valores a serem distribuídos. O decréscimo no município de Pato Branco se deve ao fato de que a secretaria de saúde já ter grande orçamento disponível. Já em Guimarães, a secretaria de saúde apresenta apenas valores para reformas ou manutenção dos edifícios, sendo ocasional a distribuição de recursos. Também, pelo fato de a maioria do recurso para

a saúde municipal ser mantida pelo orçamento do governo federal. Situação igual acontece com as secretarias responsáveis pelo acolhimento dos cidadãos em situação vulnerável. No município de Pato Branco, a Secretaria de Assistência Social teve peso de 10,06%, e redução de 1,34% no orçamento. No mesmo tempo que em Guimarães, a secretaria de Segurança e acção social teve peso de 8,96% e acréscimo de 100,00% no orçamento, pois não houve distribuição de recursos naquele ano.

Da mesma forma que o apresentado no município de Pato Branco, foi executada a Análise de Sensibilidade da Otimização de Guimarães (Portugal). A Tabela 15 - Análise de sensibilidade otimização de Guimarães (Portugal) abaixo apresenta quais secretarias colaboram mais para a Função Objetivo e, por conseguinte, para a melhoria na distribuição do orçamento para o desenvolvimento sustentável e humano do município.

Na coluna do custo reduzido é possível apontar quais são as secretarias contribuem de forma mais direta com o modelo, segundo os pesos definidos a partir do modelo Simos e os ODS. As secretarias municipais de Serviços gerais da administração pública, Segurança e ordem públicas, Segurança e acção social, Habitação e serviços colectivos, Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca, e, Indústria e energia atuam melhor na função objetivo ao receber mais recursos, e conseqüentemente o desenvolvimento no município de Guimarães. Essas secretarias receberam o valor máximo definido pela restrição de valor máximo. Em contrapartida, as secretarias de Educação, Saúde, Serviços culturais, recreativos e religiosos, Comércio e turismo, Outras funções económicas, e, Outras funções são as que menos contribuem para a maximização da função objetivo do modelo. Essas secretarias receberam os valores definidos pela restrição de valor mínimo, a fim de que pudessem continuar em operação. A secretaria de Transportes e comunicações teve o custo reduzido igual a 0, e ficou com o orçamento levemente acima da restrição de valor mínimo.

As colunas de permitido aumentar e de permitido diminuir, apresentam o mesmo significado do já exemplificado na análise do município de Pato Branco. Assim, caso fosse disponibilizado maior orçamento para distribuição no município, cada unidade acrescida poderia beneficiar proporcionalmente em 0,0664 a função objetivo, desde que não ocorresse alteração na base ótica da solução, isto é, se o aumento estivesse dentro do intervalo permissível.

**Tabela 15 - Análise de sensibilidade otimização de Guimarães (Portugal)**

<b>Nome</b>	<b>Final Valor</b>	<b>Reduzido Custo</b>	<b>Objetivo Coeficiente</b>	<b>Permitido Aumentar</b>	<b>Permitido Reduzir</b>
Serviços gerais da administração pública	1935566,772	0,034756098	0,101219512	1E+30	0,034756098
Segurança e ordem públicas	271998,0674	0,006097561	0,072560976	1E+30	0,006097561
Educação	11402380,19	-0,027439024	0,03902439	0,027439024	1E+30
Saúde	0	-0,006707317	0,059756098	0,006707317	1E+30
Segurança e acção social	147714,3063	0,023170732	0,089634146	1E+30	0,023170732
Habituação e serviços colectivos	3737171,949	0,175609756	0,242073171	1E+30	0,175609756
Serviços culturais, recreativos e religiosos	2106808,644	-0,06402439	0,002439024	0,06402439	1E+30
Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	1018,719354	0,060365854	0,126829268	1E+30	0,060365854
Indústria e energia	3107094,028	0,062804878	0,129268293	1E+30	0,062804878
Transportes e comunicações	13805838,73	0	0,066463415	0,006097561	0,000609756
Comércio e turismo	24255,2227	-0,000609756	0,065853659	0,000609756	1E+30
Outras funções económicas	125588,6921	-0,06402439	0,002439024	0,06402439	1E+30
Outras funções	323564,6709	-0,06402439	0,002439024	0,06402439	1E+30
<b>Nome</b>	<b>Final Valor</b>	<b>Sombra Preço</b>	<b>Restrição Lateral R.H.</b>	<b>Permitido Aumentar</b>	<b>Permitido Reduzir</b>
r1	36989000	0,066463415	36989000	388487,3788	287432,9123

Fonte: Autoria própria (2021)

Deste modo, pode-se concluir que caso fosse necessário reduzir o orçamento de alguma secretaria, as secretarias de Serviços culturais, recreativos e religiosos, Outras funções económicas e Outras funções seriam as mais apropriadas, pois não haveria uma diminuição tão proeminente do desenvolvimento sustentável e humano do município. De outra parte, caso surgissem recursos adicionais no orçamento, ou desejasse um esforço maior para o desenvolvimento do município, a secretaria de Indústria e energia seria a mais adequada para receber orçamento adicional.

Sendo assim, foi realizado uma nova otimização na Tabela 16 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães, diminuindo os valores mínimos das secretarias de Educação, Saúde, Serviços culturais, recreativos e religiosos, Comércio e turismo, Outras funções económicas, e, Outras funções em 20%. E, aumentando as restrições máximas das secretarias de Serviços gerais da administração pública, Segurança e ordem públicas, Segurança e acção social, Habitação e serviços colectivos, Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca, e, Indústria e energia em 20%. Para os cálculos o valor de câmbio foi determinado como 01 de novembro de 2021, em que cada euro corresponde a \$ 1,1589.

**Tabela 16 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães**

	Secretaria	Otimização (USD)	Otimização alterada (USD)	Diferença em %
x <sub>1</sub>	Serviços gerais da administração pública	2.243.128,33	2.136.312,70	-4,76%
x <sub>2</sub>	Segurança e ordem públicas	315.218,56	300.208,15	-4,76%
x <sub>3</sub>	Educação	13.214.218,41	13.214.218,41	0,00%
x <sub>4</sub>	Saúde	0,00	0,00	0,00%
x <sub>5</sub>	Segurança e acção social	171.186,11	163.034,39	-4,76%
x <sub>6</sub>	Habitação e serviços colectivos	4.331.008,57	4.965.615,76	14,65%
x <sub>7</sub>	Serviços culturais, recreativos e religiosos	2.441.580,54	2.441.580,54	0,00%
x <sub>8</sub>	Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca	1.180,59	1.124,38	-4,76%
x <sub>9</sub>	Indústria e energia	3.600.811,27	3.429.344,07	-4,76%
x <sub>10</sub>	Transportes e comunicações	15.999.586,51	15.666.480,51	-2,08%
x <sub>11</sub>	Comércio e turismo	28.109,38	28.109,38	0,00%
x <sub>12</sub>	Outras funções económicas	145.544,74	145.544,74	0,00%
x <sub>13</sub>	Outras funções	374.979,10	374.979,10	0,00%
	Total	42.866.552,10	42.866.552,10	0,00%

**Fonte: Autoria própria (2021)**

A Tabela 16 - Diferença percentual do valor real distribuído e o valor obtido na otimização para Guimarães mostra que a distribuição obtida pelo modelo de otimização está próxima do valor ideal para a maximização da função objetivo do orçamento do município de Guimarães. As secretarias de Educação, Saúde, Serviços culturais, recreativos e religiosos, Comércio e turismo, Outras funções económicas, e, Outras funções que tiveram diminuição da restrição de valor mínimo, não tiveram diferença no valor distribuído.

As secretarias de Serviços gerais da administração pública e Segurança e ordem públicas, Segurança e acção social, Agricultura, pecuária, silvicultura, caça e pesca, e, Indústria e energia mantiveram os valores da restrição de valor mínimo, porém apresentaram com redução de 4,76%. A secretaria de Transportes e comunicações teve redução de 2,08%, mantendo também o valor da restrição do valor mínimo. Condizente com a análise de sensibilidade, a secretaria de Habitação e serviços colectivos é a que mais contribui para a maximização da função objetivo, e consequente aumento do desenvolvimento sustentável e humano do município de Guimarães, e obteve aumento dos recursos em 14,65%.

O valor da função objetivo pela otimização realizada pela primeira vez foi de 2.905.726,29, e depois de alteradas as restrições de valor máximo e mínimo, o valor da função objetivo resultou em 2.989.148,45. A diferença das duas funções objetivos ficou em 83.422,16, ou seja, uma melhoria de 2,87%. Dessa forma, esse resultado apresenta a melhoria na distribuição dos recursos do orçamento público, impactando diretamente no aumento do desenvolvimento humano e sustentável do município de Guimarães.

## **5.2 ODS e relação com IDH-M: Brasil e Portugal**

O primeiro objetivo de desenvolvimento sustentável é acabar com a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares, diretamente ligado ao índice de renda do IDHM. Segundo as Nações Unidas, mais de 700 milhões de pessoas, ou 10 por cento da população mundial, ainda vivem em extrema pobreza hoje, sem acesso às necessidades mais básicas, como saúde, educação e acesso a água e saneamento, entre outros.

A pobreza está ligada também a longevidade, pois a pobreza acentua problemas ligados a falta de saneamento, saúde, fome e outros fatores citados acima,

que diminuem a expectativa de vida das pessoas. Em Portugal não existem alguns desses dados, dado o seu nível de desenvolvimento. No Brasil, sobre o objetivo 1.1, 3,4% da população vive abaixo a linha da pobreza de renda, No indicador 1.2 de até 2030, reduzir pelo menos pela metade a população de todas as idades que vivem na pobreza em todas as suas dimensões, de acordo com as definições nacionais, o Brasil ainda tem 8,7% das pessoas vivendo abaixo da linha de pobreza de renda com base a linha de pobreza nacional.

No indicador 1.5 deve construir, até 2030, a resiliência dos pobres e daqueles em situações vulneráveis, e, reduzir sua exposição e vulnerabilidade a eventos extremos relacionados ao clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambiental. No Brasil são 0,9 de refugiados por país de origem, por milhares, enquanto em Portugal é de 0. No Brasil, são 76 pessoas por milhão, desabrigadas devido a desastres naturais, enquanto em Portugal são 28. No último indicador com dados disponíveis, garantir a mobilização significativa de recursos a fim de fornecer meios adequados e previsíveis, para implementar programas e políticas para erradicar a pobreza em todas as dimensões. Isso é avaliado pelos gastos do governo com educação, em relação ao PIB, onde no Brasil é 5,9% e, 5,1% em Portugal.

O número de pobreza multidimensional é de 3,8% em funcionários, dados de 2015. A meta 1.3 trata de implementar sistemas e medidas de proteção social nacionalmente apropriados para todos, incluindo pisos e alcançar uma cobertura dos pobres e vulneráveis. No Brasil, 78,3% da população em idade legal de pensão são beneficiários de pensão por idade, enquanto em Portugal esse número é de 100%. Quanto aos dias de licença maternidade paga obrigatória, em Portugal não existem dados e no Brasil é de 120 dias.

O segundo objetivo diz respeito à fome zero, acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável. Esse ODS de acordo com o índice de longevidade do IDHM, pois as pessoas com fome, estão mais sujeitas a ter expectativa de vida menor. De acordo com o Programa Mundial de Alimentos, 135 milhões de pessoas sofrem de fome aguda, em grande parte devido a conflitos causados pelo homem, mudanças climáticas e crises econômicas. É necessário o aumento da produtividade agrícola e a produção sustentável de alimentos para ajudar a aliviar os perigos da fome. Quanto ao indicador 2.1, a profundidade do déficit alimentar, quilocalorias por pessoa por dia, o Brasil tem 14 e Portugal 3. No indicador 2.2 trata sobre acabar com todas as formas de

desnutrição, incluindo as metas internacionais sobre nanismo e definhamento em crianças menores de 5 anos de idade, atender às necessidades nutricionais de meninas adolescentes, mulheres grávidas, lactantes e idosos. No Brasil, a desnutrição infantil, baixa estatura (moderada ou grave) é de 7,1% em crianças com menos de 5 anos. Em Portugal, esses dados não são existentes.

O objetivo 3 é garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos, em todas as idades. Esse objetivo é composto por muitos indicadores e todos eles estão ligados ao índice de longevidade do IDHM. O primeiro deles é a expectativa ao nascer, onde no Brasil é de 75,7 anos e em Portugal de 81,4 anos. Esse indicador é dividido em expectativa ao nascer, feminino, que no Brasil é de 79,3 anos e 84,2 anos em Portugal. A expectativa de vida ao nascer, masculino é de 72,1 anos no Brasil e, 78,4 anos em Portugal. A taxa de mortalidade de mulheres adultas por mil pessoas, é de 94 para o Brasil e 42 para Portugal. A taxa de mortalidade para homens adultos é de 191 para o Brasil, e 104 em Portugal, por mil pessoas.

O indicador 3.1 fala em reduzir a mortalidade materna global para menos de 70 por 100.000 nascidos vivos, onde no Brasil é de 44 e em Portugal 10. A proporção de partos assistidos por profissional de saúde é de 98,8% no Brasil, e 99,1% em Portugal. No item 3.2, o objetivo é acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos para no máximo 12 por mil nascidos vivos, e crianças menores de 5 anos de idade para no máximo 25 por mil nascidos vivos. A taxa de mortalidade infantil é de 13,5 no Brasil e 2,9 em Portugal para um mil nascidos vivos. Para os menores de 5 anos de idade é de 15,1 no Brasil, e 3,5 em Portugal, para cada um mil nascidos vivos.

No indicador 3.3 pretende-se acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais, combater a hepatite, e doenças transmissíveis. A incidência de malária é de 6,7 por mil pessoas em risco e de HIV em adultos de 15 a 49 anos é de 0,6%. Em Portugal, ambas as doenças não possuem dados disponíveis. A incidência de tuberculose é de 42 no Brasil e 20 em Portugal, por cem mil pessoas.

O indicador 3.4 é reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis por meio da prevenção e tratamento, assim como promover a saúde mental e o bem-estar. A taxa de suicídio feminino no Brasil é de 2,7 e masculino 9,6 por cem mil pessoas e, em Portugal é de 9,6 e 14,3, respectivamente.

No indicador 3.7 busca-se garantir o acesso universal aos serviços de saúde sexual e reprodutiva, incluindo planejamento familiar, informação e educação, e a integração da saúde reprodutiva nas estratégias e programas nacionais. A taxa de

natalidade de adolescentes no Brasil é de 61,6 e em Portugal é de 9,4, por cada mil mulheres de 15 a 19 anos. A prevalência de contraceptivos é de 80,2% no Brasil e, 73,9% em Portugal, calculados pelo número de mulheres casadas ou unidas de 15 a 49 anos.

O objetivo 3.9 procura reduzir substancialmente o número de mortes e doenças causadas por produtos químicos perigosos e poluição e contaminação do ar, da água e do solo. A taxa de mortalidade atribuída à poluição doméstica e ambiental (por 100.000 habitantes) é de 61,6 no Brasil e 9,4 em Portugal, segundos dados coletados entre 2015 e 2020. A taxa de mortalidade atribuída a serviços de água, saneamento e higiene inseguros (por 100.000 habitantes) é de 1 no Brasil e de 0,2 em Portugal.

Ainda no objetivo 3, tem-se a pretensão apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de vacinas e medicamentos para as doenças transmissíveis e não transmissíveis, fornecer acesso a medicamentos essenciais e vacinas acessíveis, de acordo com a Declaração de Doha sobre o Acordo TRIPS e Saúde Pública, para proteger a saúde pública e, em particular, fornecer acesso a medicamentos para todos. No Brasil e em Portugal, os bebês de um ano sem imunização DPT é de 1%. Já para sarampo, é de 3% no Brasil e de 2% em Portugal.

Totalmente ligado ao índice de longevidade do IDH está o objetivo de 3.c, de aumentar substancialmente o financiamento da saúde e o recrutamento, desenvolvimento, treinamento e retenção da força de trabalho da saúde. Assim, as despesas correntes com saúde correspondem 8,9% do PIB no Brasil e 9% em Portugal.

O ODS 4 trata sobre educação de qualidade. O objetivo é alcançar a educação de qualidade e inclusiva para todos, tendo em vista de que a educação é a mais poderosa ferramenta para o desenvolvimento sustentável. Esse objetivo garante que meninas e meninos completem, gratuitamente, as escolas primária e secundária até 2030. Também oferece acesso igualitário e a baixo custo para formação profissional para eliminar a disparidade de riquezas, e alcançar o acesso universal para uma educação de qualidade.

No IDHM o acesso ao conhecimento (educação) é medido pela média de anos de educação de adultos, que é o número médio de anos de educação recebidos durante a vida por pessoas a partir de 25 anos. Pela expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar, que é o número total de anos de escolaridade que uma criança na idade de iniciar a vida escolar pode esperar

receber se os padrões prevalecentes de taxas de matrículas específicas por idade permanecerem os mesmos durante a vida da criança. Além do índice de educação, esse objetivo também conversa com o índice de renda, já que segundo as Nações Unidas (2021), as crianças de famílias pobres têm até quatro vezes mais chances de ficarem de fora das escolas do que crianças de famílias ricas.

Quanto a garantir que todas as meninas e meninos concluam a educação primária e secundária gratuita, equitativa e de qualidade, levando a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes, tem-se taxa bruta de matrículas, primário (% da população em idade escolar) de 115% no Brasil e 105% dos anos 2012 a 2017. Devido ao envelhecimento maior em cidades europeias, esse número pode refletir menos crianças e não necessariamente, mais matrículas no Brasil. Já a taxa bruta de matrículas, ensino médio (% da população em idade do ensino médio) tem-se 100% no Brasil e 118% em Portugal. Sobre a qualidade da educação, a pontuação do Programa de Avaliação Internacional de Alunos (PISA) em matemática é de 377 no Brasil e 492 Portugal. Na pontuação do PISA em leitura é de 407 no Brasil e 498 em Portugal. A Pontuação do PISA em ciências é de 401 no Brasil e 501 em Portugal.

No objetivo 4.2 tem-se de garantir que todas as meninas e meninos tenham acesso ao desenvolvimento de qualidade na primeira infância, cuidados e educação pré-primária para que estejam prontos para a educação primária, até 2030. Assim, a taxa bruta de matrículas, pré-primário (% de crianças em idade pré-escolar) é de 92% no Brasil e 93% em Portugal. No item 4.3 deve-se garantir acesso igual para todas as mulheres e homens à educação técnica, profissional e superior de qualidade a preços acessíveis, incluindo a universidade. No Brasil temos 15,4 e em Portugal 16,3 anos esperados de escolaridade. A taxa bruta de matrículas no ensino superior é de 51% no Brasil e de 63% das pessoas em idade do ensino superior. No item 4.6 tem-se de garantir que todos os jovens e uma proporção substancial de adultos, alcancem a alfabetização e a matemática. A média de anos de escolaridade no Brasil é de 7,8 anos e em Portugal é de 9,2 anos. A taxa de alfabetização de adultos com 15 anos ou mais é de 91,7 % no Brasil e 94,5% em Portugal.

No objetivo 4.a deve-se construir e melhorar as instalações de educação que são sensíveis à criança, à deficiência e ao gênero e fornecer ambientes de aprendizagem não violentos, inclusivos e eficazes para todos. Nesse item, apenas a proporção de escolas com acesso à internet foi mensurável, sendo de 46 no Brasil e Portugal não apresenta os dados.

O objetivo número 5 propõe a Igualdade de gênero. Segundo as Nações Unidas (2021) acabar com todas as formas de discriminação de mulheres e meninas não é somente um direito humano básico, mas algo crucial para acelerarmos o desenvolvimento sustentável. Empoderar mulheres e meninas tem um efeito multiplicador e colabora com o crescimento econômico e o desenvolvimento.

Esse objetivo diz respeito à longevidade, educação e também a renda, garantindo que todos tenham oportunidades iguais de vida e recursos econômicos. O índice de desigualdade de gênero é de -1,1% no Brasil e -4,3 em Portugal, de variação média anual. No item 5.2 está eliminar todas as formas de violência contra todas as mulheres e meninas nas esferas pública e privada, incluindo tráfico e exploração sexual e outros tipos de violência. No Brasil 26% das mulheres são casadas aos 18 anos, referente a % das mulheres de 20 a 24 anos que são casadas, entre os anos de 2003-2017. No Brasil não há dados de violência contra mulheres, e em Portugal, pelo menos 19% das mulheres já sofreu de violência pelo parceiro íntimo e 1% sofreu violência que não é do parceiro, entre os anos de 2005 e 2018. No objetivo 5.3 de eliminar todas as práticas prejudiciais, tais como casamento precoce e forçado e mutilação genital feminina.

Já em Portugal não há dados disponíveis. No 5.4 está reconhecer e valorizar os cuidados não remunerados e o trabalho doméstico por meio da prestação de serviços públicos, infraestrutura e políticas de proteção social e a promoção da responsabilidade compartilhada dentro do lar e da família, conforme nacionalmente apropriado. No Brasil, o tempo gasto em tarefas domésticas não remuneradas e trabalho de cuidado, mulheres com 15 anos ou mais é de 13,3% do dia, e em Portugal é de 17,8% entre 2007 e 2017.

O objetivo 5.5 está garantir a participação plena e efetiva das mulheres e oportunidades iguais de liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, econômica e pública. A parcela de assentos no parlamento ocupada por mulheres era de 11,3% no Brasil e 34,8% em Portugal em 2017. Já a participação feminina no emprego na alta e média gerência correspondiam a 38,8% no Brasil e de 32,2% em Portugal em 2017.

O 5.6 está garantir o acesso universal à saúde sexual e reprodutiva e aos direitos reprodutivos, onde, a necessidade não atendida de planejamento familiar nas mulheres casadas ou unidas em idade reprodutiva de 15 a 49 anos) é de 6% no Brasil, entre 2007 a 2017 e em Portugal não há dados disponíveis. A prevalência de qualquer

método contraceptivo é de 80,2% em mulheres casadas ou unidas em idade reprodutiva, de 15 a 49 anos, e 73,9% em Portugal, entre os anos de 2007 e 2017.

O objetivo 6 é água limpa e saneamento, que é importante para melhoria do índice de longevidade do IDH. O objetivo é garantir o acesso universal e seguro à água potável até 2030, e requer investimento em infraestrutura adequada, acesso a saneamento e fomentar a higiene em todos os níveis. Garantindo assim, a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos. A população que usa fontes melhoradas de água potável é de 97,5% no Brasil e de 99,9% em Portugal, no ano de 2015.

No 6.2 a meta é alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos e acabar com a defecação a céu aberto, até 2030. A população que usa instalações de saneamento melhoradas é de 86,1% no Brasil e 99,4% em Portugal, em 2015. O 6.4 pretende aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e garantir retiradas e abastecimento sustentáveis de água doce para lidar com a escassez de água e substancialmente, até 2030. No Brasil, 0,9% do total de recursos hídricos renováveis são retiradas de água doce, e em Portugal é de 11,8%, ambos entre os anos de 2006 e 2016.

O objetivo 7 trata de energia limpa e acessível. Garantir o acesso universal à energia e a um preço justo até 2030 significa investir em fontes de energia limpa, como a energia solar, eólica e térmica. E está ligada à qualidade de vida, e consequentemente a longevidade no índice IDH. A população rural com acesso à eletricidade era de 100% no Brasil e em Portugal no ano de 2016. No item 7.2 onde procura-se aumentar substancialmente a participação de energia renovável na matriz energética global, 43,8% no Brasil, e 27,2% em Portugal corresponde a energia renovável, comparado ao consumo total de energia.

No objetivo 8 tem-se o trabalho decente e crescimento econômico. Os ODS promovem o crescimento econômico sustentável, maiores níveis de produção e a inovação tecnológica. Também, incentivar o empreendedorismo e criar medidas efetivas para erradicar o trabalho forçado, a escravidão e o tráfico de humanos. Esse objetivo está diretamente ligado ao índice de renda do IDH. Quanto ao 8.1 de sustentar o crescimento econômico per capita de acordo com as circunstâncias nacionais, em 2017, o crescimento anual foi de 0,2% no Brasil e 3% em Portugal. No 8.5 o objetivo é alcançar emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos, inclusive para jovens e pessoas com deficiência, e remuneração igual para trabalho de igual valor.

A renda nacional bruta *per capita* era de \$1.755 no Brasil e \$27.315 em Portugal, em 2017. O desemprego é de 12,9% no Brasil e de 9% em Portugal para o ano de 2017. Em 8.6 tem-se que reduzir substancialmente a proporção de jovens que não trabalham, não estudam ou treinam, onde, entre os anos de 2012 e 2017, esse número era de 24,8% no Brasil e 10,6% em Portugal, dos jovens com idades entre 15 e 24 anos. No objetivo 8.7 tem-se de tomar medidas imediatas e eficazes para erradicar o trabalho forçado, acabar com a escravidão moderna e o tráfico de pessoas e garantir a proibição e eliminação das piores formas de trabalho infantil, incluindo o recrutamento e uso de crianças soldados, e até 2025 acabar com o trabalho infantil em todas as suas formas. No Brasil 5,4% das crianças de 5 a 17 anos trabalhavam nos anos de 2010 a 2016, enquanto em Portugal não existem dados disponíveis. No 8.9 deve-se elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que cria empregos e promove a cultura e produtos locais. No Brasil chegaram 6.578 e em Portugal 11.233 (milhares) de turistas internacionais, conforme dados de 2016.

No objetivo 9 tem-se a indústria, inovação e infraestrutura, de modo a construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. Este objetivo está diretamente ligado ao índice de renda do IDH pois, investimentos em infraestrutura e inovação são fatores importantes do crescimento econômico e do desenvolvimento.

O 9.2 busca promover a industrialização inclusiva e sustentável e, aumentar significativamente a participação da indústria no emprego e no produto interno bruto, até 2030. Sendo assim, o emprego na agricultura representa 10,3% do emprego total no Brasil e 6,8% em Portugal. O emprego nos serviços corresponde a 68,8% de todos os empregos no Brasil e 68,3% em Portugal.

No 9.4 busca-se modernizar a infraestrutura e as indústrias para torná-las sustentáveis, com maior eficiência no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente saudáveis. Esse indicador também reflete na longevidade, pois trata de reduzir a poluição e qualidade do ar. As emissões de dióxido de carbono, per capita em toneladas é de 2,6 no Brasil, e 4,3 em Portugal, no ano de 2014.

Em 9.5 busca-se melhorar a pesquisa científica, atualizar as capacidades tecnológicas dos setores industriais em todos os países, em particular os países em desenvolvimento, encorajando a inovação e aumentando o número de trabalhadores em pesquisa e desenvolvimento. As despesas com pesquisa e desenvolvimento era

de 1,2% do PIB no Brasil e 1,3% em Portugal, no ano de 2017. No item 9.c deve-se aumentar o acesso à tecnologia da informação e comunicação e fornecer acesso universal e acessível à Internet. Assim, as assinaturas de telefone celular é de 117,5 por cada 100 pessoas no Brasil, e de 111,6 em Portugal no ano de 2017.

No objetivo 10 está a redução das desigualdades, de encontro ao índice renda do IDH. A desigualdade de renda e envolve melhorar a regulação e monitorar os mercados financeiros e as instituições, encorajando a assistência ao desenvolvimento e o investimento internacional direto em regiões mais necessitadas. No item 10.1 busca-se alcançar e sustentar progressivamente o crescimento da renda dos 40 por cento da base da população a uma taxa superior à média nacional. A perda geral no valor de IDH devido à desigualdade é de -1,7% anualmente no Brasil, e 2% em Portugal, entre os anos de 2010 e 2017.

O objetivo 11 fala sobre cidades e comunidades sustentáveis, de encontro com o índice de renda do IDH. Segundo as Nações Unidas, tornar as cidades mais seguras e sustentáveis significa garantir o acesso a moradias adequadas e a preços acessíveis, e melhorar a qualidade de áreas degradadas, principalmente das favelas. Também envolve investimento em transporte público, criação de espaços verdes e melhoria no planejamento urbano e no gerenciamento de forma participativa e inclusiva.

No 11.5 procura-se reduzir significativamente o número de mortes e diminuir substancialmente as perdas econômicas diretas em relação ao produto interno bruto global causado por desastres, tais como os relacionados à água, com foco na proteção dos pobres e pessoas em situações vulneráveis. As pessoas desabrigadas devido a desastres naturais, correspondente a média anual por milhão de pessoas entre 2007 e 2017, é de 76 no Brasil e de 28 em Portugal.

O objetivo 12 trata de garantir padrões de consumo e produção sustentáveis, e se relaciona com o índice de renda do IDH. O único indicador mensurável desse objetivo é o 12.c, que busca racionalizar os subsídios aos combustíveis fósseis ineficientes que incentivam o consumo desnecessário. Dessa forma, temos no Brasil 59,1% do consumo de energia de combustível fóssil, em relação ao consumo total de energia, enquanto em Portugal esse número é de 76,9%, nos anos de 2010 a 2015. Isso se deve principalmente ao fator no Brasil produzir etanol, sendo uma fonte secundária de combustível para os veículos.

No objetivo 13 está a ação contra a mudança global do clima, a fim de tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos. Esse objetivo está ligado a qualidade de vida e conseqüentemente ao índice de longevidade do IDH. No 13.1 está fortalecer a resiliência e a capacidade de adaptação aos perigos e desastres naturais relacionados ao clima em todos os países. Assim, as pessoas desabrigadas devido a desastres naturais é de 76 milhões no Brasil e de 28 milhões em Portugal, em média nos anos de 2007 a 2017.

O objetivo 14 diz respeito à vida na água, que acaba por impactar indiretamente no índice de longevidade do IDH. Os ODS devem garantir o gerenciamento sustentável e a proteção dos ecossistemas marinhos e costeiros, assim como combater os impactos da acidificação dos oceanos, porém não existe nenhum dado mensurável disponível nos relatórios das Nações Unidas.

O objetivo 15 fala sobre a vida na terra, a fim de proteger, restaurar e promover o uso sustentável de ecossistemas terrestres, gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação e, interromper e reverter a degradação da terra e interromper a perda de biodiversidade. Dessa forma, esse ODS impacta diretamente no índice de longevidade ao proteger o meio em que as pessoas vivem, e renda ao melhor cultivar e restaurar o uso do solo, importante para agricultura e cidades, do IDH. No 15.1 está disposto que deve-se garantir a conservação, restauração e uso sustentável dos ecossistemas de água doce terrestres e interiores e seus serviços, em particular florestas, pântanos, montanhas e terras áridas. A área de floresta no Brasil é 59% do total do terreno no Brasil, e de 34,7% em Portugal, em 2015. No item 15.5 deve-se de tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação dos habitats naturais, deter a perda de biodiversidade e, proteger e prevenir a extinção de espécies ameaçadas. Assim, o Índice da Lista Vermelha é de 0,901 no Brasil e de 0,856 em Portugal, no ano de 2017.

O objetivo 16 visa a paz, justiça e instituições eficazes, a fim de promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, fornecer acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis. Esse ODS está conectado com o índice de longevidade presente no IDH, ao passo que protege a vida. No item 16.1 está reduzir significativamente todas as formas de violência e taxas de mortalidade relacionadas em todos os lugares. Assim, a taxa de homicídios por 100.000 pessoas é de 29,5 no Brasil e de 0,6 em Portugal, nos anos de 2011 a 2016. As percepções de bem-estar individual, sensação

de segurança, do sexo feminino é de 23% no Brasil e 65% em Portugal, e de homens é de 40% no Brasil e de 875 em Portugal, entre os anos de 2012 e 2017. No objetivo 16.3 tem-se de promover o estado de direito nos níveis nacional e internacional e garantir acesso igual à justiça para todos. Sendo assim, a população carcerária é de 301 por 100.000 pessoas no Brasil e de 138 em Portugal, entre os anos de 2004 e 2015. No 16.9 está fornecer identidade legal para todos, incluindo registro de nascimento até 2030. O registro de nascimento, em menores de 5 anos, é de 96% no Brasil e de 100% em Portugal, entre os anos de 2006 e 2017.

O último objetivo, o ODS 17 são as parcerias e meios de implementação, como fortalecer os meios de implementação e revitalizar a Parceria Global para Financiamento do Desenvolvimento Sustentável. Esse objetivo está ligado a todos os índices que compõem o IDH, sendo eles: renda, longevidade e educação, pois a parceria pode favorecer todas as áreas. Para isso, o 17.3 visa mobilizar recursos financeiros adicionais para países em desenvolvimento de múltiplas fontes. O investimento estrangeiro direto, entradas líquidas é de 3,4% do PIB no Brasil e de 4,6% em Portugal, no ano de 2017. Também, as entradas de remessas foram de 0,13% do PIB no Brasil e de 0,21% em Portugal.

No 17.4 busca-se ajudar os países em desenvolvimento a alcançar a sustentabilidade da dívida de longo prazo, por meio de políticas coordenadas destinadas a promover o financiamento da dívida, o alívio da dívida e a reestruturação da dívida, e lidar com a dívida externa de países pobres altamente endividados para reduzir o sobre endividamento. No Brasil o serviço da dívida total é de 51,2% das exportações de bens, serviços e renda primária entre os anos de 2006 e 2016, Para Portugal não existem dados disponíveis.

O objetivo 17.6 tem-se de aprimorar a cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular regional e internacional e o acesso à ciência, tecnologia e inovação e melhorar o compartilhamento de conhecimento. Assim tem-se que o Brasil possui 60,9% da sua população é usuário de internet, e em Portugal esse número é de 70,4%, ambos no ano de 2016.

Com base no apresentado por Fanning et al. (2021), na escala global, bilhões de pessoas vivem em países que não atingem a maioria dos limites sociais (satisfação de vida, esperança de uma vida saudável, nutrição, saneamento, renda, acesso à energia, educação, suporte social, qualidade democrática, igualdade e emprego) e, a

humanidade está a passar seis das sete fronteiras biofísicas globais (emissões de CO<sub>2</sub>, fósforo, nitrogênio, água azul, eHANPP, pegada ecológica e pegada material).

O'Neill, Fanning e Lamb (2018) apresentam um cenário sobre essas fronteiras, e é possível comparar os números nacionais de Brasil e Portugal. O Quadro 16 demonstra os dados obtidos pelos autores, com base no ano de 2011.

**Quadro 17 - Indicadores biofísicos e Sociais de Brasil e Portugal**

<b>Indicador Biofísico</b>	<b>Brasil</b>	<b>Portugal</b>	<b>Limite per capita</b>	<b>Unidade</b>
Emissões de CO <sub>2</sub>	3	7,7	1,6	toneladas de CO <sub>2</sub> por ano
Fósforo	1,8	4,9	0,9	quilogramas P por ano
Nitrogênio	9,9	48,3	8,9	quilogramas N por ano
Água Azul	173	975	574	metros cúbicos H <sub>2</sub> O por ano
eHANPP	5	2,9	2,6	toneladas de C por ano
Pegada ecológica	2,9	3,3	1,7	hectares globais (gha) por ano
Pegada material	14,2	25,7	7,2	toneladas por ano
<b>Indicador Social</b>	<b>Brasil</b>	<b>Portugal</b>	<b>Limiar</b>	<b>Unidade</b>
Satisfação de vida	7	5,2	6,5	[0-10] Escala Cantril
Esperança de vida saudável	63,4	70,5	65	anos de vida saudável
Nutrição	3287	3456	2700	quilocalorias per capita por dia
Saneamento	80,8	100	95	% com acesso a saneamento básico
Renda	95	100	95	% que ganham acima de \$ 1,90 por dia
Acesso à Energia	99,5	100	95	% com acesso a eletricidade
Educação	95,3	106,8	95	% de matrícula na escola secundária
Suporte social	91,6	85,6	90	% com amigos ou família de quem podem confiar
Qualidade Democrática	0,2	0,9	0,8	Índice de Qualidade Democrática
Igualdade	50,9	63,7	70	[0-100] Escala -> (1 - Índice de Gini) * 100
Emprego	93,3	87,3	94	% da força de trabalho empregada

**Fonte: Adaptado de O'Neill; Fanning; Lamb (2018)**

Nesse panorama pode-se perceber que nos indicadores biofísicos, o Brasil tem melhor desempenho pois que possui 8 516 000 km<sup>2</sup>, densidade populacional de 24,9 hab./km<sup>2</sup> e maiores recursos ambientais, e esses números são medidos per capita. Já Portugal, possui 92 212 km<sup>2</sup> e tem densidade populacional de cerca de 111,6 hab./km<sup>2</sup>. Nos indicadores sociais, Portugal apresenta melhores números, pois se trata de um país com nível de desenvolvimento maior que o Brasil.

O contexto e estratégias adotadas pelos países refletem nas metas e objetivos dos municípios, pois grande parte do valor distribuído no orçamento municipal provém dos recursos federais. Esses números apontados pela pesquisa vêm de encontro ao apresentado pelo modelo de distribuição orçamentária desenvolvido.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES FUTURAS

Este trabalho buscou preencher uma lacuna relacionada ao planejamento do orçamento público municipal, com a construção de um modelo de distribuição dos recursos. O modelo buscou considerar os objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, integrados ao proposto pelo IDH-M, com elicitación de pesos por meio da análise multicritério.

Na revisão de literatura desenvolvida, foram encontrados outros modelos que também envolveram a problemática da otimização na distribuição de recursos municipais, principalmente utilizando análise multicritério e programação matemática. Também, na revisão da literatura, buscou-se identificar como os governos consideram as preferências de tomada de decisão em relação à sustentabilidade e ao desenvolvimento humano no planejamento e distribuição orçamentária. Algumas lacunas foram identificadas através das análises de lentes, e foram relacionadas ao reconhecimento das preferências dos tomadores de decisão, e à falta de sistemas de mensuração adequados.

Na lente abordagem foi possível observar que a maioria dos estudos não desenvolveram modelos que possam ser utilizados em vários contextos, sendo construídos para ambientes específicos. Neste sentido, o modelo desenvolvido neste trabalho possibilita a utilização em vários ambientes ou contextos diferentes, uma vez que proporciona numa de suas etapas a avaliação de preferências dos decisores. Essas preferências são adotadas ao reconhecer os impactos positivos que cada departamento municipal promove em cada objetivo sustentável, e direciona como os recursos podem ser utilizados para ampliar esses impactos.

Nas demais análises foram identificadas as interações entre os decisores e a construção de cada modelo, assim como a consideração das preferências relacionadas a cada município. Isso demonstrou que os modelos existentes nem sempre consideram as reais necessidades da população, por vezes apenas atendem a interesses ou seguem uma construção intuitiva dos decisores, baseado em suas experiências profissionais. A consideração de aspectos que levem a promover ações que desenvolvam as necessidades sustentável e humanas não foi identificada nos trabalhos que propuseram modelos nesse contexto.

A limitação deste estudo diz respeito ao pequeno número de artigos analisados. No entanto, justifica-se pelo foco estrito adotado que explorou os periódicos de alto

impacto relacionado ao tema sustentabilidade para distribuição de recursos públicos e nos aspectos de tomada de decisão como temas integrados. Além disso, os artigos que demonstram que a sustentabilidade é considerada de alguma forma no planejamento dos municípios, geralmente abordam de forma qualitativa e não relacionam o orçamento a análises métricas, como indicadores de sustentabilidade e desenvolvimento humano.

Conforme afirmado por Scarpin; Slomski (2007) é dever da governança pública administrar as finanças públicas de modo que os gastos possam fazer com que haja uma maximização do desenvolvimento. Desse modo, tendo em vista os modelos propostos na literatura, esse estudo buscou preencher a lacuna construindo um modelo que considerou a sustentabilidade para a alocação de recursos públicos municipais. Como exposto no estudo por Jain e Jain (2020), sabendo que há uma ligação positiva entre IDH e os ODS, nessa tese foi considerado que essa relação poderia direcionar ações de sustentabilidade e desenvolvimento humano para o governo local.

Além disso, é possível destacar que os programas de governo pautados em sustentabilidade fornecem maior dinamismo para o desenvolvimento dos municípios, uma vez que os governos são eleitos periodicamente. Quando não existe o desenvolvimento de planos sustentáveis, a tendência é que cada governo crie seu próprio plano de desenvolvimento que pode se extinguir logo no próximo mandato.

Esta tese forneceu um estudo interdisciplinar, que englobou a sustentabilidade e o desenvolvimento humano com ferramentas robustas e adequadas para orientar essa questão complexa, que deve ser considerada no planejamento estratégico dos municípios. Isso pode ser utilizado por pesquisadores interessados em desenvolvimento humano sustentável, bem como por gestores que buscam apoiar decisões relativas à gestão do orçamento público, e na identificação de oportunidades para o desenvolvimento de novas pesquisas para ampliar os limites da ciência.

O modelo desenvolvido nessa tese apoia o gestor municipal a decidir quais são as secretarias que têm maior impacto no desenvolvimento sustentável e humano na distribuição dos recursos. Isto posto, é possível planejar estratégias de gestão para os recursos municipais, com a finalidade de alavancar o desenvolvimento do município.

Dessa forma, a pesquisa pode auxiliar estudiosos, tomadores de decisão, gestores públicos e profissionais a entender como melhorar a tomada de decisões na

distribuição do orçamento público, a fim de alcançar a sustentabilidade e o desenvolvimento humano, o que também pode beneficiar futuras gerações.

Como sugestões para trabalhos futuros foram identificadas duas principais oportunidades para o avanço científico:

a) utilização de valores reportados pelos tomadores de decisão (gestor municipal e população), na construção de uma matriz de decisão e aplicação de métodos multicritério para encontrar a melhor alocação orçamentária de acordo com as preferências dos *stakeholders*. O maior desafio é usar a opinião dos tomadores de decisão, que são representantes da população, sem interesses políticos ou pessoais. Considerar ferramentas metodologicamente eficientes, e fatores cientificamente fortes, para a tomada de decisões é fundamental para que os objetivos de crescimento e bem-estar do município sejam alcançados. Nesse sentido, a abordagem multicritério pode oferecer grandes vantagens ao ponderar satisfatoriamente as partes envolvidas favorecendo o objetivo principal.

b) reconhecer os limites de conhecimento dos tomadores de decisão e alinhar o reconhecimento desses limites para aplicação em projetos de orçamento participativo popular. A inclusão do orçamento participativo nas decisões dos municípios incentiva a criação de leis para que a população também seja incluída, e os modelos de decisão do orçamento público possam ser desenvolvidos de forma eficiente. Modelos multicritério são recomendados por serem capazes de integrar fatores e considerar diversas alternativas no problema de distribuição orçamentária.

## REFERÊNCIAS

- ALINSKA, A.; FILIPIAK, B. Z.; KOSZTOWNIAK, A. The importance of the public sector in sustainable development in Poland. **Sustainability**, v. 10, n. 9, p. 3278, 2018.
- AMAYA, J.; PEETERS, D.; URIBE, P.; VALENZUELA J. P. Optimization Modeling for Resource Allocation in the Chilean Public. **International Regional Science Review**, v. 39, n. 2, 2016.
- AMIN, S. R.; TAMIMA, U. Spatial pattern of Sustainable Urban Development Indicator for the Montreal urban community. **Journal of Architecture and Urbanism**, v. 39, n. 4, p. 220-231, 2015.
- ANDRADE, E. DE O.; GOUVEIA, V. V.; D'ÁVILA, R. L., CARNEIRO, M. B.; MASSUD, M.; GALLO, J. H. Índice de Desenvolvimento em Saúde: conceituação reflexões sobre sua necessidade. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 4, p. 413-421, 2012.
- ARORA, H.; RAGHU, T.S.; VINZE, A. Resource allocation for demand surge mitigation during disaster response. **Decision Support Systems**, v. 50, p. 304-315, 2010.
- ASSUNÇÃO, E.; FERREIRA, F. A. F.; MEIDUTĖ-KAVALIAUSKIENĖ, I.; ZOPOUNIDIS, C.; PEREIRA, L. F.; CORREIA, R. J. C. Rethinking urban sustainability using fuzzy cognitive mapping and system dynamics. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 27, n. 3: *Landsenses Ecology and Ecosystem Services*, p. 261-275, 2020.
- AZZHEUROVA, E. K.; BESSONOVA, A. E. Development of Methods for Analysis and Assessment of the Efficiency of Regional Investment Projects Seeking State Support. **Mediterranean Journal of Social Sciences**. v. 6, n. 5, p. 362-371, 2015.
- BAGCHI, A.; PAUL, J. A. Optimal Allocation of Resources in Airport Security: Profiling vs. Screening. **Operations Research**, v. 62, n. 2, p. 219-233, 2014.
- BARIS, K.; KUCUKALI, S. Availability of renewable energy sources in Turkey: Current situation, potential, government policies and the EU perspective. **Energy Policy**, v. 42, p. 377-391, 2012.
- BARZELAY, M.; JACOBSEN, A.S. Theorizing implementation of public management policy reforms: A case study of strategic planning and programming in the European commission. **Governance**, v. 22, p. 319-334, 2009.
- BATUBARA, M.; PURWANTO, W. W. W.; FAUZI, A. Proposing a decision-making process for the development of sustainable oil and gas resources using the petroleum fund: A case study of the East Natuna gas field. **Resources Policy**, v. 49, p. 372-384, 2016.
- BERTZKY, B.; CORRIGAN, C.; KEMSEY, J.; KENNEY, S.; RAVILIOUS, C.; BESANC, ON, C.; BURGESS, N., 2012. **Protected Planet Report 2012: Tracking Progress Towards Global Targets for Protected Areas**. UNEP-World Conservation Monitoring Centre. Disponível em: <https://www.iucn.org/content/protected-planet-report-2012>. Acesso em: 11 out 2019.

- BOEX, L. F. J.; MARTINEZ-VAZQUEZ, J.; MCNAB, R. M. Multi-Year Budgeting: A Review of International Practices and Lessons for Developing and Transitional Economies, **Public Budgeting & Finance**, v. 20, n. 2, p. 91-112, 2000.
- BOLCÁROVÁ, P.; KOLOŠTA, S. Assessment of sustainable development in the EU 27 using aggregated SD index. **Indicadores Ecológicos**, v. 48, p. 699-705, 2015.
- BORNDÖRFER, R.; KARBSTEIN, M.; PFETSCH, M. E. Models for fare planning in public transport. **Discrete Applied Mathematics**, v. 160, p. 2591-2605, 2012.
- BOVENS, M.; SCHILLEMANS, T.; HART, P. Does public accountability work? An assessment tool. **Public Administration**, v. 86, n. 1, p. 225-245, 2008.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- BRAVO, G. The Human Sustainable Development Index: New calculations and a first critical analysis. **Ecological Indicators**, v. 37, p. 145-150, 2014.
- BRUUN, E.; VANDERSCHUREN, L. M. Assessment Methods from Around the World Potentially Useful for Public Transport Projects. **Journal of Public Transportation**, v. 20, n. 2, 2017.
- BRYSON, J. M.; BERRY, F. S.; YANG, K. The State of Public Strategic Management Research: A Selective Literature Review and Set of Future Directions. **The American Review of Public Administration**, v. 40, n. 5, p. 495-521, 2010.
- BRYSON, J.M. **Strategic planning for public and nonprofit organizations**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2004.
- CAIDEN, N. Challenges Confronting Contemporary Public Budgeting: Retrospectives/Prospectives from Allen Schick. **Public Administration Review**, v. 70, n. 2, p. 203-210, 2010.
- CAMARGO, J.M. Política social no Brasil: prioridades erradas, incentivos perversos. **São Paulo em Perspectiva**, v. 18, n. 2, p. 68-77, 2004.
- CASPARY, G. Assessing decision tools for secondary risks of capital projects: Weighing EIA versus more complex approaches. **Management Decision**, v. 46, n. 9, p. 1393-1398, 2008.
- CASSAR, L.F.; CONRAD, E.; BELL, S.; MORSE, S. Assessing the use and influence of sustainability indicators at the European periphery. **Ecological Indicators**, v. 35, p. 52-61, 2013.
- CHANA, Y.; DISALVO, J. P.; GARRAMBONE, M. W. A goal-seeking approach to capital budgeting. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 39, p. 165-182, 2005.
- CHEN, X.; LIU, X.; HU, D. Assessment of sustainable development: A case study of Wuhan as a pilot city in China. **Ecological Indicators**, v. 50, p. 206-214, 2015.
- ÇIÇEK, M.; ULU, S.; USLAY, C. The impact of the Slow City movement on place authenticity, entrepreneurial opportunity, and economic development. **Journal of Macromarketing**, v. 39, n. 4, p. 400-414, 2019.

- CLINTWORTH, M.; BOULOUGOURIS, E.; LEE, B. S. Combining multicriteria decision analysis and cost-benefit analysis in the assessment of maritime projects financed by the European Investment Bank. **Maritime Economics and Logistics**, v. 20, n. 1, p. 29-47, 2018.
- COCA-STEFANIAK, J. A. Beyond smart tourism cities – towards a new generation of “wise” tourism destinations. **Journal of Tourism Futures**, v. 7, n. 2, p. 251-258, 2020.
- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1992
- CORONADO, F. Measuring the sustainability of Latin American capital cities. **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, v. 15, n. 3, p. 197-211, 2019.
- COSTANTINI, V.; MONNI, S. Environment, human development and economic growth. **Ecological Economics**, v. 64, p. 867-880, 2008.
- CRISPIM, G.; FLACH, L.; ALBERTON, L.; FERREIRA, C. D. Political Budget Cycle: An Analysis of Brazilian Municipalities. **SSRN**, 2021.
- CRISPIM, D. L.; PROGÊNIO, M. F.; FERNANDES, L. L. Proposal for a tool for assessing access to water in rural communities: A case study in the Brazilian semi-arid. **Environmental Management**, v. 69, n. 3, p. 529-542, 2022.
- CUCCHIELLA, F.; D'ADAMO, I.; GASTALDI, M.; LENNY KOH, S. C.; ROSA, P. A comparison of environmental and energetic performance of European countries: A sustainability index. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 78, p. 401-413, 2017.
- CUNNINGHAM, J. B.; KEMPLING, J. S. Implementing change in public sector organizations. **Management Decision**, v. 47, n. 2, p. 330-344, 2009.
- DA ROSA, F. S.; LUNKES, R. J.; SAVIATTO, K. Effect of using public resources and training for the sustainable development of Brazilian municipalities. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 191, 2019.
- DAHL, A. L. Achievements and gaps in indicators for sustainability. **Ecological Indicators**, v. 17, p. 14-19, 2012.
- DE GUIMARÃES, J.C.F.; SEVERO, E.A.; FELIX JÚNIOR, L.A.; DA COSTA, W.; SALMORIA, F.T. Governance and quality of life in smart cities: Towards sustainable development goals. **Journal of Cleaner Production**, v. 253, 2020.
- DENG, D.; LIU, S.; WALLIS, L.; DUNCAN E.; MCMANUS, P. Urban Sustainability Indicators: how do Australian city decision makers perceive and use global reporting standards?. **Australian Geographer**, v. 48, n. 3, 2017.
- DOUMPOS, M.; COHEN, S. Applying data envelopment analysis on accounting data to assess and optimize the efficiency of Greek local governments. **Omega**, v. 46, p. 74-85, 2014.

DRUCKER, P. **Management Challenges for the 21st Century**. London: Routledge, 2007.

DUPRÉ, K.; BISCHERI, C. The architecture of resilience in rural towns. **Archnet-IJAR**, v. 14, n. 2, p. 187-202, 2019.

EGLENE, O.; DAWES, S. S. Challenges and Strategies for Conducting International Public Management Research. **Administration & Society**, v. 38, n. 5, p. 596-622, 2006.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; SOUZA, M. V. Industry product portfolio management: State of the art. **Revista Produção Online**. v. 14, n. 3, p. 790-821, 2014.

ERCOLANO S.; MONACCIANI F.; ROSTIROLLA P. Assessing Plans and Programs for Historic Centers Regeneration: An Interactive Multicriteria Approach, **Studies in Fuzziness and Soft Computing**, v. 305, Berlin: Springer, 2013.

EWING, B.; MOORE, D.; GOLDFINGER, S.; OURSLER, A.; REED, A.; WACKERNAGEL, M. **The Ecological Footprint Atlas 2010**. Global Footprint Network, Oakland Disponível em: <[https://www.footprintnetwork.org/content/images/uploads/Ecological\\_Footprint\\_Atlas\\_2010.pdf](https://www.footprintnetwork.org/content/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2010.pdf)>. Acesso em: 19 out 2019.

FANNING, A.L.; O'NEILL, D.W.; HICKEL, J.; ROUX, N. The social shortfall and ecological overshoot of nations. **Nature Sustainability**, 2021.

FAZELI, R.; DAVIDSDOTTIR, B.; SHAFIEI, E.; STEFANSSON, H.; ASGEIRSSON, E. I. Multi-criteria decision analysis of fiscal policies promoting the adoption of electric vehicles. **Energy Procedia**, v. 142, p. 2511-2516, 2017.

FENG, B.; MA, J.; FAN, Z.-P. An integrated method for collaborative R&D project selection: Supporting innovative research teams. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 5, p. 5532-5543, 2011.

FERNANDEZ, E.; LOPEZ, E.; MAZCORRO, G.; OLMEDO, R.; COELLO COELLO, C. Application of the non-outranked sorting genetic algorithm to public project portfolio selection. **Information Sciences**, v. 228, p. 131-149, 2013.

FONSECA, P. C.; FERREIRA, M. A. M. Investigação dos Níveis de Eficiência na Utilização de Recursos no Setor de Saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. **Saúde Sociedade São Paulo**, v.18, n. 2, p. 199-213, 2009.

GALANTINI, Z. D. Y.; TEZER, A. Resilient urban planning process in question: Istanbul case. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**, v. 9, n. 1, p. 48-57, 2018.

GALARIOTIS, E.; GUYOT, A.; DOUMPOS, M.; ZOPOUNIDIS, C. A novel multi-attribute benchmarking approach for assessing the financial performance of local governments: Empirical evidence from France. **European Journal of Operational Research**, v. 248, n. 1, p. 301-317, 2016.

GALLEGO-ALVAREZ, I.; GALINDO-VILLARDON, M.P.; RODRIGUEZ-ROSA, B.M. Evolution of sustainability indicator worldwide: a study from the economic perspective based on the X-STATICO method. **Ecological Indicators**, v. 58, p. 139-151, 2015.

GAN, X.; FERNANDEZ, I. C.; GUO, J.; WILSON, M.; ZHAO, Y.; ZHOU, B.; WU, J. When to use what: Methods for weighting and aggregating sustainability indicators. **Ecological Indicators**, v. 81, p. 491-502, 2017.

GIACCONE, A.; LASCARI, G.; PERI, G.; RIZZO, G. An ex post criticism, based on stakeholders' preferences, of a residential sector's energy master plan: the case study of the Sicilian region. **Energy Efficiency**, v. 10, n. 1, p. 129-149, 2017.

GIRARD, L.F.; CERRETA, M.; DE TORO, P. Towards a local comprehensive productive development strategy: A methodological proposal for the metropolitan city of Naples. **Quality Innovation Prosperity**, v. 21, n. 1, 2017.

GOFFI, A. S.; TROJAN, F.; DE LIMA, J.D.; LIZOT, M., THESARI, S. S. Economic feasibility for selecting wastewater treatment systems. **Water Sci Technol**, v. 78, n. 12, p. 2518-2531, 2018.

GOMEZ, J.; INSUA, D.; LAVIN, J.; ALFARO, C. On deciding how to decide: Designing participatory budget processes. **European Journal of Operational Research**, v. 229, n. 3, p. 743-750, 2013.

GOMEZ, J.; INSUA, D. R.; ALFARO, C. A participatory budget model under uncertainty. **European Journal of Operational Research**, v. 249, n. 1, p. 351-358, 2016.

GUARINI, M.; BATTISTI, F. Benchmarking multi-criteria evaluation methodology's application for the definition of benchmarks in a negotiation-type public-private partnership. A case of study: The integrated action programmes of the Lazio Region. **International Journal of Business Intelligence and Data Mining**, v. 9, n. 4, p. 271-317, 2014.

GUIMARÃES. **Orçamento e Plano Orçamental de 2021**. Documentos previsionais da Câmara do município de Guimarães, para o exercício financeiro de 2021. Guimarães: Câmara Municipal, 2020. Disponível em: <https://www.cm-guimaraes.pt/municipio/camara-municipal/servicos/noticia/plano-e-orcamento-para-2021-aprovado-por-maioria-em-reuniao-de-camara>. Acesso em: 28 set 2021.

GUO, Y.; XIA, X.; ZHANG, S.; ZHANG, D. Environmental Regulation, Government R&D Funding and Green Technology Innovation: Evidence from China Provincial Data. **Sustainability**, v. 10, n. 4, p. 940, 2018.

HALPERN, B.S.; LONGO, C.; HARDY, D.; MCLEOD, K. L., SAMHOURI, J. F.; KATONA, S. K.; KLEISNER, K.; LESTER, S. E.; O'LEARY, J.; RANELLETTI, M.; ROSENBERG, A. A.; SCARBOROUGH, C.; SELIG, E. R.; BEST, B. D.; BRUMBAUGH, D. R.; CHAPIN, F. S.; CROWDER, L. B.; DALY, K. L.; DONEY, S. C.; ELFES, C.; FOGARTY, M. J.; GAINES, S. D.; JACOBSEN, K. I.; KARRER, L. B.; LESLIE, H. M.; NEELEY, E.; PAULY, D.; POLASKY, S.; RIS, B.; MARTIN, K. S.; STONE, G. S.; SUMAILA, U. R.; ZELLER, D. An index to assess the health and benefits of the global ocean. **Nature**, v. 488, p. 615-620, 2012.

HE, B.-J.; ZHAO, D.-X.; ZHU, J.; DARKO, A.; GOU, Z.-H. Promoting and implementing urban sustainability in China: An integration of sustainable initiatives at different urban scales. **Habitat International**, v. 82, p. 83-93, 2018.

HEGE, E.; BRIMONT, L.; PAGNON, F. Sustainable development goals and indicators: Can they be tools to make national budgets more sustainable? **Public Sector Economics**, v. 43 (4), p. 423-444, 2019.

HENDRIKS, C. J. Municipal financing for sustainable development: A case of South Africa. **Local Economy**, v. 33 (7), p. 757-774, 2018.

HU, J.; HOME-DE-MELLO, T.; MEHROTRA, S. Risk-adjusted budget allocation models with application in homeland security. **IIE Transactions**, v. 43, n. 12, 2011.

HUANG, L.; JIANGUO W.; YAN, L. Defining and measuring urban sustainability: a review of indicators. **Landscape Ecology**, v. 30, p. 1175-1193, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lista de subdivisões municipais do país**, 2019. Disponível em: [https://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/estrutura\\_territorial/divisao\\_territorial/](https://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/estrutura_territorial/divisao_territorial/). Acesso em: 26 set 2021.

IDDRISU, I.; BHATTACHARYYA, S. C. Sustainable Energy Development Index: A multi-dimensional indicator for measuring sustainable energy development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 50, p.513-530, 2015.

JACQUET-LAGREZE, J.; SISKOS, J., Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision-making, the UTA method. **European Journal of Operational Research**, n. 10, p. 51-164, 1982.

JAIN, P.; JAIN, P. Are the Sustainable Development Goals really sustainable? A policy perspective. **Sustainable Development**, v. 28, n. 6, 2020.

JIANG, W. Limited public resources allocation model based on social fairness using an extended VIKOR method. **Kybernetes**, v. 45, n. 7, p. 998-1012, 2016.

JIN, M.; SHI, X.; EMROUZNEJAD, A.; YANG, F. Determining the optimal carbon tax rate based on data envelopment analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 900-908, 2018.

JOHNSON, R. W.; RAHMAN, S. Improved budgeting and financial management as a tool for enhancing the performance of local government in developing countries. **International Journal of Public Administration**, v. 15, n. 5, p. 1241-1261, 1992.

JORGE, M. A.; FREI, F.; SALES, J. M. S.; LIMA, B. M. Cálculo e implementação do índice de desenvolvimento da gestão municipal (IDGM) no município de Itabaiana/SE. **Planejamento e políticas públicas**, n. 34, jan./jun., 2010.

JOYCE, P. G.; PATTISON, S. Public Budgeting in 2020: Return to Equilibrium, or Continued Mismatch between Demands and Resources. **Public Administration Review**, v. 70, Supplement to Volume 70: The Future of Public Administration in 2020, p. S24-S32, 2010.

KAMALI, M.; HEWAGE, K. 2016. Development of performance criteria for sustainability evaluation of modular versus conventional construction methods. **Journal of Cleaner Production**, v. 142 (4), p. 3592-3606, 2016.

KARASAKAL, E.; AKER, P. A multicriteria sorting approach based on data envelopment analysis for R&D project selection problem. **Omega**, v.73, p. 79-92, 2017.

KARPPI, I.; VAKKURI, J. Becoming smart? Pursuit of sustainability in urban policy design. **Public Management Review**, v. 22, n. 5: Special issue: Management, Governance and Accountability for Smart Cities and Communities, p. 746-766, 2020.

KARSU, Ö.; MORTON, A. Incorporating balance concerns in resource allocation decisions: A bi-criteria modelling approach. **Omega**, v. 44, p. 70-82, 2014.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H., **Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs**. John Wiley & Sons: New York, 1976.

KILIC, M.; KAYA, I. Investment project evaluation by a decision making methodology based on type-2 fuzzy sets. **Applied Soft Computing Journal**, v. 27, p. 399-410, 2015.

KIMHI, O. **Reviving Cities: Legal Remedies to Municipal Financial Crises**. Boston University Law Review: Boston, 2008.

KING, L. O. Functional sustainability indicators. **Ecological Indicators**, v. 66, p. 121-131, 2016.

KULIN, J.; JOHANSSON SEVÄ, I. The Role of Government in Protecting the Environment: Quality of Government and the Translation of Normative Views about Government Responsibility into Spending Preferences. **International Journal of Sociology**, v. 49:2, p. 110-129, 2019.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. A bibliometric analysis of strategy and performance measurement. **Gestão & Produção**, v. 19, p. 59-78, 2012.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. **Research methods and success meaning in Project management**. In B. Pasian (Ed.), *Designs, methods and practices for research of project management*. England: Gower Publishing Ltd, 2015.

LAI, Y.-T.; WANG, W.-C.; WANG, H.-H. AHP- and simulation-based budget determination procedure for public building construction projects. **Automation in Construction**, v. 17, n. 5, p. 623-632, 2008.

LEFF, Enrique. **Discursos Sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010.

LI, Z.; LI, J.; LIANG, D.; LEE, T. Building multilevel governance and partnerships: an evaluation approach. **Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies**, v. 8, n. 2, p. 263-278, 2016.

LI, Y.; HU, Z. A review of multi-attributes decision-making models for offshore oil and gas facilities decommissioning. **Journal of Ocean Engineering and Science**, v. 7, n. 1, p. 58-74, 2022.

- LIN, B.; ZHU, J. Fiscal spending and green economic growth: Evidence from China. **Energy Economics**, v. 83, p. 264-271, 2019.
- LIU, C. Comprehensive evaluation of resource-exhausted city sustainable development: A case of Huangshi in Hubei Province. **Journal of Computational and Theoretical Nanoscience**, v. 13, n. 12, p. 9837-9840, 2016.
- LIU, T.; LI, J.; CHEN, J.; YANG, S. Urban Ecological Efficiency and Its Influencing Factors—A Case Study in Henan Province, China. **Sustainability**, v. 11, n. 18, p.1-20, 2019.
- LOISEAU, E.; SAIKKU, L.; ANTIKAINEN, R.; DROSTE, N.; HANSJÜRGENS, B.; PITKÄNEN, K.; LESKINEN, P.; KUIKMAN, P.; THOMSEN, M. Green economy and related concepts: An overview. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 361-371, 2016.
- LOOS, J. R.; ROGERS, S. H. Understanding stakeholder preferences for flood adaptation alternatives with natural capital implications. **Ecology and Society**, v. 21, n. 32, 2016.
- MARSH, H.; DENNIS, A.; HINES, H.; KUTT, A.; MCDONALD, K.; WEBER, E.; WILLIAMS, S.; WINTER, J. Optimizing Allocation of Management Resources for Wildlife. **Conservation Biology**, v. 21, n. 2, p. 387-399, 2007.
- MARUNA, M.; MILOVANOVIC R. D.; COLIC, R. Remodelling urban planning education for sustainable development: The case of Serbia. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 19, n. 4, p. 658-680, 2018.
- MATIAS PEREIRA, J. **Administração pública: foco nas instituições e ações governamentais**. São Paulo: Atlas, 2018.
- MAVROTAS, G.; DIAKOULAKI, D.; CALOGHIROU, Y. Project prioritization under policy restrictions. A combination of MCDA with 0-1 programming. **European Journal of Operational Research**, v. 171, n. 1, p. 296-308, 2006.
- MISHRA, S.; MATHEW, T.; KHASNABIS, S. Single-Stage Integer Programming Model for Long-Term Transit Fleet Resource Allocation. **Journal of Transportation Engineering**. v.136, n. 4, p. 281-290, 2010.
- MISHRA, S.; SHARMA, S.; MATHEW, T.; KHASNABIS, S. Multiobjective optimization model for transit fleet resource allocation. **Transportation Research Record**. v. 2351, p. 1-13, 2013.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; SALVADOR, M.; GARGALLO, P.; ALTUZARRA, A. Systemic decision making in AHP: a Bayesian approach. **Annals of Operations Research**, v. 245, n. 1-2, p. 261-284, 2016.
- MORENO-PIRES, S.; FIDELIS, T. A proposal to explore the role of sustainability indicators in local governance contexts: the case of Palmela, Portugal. **Ecological Indicators**, v. 23, p. 608-615, 2012.
- MORI, K.; CHRISTODOOULOU, A. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental Impact Assessment Review**, v. 32, p. 94-106, 2012.

MOSCHEN, S.A.; MACKE, J.; BEBBER, S.; BENETTI CORREA DA SILVA, M. Sustainable development of communities: ISO 37120 and UN goals. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 20, n. 5, p. 887-900, 2019.

MÜHLBACHER, A.; JUHNKE, C. Involving patients, the insured and the general public in healthcare decision making. **Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen**, v. 110-111, p. 36-44, 2016.

NAHRIN, K. Environmental area conservation through urban planning: Case study in Dhaka, Journal of Property. **Planning and Environmental Law**, v.12, n. 1, p. 55-71, 2019.

NEUMAYER, E. The human development index and sustainability – a constructive proposal. **Ecological Economics**, v. 39, p. 101-114, 2001.

NIGHTINGALE, A. **A guide to systematic literature reviews**. Surgery (Oxford), 27(9), 381-384, 2009.

NORTH, Douglas C. **Instituições, mudança institucional e desempenho econômico**. São Paulo: Três Estrelas, 2018

NUTT, P.C.; BACKOFF, R.W. **Strategic management of public and third sector organizations**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1992.

O'NEILL, D.W.; FANNING, A.L.; LAMB, W.F.; Steinberger, J. K. A good life for all within planetary boundaries. **Nature Sustainability**, v. 1, p. 88-95, 2018.

OLAWUMI, T. O.; CHAN, D. W. M. A scientometric review of global research on sustainability and sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, v. 183, p. 231-250, 2018.

ONU, Organização das Nações Unidas. **ODSs**, 2015. Disponível em: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/> Acesso em: 05 set 2021.

ÖZMEN, A.; CAN, M. C. Cittaslow movement from a critical point of view. **Planlama-Planning**, v. 28, n. 2, p. 91-101, 2018.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citations, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, p. 2109-2135, 2015.

PALUDO, A. **Public administration: theory and questions**. Elsevier: Rio de Janeiro, 2012.

PANDEY, K.D.; BUYS, P.; CHOMITZ, K.; WHEELER'S, D. **Biodiversity Conservation Indicators: New Tools for Priority Setting at the Global Environment Facility**, the World Bank, World Development Indicators, 2006. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC, USA. Disponível em: <http://data.worldbank.org/sites/default/files/wdi06.pdf>. Acesso em: 19 out 2019.

PARSONS, D.; ANGUS, A.; BRAWN, M.; MORRIS, J. A decision support tool for public rights of way officers based on the Analytic Hierarchy Process. **Journal of the Operational Research Society**, v. 65, n. 9, p. 1387-1395, 2014.

PATO BRANCO. **Lei n. 5.676, de 22 de dezembro de 2020**. Estima a receita e fixa a despesa do município de Pato Branco, para o exercício financeiro de 2021. Pato Branco: Câmara Municipal, 2020. Disponível em: [https://sapl.patobranco.pr.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2020/7836/lei\\_no\\_5.676\\_de\\_22\\_de\\_dezembro\\_de\\_2020.pdf](https://sapl.patobranco.pr.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2020/7836/lei_no_5.676_de_22_de_dezembro_de_2020.pdf). Acesso em: 28 set 2021.

PAYDAR, M.; RAHIMI, E. Determination of urban sprawl's indicators toward sustainable urban development. **Smart and Sustainable Built Environment**, v. 7, p. 293-308, 2018.

PINAR, M.; CRUCIANI, C.; GIOVE, S.; SOSTERO, M. Constructing the FEEM sustainability index: a Choquet integral application. **Ecological Indicators**, v. 39, p. 189-202, 2014.

PISSOURIOS, I. A. An interdisciplinary study on indicators: a comparative review of quality-of-life, macroeconomic, environmental, welfare and sustainability indicators. **Ecological Indicators**, v. 34, p. 420-427, 2013.

PIZZIRANI, S.; MCLAREN, S. J.; FORSTER, M. E.; POHATU, P.; POROU, T. T. W.; WARMENHOVEN, T. A. The distinctive recognition of culture within LCSA: realising the quadruple bottom line. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, n. 23, v. 3, p. 663-682, 2018.

PNUD, **Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento**. Índice de Desenvolvimento Humano, 2021. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-o-idh.html>. Acesso em: 07 set 2021.

POISTER, S.; STREIB, G. Strategic management in the public sector: Concepts, models, and processes. **Public Productivity and Management Review**, v. 22, p. 308-325, 1999.

POISTER, T. H.; PITTS, D. W.; HAMILTON EDWARDS, L. Strategic Management Research in the Public Sector: A Review, Synthesis, and Future Directions. **The American Review of Public Administration**, v. 40, n. 5, p. 522-545, 2010.

PORTADA. Base de Dados Portugal Contemporâneo. **Municípios**, 2021. Disponível em: <https://www.pordata.pt/Municipios/>. Acesso em: 26 set 2021.

PORTER, M. **What Is Strategy?** Harvard Business Review, v. 74, n. 6, p. 61-78, 1996.

PORTUGAL. **Constituição, 1976** - Constituição da República Portuguesa: e tratado que estabelece uma Constituição Europeia. Coimbra: Coimbra Editora, 2020.

POSNER, P.; PARK, C. Role of the Legislature Chapter 1 in the Budget Process: Recent Trends and Innovations. **OECD Journal on Budgeting**, v. 7, n. 3, 2007. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/tnm/2010/tnm1004.pdf>. Acesso em: 21 mar 2020.

POTKANOVA, T.; FALATA, L. Suggested credit score of municipalities as a tool for more efficient city management. **Procedia Engineering**, v. 192, p. 142-147, 2017.

POURSHAHABI, V.; POURKIANI, M.; ROODI, M. Z.; SHEIKHI, A. Prioritizing the sustainable development components to improve the level of development with analytical hierarchy process (Case study: Sistan and Baluchestan Province of Iran). **Journal of Economic Cooperation and Development**, v. 39, n. 4, p. 103-126, 2018.

POZA-VILCHES, M. F.; GUTIÉRREZ-PÉREZ, J.; POZO-LLORENTE, M. T. Quality criteria to evaluate performance and scope of 2030 agenda in metropolitan areas: Case study on strategic planning of environmental municipality management. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, n. 2, p. 419, 2020.

PUJADAS, P.; PARDO-BOSCH, F.; AGUADO-RENTER, A.; AGUADO, A. MIVES multi-criteria approach for the evaluation, prioritization, and selection of public investment projects. A case study in the city of Barcelona. **Land Use Policy**, v. 64, p. 29-37, 2017.

RAINEY, H. G.; BOZEMAN, B. Comparing public and private objectives: empirical research and the power of the a priori. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 10, p. 447-470, 2000.

RANGAN, S.; SAMII, R.; VANWASSENHOVE, L. Constructive partnerships: when alliances between private firms and public actors can enable creative strategies. **Academy of Management Review**, v. 31, p. 738-751, 2006.

RASZKOWSKI, A.; BARTNICZAK, B. On the road to sustainability: Implementation of the 2030 Agenda sustainable development goals (SDG) in Poland. **Sustainability**, v. 11, n. 2, p. 366, 2019.

REZA, M. I. H.; ABDULLAH, S. A. Regional Index of Ecological Integrity: A need for sustainable management of natural resources. **Ecological Indicators**, v. 11, n. 2, p. 220-229, 2011.

RINNE, J.; LYYTIMAKI, J.; KAUTTO, P. From sustainability to well-being: lessons learned from the use of sustainable development indicators at national and EU level. **Ecological Indicators**, v. 35, p. 35-42, 2013.

RIOS, J.; RIOS, D. I. A framework for participatory budget elaboration support. **Journal of the Operational Research Society**, v. 59, p. 203-212, 2008.

ROBBINS, M. D.; SIMONSEN, B.; FELDMAN, B. Citizens and Resource Allocation: Improving Decision Making with Interactive Web-Based Citizen Participation. **Public Administration Review**, v. 68, n. 3, p. 564-575, 2008.

RODRIGUES, L. P. D.; DA CUNHA, F. S.; DE AGUIAR, C. C. Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no Estado de Minas Gerais. **Revista Ciência Dinâmica**, v. 18, n. 2, 2020.

ROGERS, J. W.; LOUIS, G. E. A financial resource allocation model for regional water systems. **International Transactions in Operational Research**, v. 14, p. 25-37, 2007.

ROSTAMI, R. R.; LAMIT, H.; KHOSHNAVA, S. M.; ROSTAMI, R. R.; ROSLEY, M. S. F. Sustainable cities and the contribution of historical urban green spaces: A case study of historical Persian gardens. **Sustainability**, v. 7, p. 13290-13316, 2015.

ROUKOUNI, A.; MACHARIS, C.; BASBAS, S.; STEPHANIS, B.; MINTSIS, G. Financing urban transportation infrastructure in a multi-actors environment: the role of value capture. **European Transport Research Review**. v. 10, n. 14, p. 1-19, 2018.

RUBIN, I. Past and Future Budget Classics: A Research Agenda. **Public Administration Review**, v. 75, n. 1, p. 25-35, 2015.

SAATY, T. L. Multi-decisions decision-making: In addition to wheeling and dealing, our national political bodies need a formal approach for prioritization. **Mathematical and Computer Modelling**. v. 46, p. 1001-1016, 2007.

SCARPIN, J. E.; SLOMSKI, V. Estudo dos fatores condicionantes do índice de desenvolvimento humano nos municípios do estado do Paraná: instrumento de controladoria para a tomada de decisões na gestão governamental. **Revista Administração Pública Rio de Janeiro**, v. 41, n. 5, p. 909-933, setembro e outubro, 2007.

SCHICK, A. The Road to PPB: The Stages of Budget Reform. **Public Administration Review**, v. 26, n. 4, p. 243-258, 1966.

SCHMIDTHUBER, L.; WIENER, M. Aiming for a sustainable future: conceptualizing public open foresight. **Public Management Review**, v. 20, n. 1: Special issue: Sustainable Public Management, p. 82-107, 2018.

SEKBAN, D. U. G.; BEKAR, M.; ACAR, C. Evaluation of sustainability potential according to citta slow criteria in Turkey/Trabzon. **Fresenius Environmental Bulletin**, v. 28, n. 7, p. 5435–5446, 2019.

SHIAU, T.-A. Evaluating transport infrastructure decisions under uncertainty. **Transportation Planning and Technology**, v. 37, n. 6, 2014.

SIEDENBERG, D. R. A gestão do desenvolvimento: ações e estratégias entre a realidade e a utopia. In: BECKER, D. F. e WITTMANN, (Orgs.). **Desenvolvimento Regional: Abordagem Interdisciplinares**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

SILVA, J. D.; FERNANDES, V.; LIMONT, M.; RAUEN, W. B. Sustainable development assessment from a capital's perspective: Analytical structure and indicator selection criteria. **Journal of Environmental Management**, v. 260, 2020.

SILVA, K. P.; BAHIA, M. C. Sustentabilidade na gestão pública: ações socioambientais nas universidades federais da Região Amazônica. **Paper do NAEA**, v. 28, n. 3, p. 462, 2019.

THESARI, S. S.; LIZOT, M.; TROJAN, F. Municipal Public Budget Planning with Sustainable and Human Development Goals Integrated in a Multi-Criteria Approach. **Sustainability**, v. 131, p. 1-18, 2021.

THESARI, S. S.; TROJAN, F.; BATISTUS, D. R. A decision model for municipal resources management. **Management Decision**, v. 57, n. 11, p. 3015-3034, 2019.

THESARI, S. S.; TROJAN, F.; OLIVEIRA, G. A. Projeção da arrecadação tributária por séries temporais e aplicação de recursos municipais com base nos indicadores IDHM e IFDM. **Espacios**, v. 37, n. 11, p. 4, 2016.

TOFT, G.S. Synoptic (one best way) approaches of strategic management. **Public Administration and Public Policy**, n. 79, p. 1-30, 2000.

TROJAN, F.; MORAIS, D. C. Maintenance Management Decision Model for Reduction of Losses in Water Distribution Networks. **Water Resources Management**, v. 29, p. 3459-3479, 2015.

UNITED NATIONS MILLENNIUM DECLARATION. **General Assembly**, A/RES/55/2, 2003. Disponível em: <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>. Acesso em: 03 nov 2019.

UTHES, S.; MATZDORF, B. Budgeting for government-financed PES: Does ecosystem service demand equal ecosystem service supply?. **Ecosystem Services**, v. 17, p. 255-264, 2016.

VEIGA, J. E. da. **Para entender o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015.

VERMA, P.; RAGHUBANSHI, A. S. Urban sustainability indicators: Challenges and opportunities. **Ecological Indicators**, v. 93, p. 282-291, 2018.

VIGLIA, S.; CIVITILLO, D. F.; CACCIAPUOTI, G.; ULGIATI, S. Indicators of environmental loading and sustainability of urban systems. Na emergy-based environmental footprint. **Ecological Indicators**, v. 94, p. 82-99, 2018.

VINKLER, P. Evaluation of some methods for the relative assessment of scientific publications. **Scientometrics**, v. 10, p. 157-177, 1986.

VINZANT, D.H.; VINZANT, J.C. Strategy and organizational capacity: Finding a fit. **Public Productivity & Management Review**, 20, n. 2, p. 139-157, 1996.

WALCZAK, D.; RUTKOWSKA, A. Project rankings for participatory budget based on the fuzzy TOPSIS method. **European Journal of Operational Research**, v. 260, n. 2, p. 706-714, 2017.

WALKER, M. B.; SALAGA, S.; MERCADO, H. Determinants of managerial engagement in environmental responsibility in the public assembly facility sector. **Management Decision**, v. 54, n. 8, p. 2084-2102, 2016.

WANG, Y.; LAM, K.; HARDER, M. K.; MA, W.; YU, Q. Developing an indicator system to foster sustainability in strategic planning in China: a case study of Pudong New area. Shanghai. **Ecological Indicators**, v. 29, p. 376-389, 2013.

WOJEWNIK-FILIPKOWSKA, A.; WĘGRZYN, J. Understanding of Public–Private Partnership Stakeholders as a Condition of Sustainable Development. **Sustainability**, v.11, n. 4, p. 1194, 2019.

WU, X.; WANG, Z.; GAO, G.; GUO, J.; XUE, P. Disaster probability, optimal government expenditure for disaster prevention and mitigation, and expected economic growth. **Science of The Total Environment**, v. 709, 2020.

YAZDI, A. K.; WANKE, P. F.; HANNE, T.; ABDI, F.; SARFARAZ, A. H. Supplier selection in the oil & gas industry: A comprehensive approach for multi-criteria decision analysis. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 79, 2022.

YI, P.; DONG, Q.; LI, W. Evaluation of city sustainability using the deviation maximization method. **Sustainable Cities and Society**, v. 50, 2019.

YI, P.; LI, W.; ZHANG, D. Assessment of city sustainability using MCDM with interdependent criteria weight. **Sustainability**, v. 11, 2019.

YOUNG, A. J.; EATON, W.; WORGES, M.; HIRUY, H.; MAXWELL, K.; AUDU, B. M.; MARASCIULO, M.; NELSON, C.; TIBENDERANA, J.; ABEKU, T. A. A practical approach for geographic prioritization and targeting of insecticide-treated net distribution campaigns during public health emergencies and in resource-limited settings. **Malaria Journal**, v. 21, n. 1, 2022.

ZEEMERING, E. S. Sustainability management, strategy and reform in local government. **Public Management Review**, v. 20, n. 1, p. 136-153, 2017.

ZHANG, Z.; DEMŠAR, U.; RANTALA, J.; VIRRANTAUS, K. A fuzzy multiple-attribute decision-making modelling for vulnerability analysis on the basis of population information for disaster management. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 28, n. 9, 2014.

ZHOU, Y.; LI, W.; YI, P.; GONG, C. Evaluation of city sustainability from the perspective of behavioral guidance. **Sustainability**, v. 11, n. 23, 2019.

**APÊNDICE A - Contribuições do portfólio bibliográfico: orçamento público e multicritério**

Item	Artigo	Principais contribuições
1	<p>Does public accountability work? An assessment tool.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bovens, M.; Schillemans, T.; Hart, P.</li> <li>• Public Administration, v. 86, n. 1, p. 225-245, 2008.</li> </ul>	<p>Foi desenvolvido uma ferramenta de avaliação multicritério em uma análise de um novo acordo de prestação de contas público</p>
2	<p>Availability of renewable energy sources in Turkey: Current situation, potential, government policies and the EU perspective.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baris, K.; Kucukali, S.</li> <li>• Energy Policy, v. 42, p. 377-391, 2012.</li> </ul>	<p>Foi desenvolvida uma análise multicritério para avaliar as tecnologias de fonte de energia renovável na Turquia, explorando a disponibilidade e o potencial de fontes de energia renovável, avaliando políticas governamentais relacionadas, aspectos financeiros e ambientais dos projetos.</p>
3	<p>Investment project evaluation by a decision making methodology based on type-2 fuzzy sets.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilic, M.; Kaya, I.</li> <li>• Applied Soft Computing Journal, v. 27, p. 399-410, 2015.</li> </ul>	<p>Foi desenvolvido um modelo de avaliação para transferir os recursos públicos para os projetos de investimento de agências de desenvolvimento que operam na Turquia.</p>
4	<p>Determining the optimal carbon tax rate based on data envelopment analysis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jin, M.; Shi, X.; Emrouznejad, A.; Yang, F.</li> <li>• Journal of Cleaner Production, v. 172, p. 900-908, 2018.</li> </ul>	<p>Foi desenvolvido um modelo multicritério para encontrar uma taxa de imposto de carbono ideal, considerando os objetivos do governo da China e das empresas</p>
5	<p>Project rankings for participatory budget based on the fuzzy TOPSIS method.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Walczak, D.; Rutkowska, A.</li> <li>• European Journal of Operational Research, v. 260, n. 2, p. 706-714, 2017.</li> </ul>	<p>Foi desenvolvida uma modificação para aplicação do método multicritério TOPSIS fuzzy para definir orçamento participativo na Polônia.</p>
6	<p>Financing urban transportation infrastructure in a multi-actors environment: the role of value capture.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roukouni, A.; Macharis, C.; Basbas, S.; Stephanis, B.; Mintsis, G.</li> <li>• European Transport Research Review, v.10, n. 14, 2018.</li> </ul>	<p>Avalia alternativas de financiamento para o transporte público urbano que são baseadas no conceito de Value Capture Finance, utilizando Análise de Multicritérios Multi-Credores, aplicado ao sistema de metrô em construção de Thessaloniki, na Grécia.</p>
7	<p>Combining multicriteria decision analysis and cost-benefit analysis in the assessment of maritime projects financed by the European Investment Bank.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clintworth, M.; Boulougouris, E.; Lee, B. S.</li> <li>• Maritime Economics and Logistics, v. 20, n. 1, p. 29-47, 2018.</li> </ul>	<p>Examina uma metodologia que combina métodos de análise financeira estabelecidos com análise de decisão multicritério em um esforço para abordar investimentos no setor marítimo, especialmente os que envolvem fundos públicos, pelo Banco Europeu de Investimento.</p>
8	<p>A multicriteria sorting approach based on data envelopment analysis for R&amp;D project selection problem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karasakal, E.; Aker, P.</li> <li>• Omega, v.73, p. 79-92, 2017.</li> </ul>	<p>Foi desenvolvida uma abordagem de classificação multicritério para analisar os projetos de P &amp; D, propostos para um programa de subsídios executados por uma agência governamental, na Turquia.</p>
9	<p>MIVES multi-criteria approach for the evaluation, prioritization, and selection of public investment projects. A case study in the city of Barcelona.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pujadas, P.; Pardo-Bosch, F.; Aguado-Renter, A.; Aguado, A.</li> <li>• Land Use Policy, v. 64, p. 29-37, 2017.</li> </ul>	<p>Foi desenvolvida uma metodologia para avaliação de investimentos públicos para medir a necessidade de a sociedade investir em cada projeto público, considerando a sua contribuição para o equilíbrio regional, o escopo de seu investimento, a avaliação da situação atual e os valores da cidade de Barcelona.</p>
10	<p>An ex post criticism, based on stakeholders' preferences, of a residential</p>	<p>Foi avaliado por meio de análise de decisão multicritério as prioridades baseadas na</p>

	sector's energy master plan: the case study of the Sicilian region. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giaccone, A.; Lascari, G.; Peri, G.; Rizzo, G.</li> <li>• Energy Efficiency, v. 10, n. 1, p. 129-149, 2017.</li> </ul>	economia, do plano diretor da Sicília, que levam a uma melhor alocação de políticas do orçamento regional, para eficiência energética no setor de construção.
11	Towards a local comprehensive productive development strategy: A methodological proposal for the metropolitan city of Naples. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Girard, L.F.; Cerreta, M.; De Toro, P.</li> <li>• Quality Innovation Prosperity, v. 21, n. 1, 2017.</li> </ul>	Identifica áreas homogêneas para as cidades metropolitanas, a fim de apoiar a seleção de oportunidades territoriais capazes de integrar recursos locais complementares e ativar sinergias e simbioses entre eles, combinando componentes tangíveis e intangíveis.
12	Systemic decision making in AHP: a Bayesian approach. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moreno-Jiménez, J.M.; Salvador, M.; Gargallo, P.; Altuzarra, A.</li> <li>• Annals of Operations Research, v. 245, n. 1-2, p. 261-284, 2016.</li> </ul>	Apresenta uma nova metodologia baseada em uma análise bayesiana, para lidar com a tomada de decisão sistêmica, e um estudo de caso relacionado a uma experiência real em orçamentos locais participativos para a Câmara Municipal de Zaragoza (Espanha).
13	Multi-criteria decision analysis of fiscal policies promoting the adoption of electric vehicles. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazeli, R.; Davidsdottir, B.; Shafiei, E.; Stefansson, H.; Asgeirsson, E. I.</li> <li>• Energy Procedia, v. 142, p. 2511-2516, 2017.</li> </ul>	Foi desenvolvido um quadro de avaliação de políticas fiscais, para a adoção de veículos elétricos vinculando a análise de decisão multicritério e um modelo de sistema energético na Islândia.
14	Assessment Methods from Around the World Potentially Useful for Public Transport Projects. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruun, E.; Vanderschuren, L. M.</li> <li>• Journal of Public Transportation, v. 20, n. 2, 2017.</li> </ul>	Fornece uma visão geral dos métodos de avaliação utilizados para avaliar investimentos em transporte público, analisando impactos econômicos, sociais e ambientais.
15	A participatory budget model under uncertainty. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gomez, J.; Insua, R. D.; Alfaro, C.</li> <li>• European Journal of Operational Research, v. 249, n. 1, p. 351-358, 2016.</li> </ul>	Foi proposto um modelo para orçamento participativo sob incerteza baseada em programação estocástica.
16	Involving patients, the insured and the general public in healthcare decision making. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mühlbacher, A.; Juhnke, C.</li> <li>• Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen, v. 110-111, p. 36-44, 2016.</li> </ul>	Mostra como os métodos de medição de preferências estão sendo usados, para apoiar a tomada de decisões e, como público pode estar envolvido em diferentes situações de decisão.
17	Development of methods for analysis and assessment of the efficiency of regional investment projects seeking state support. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Azzheurova, K.; Bessonova, E.</li> <li>• Mediterranean Journal of Social Sciences, v. 6, n. 5, 2015.</li> </ul>	Foi desenvolvido um método de avaliação multicritério da eficiência de projetos de investimento regionais, que prevê o cálculo de indicadores econômicos, sociais, inovadores e de eficiência ambiental, a aplicação do princípio de Pareto, que permitem às autoridades executivas determinar razoavelmente as direções prioritárias da política socioeconômica.
18	Proposing a decision-making process for the development of sustainable oil and gas resources using the petroleum fund: A case study of the East Natuna gas field. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batubara, M., Purwanto, W. W. W.; Fauzi, A.</li> </ul>	Foi desenvolvido um modelo, utilizando PROMETHEE, para comparar e avaliar quatro alternativas de fundos petrolíferos em função de critérios técnicos, econômicos, ambientais e sociopolíticos, para ajudar os tomadores de decisão a formular políticas visando um

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resources Policy, v. 49, p. 372-384, 2016.</li> </ul>	desenvolvimento sustentável dos recursos petrolíferos.
19	<p>Understanding stakeholder preferences for flood adaptation alternatives with natural capital implications.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Loos, J. R.; Rogers, S. H.</li> <li>Ecology and Society, v. 21, n. 3, 2016.</li> </ul>	Foi proposto um exercício de decisão interativo, para permitir que as partes interessadas avaliem alternativas para lidar com as vulnerabilidades específicas de inundação e mudanças climáticas, levando em conta as vulnerabilidades específicas de uma comunidade e suas condições econômicas, ambientais e sociais.
20	<p>Limited public resources allocation model based on social fairness using an extended VIKOR method.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jiang, W.</li> <li>Kybernetes, v. 45, n. 7, p. 998-1012, 2016.</li> </ul>	Uma extensão do método VIKOR é apresentada, para avaliar a justiça social de diferentes alocações e demonstra um exemplo numérico para ilustrar o método proposto.
21	<p>Building multilevel governance and partnerships: an evaluation approach.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Li, Z.; Li, J.; Liang, D.; Lee, T.</li> <li>Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies, v. 8, n. 2, p. 263-278, 2016.</li> </ul>	Foi desenvolvida uma estrutura, para facilitar a avaliação das complexidades do trabalho em governança e parceria em vários níveis, para então avaliar até que ponto a colaboração agrega valor em termos de processo e resultados.
22	<p>Application of the non-outranked sorting genetic algorithm to public project portfolio selection.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fernandez, E.; Lopez, E.; Mazcorro, G.; Olmedo, R.; Coello Coello, C.</li> <li>Information Sciences, v. 228, p. 131-149, 2013.</li> </ul>	Foi proposta a aplicação da análise multicritério para alocação de recursos públicos para programas, projetos ou políticas concorrentes, com uma abordagem subjetiva aplicada para definir o conceito de retorno social de portfólio mais alto.
23	<p>AHP- and simulation-based budget determination procedure for public building construction projects.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lai, Y.-T.; Wang, W.-C.; Wang, H.-H.</li> <li>Automation in Construction, v. 17, n. 5, p. 623-632, 2008.</li> </ul>	Foi apresentado um novo procedimento baseado em multicritério, para determinar orçamentos de projetos de construção de edifícios públicos, para a alocação efetiva desses orçamentos pelos funcionários do governo.
24	<p>Benchmarking multi-criteria evaluation methodology's application for the definition of benchmarks in a negotiation-type public-private partnership. A case of study: The integrated action programmes of the Lazio Region.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guarini, M.; Battisti, F.</li> <li>International Journal of Business Intelligence and Data Mining, v. 9, n. 4, p. 271-317, 2014.</li> </ul>	Foi proposta uma metodologia utilizando multicritério, para assentamentos baseados em parcerias público-privadas, considerando os fatores financeiro, de meio ambiente, urbano, sócio econômico e processual para aplicação de financiamento público na Itália.
25	<p>A fuzzy multiple-attribute decision-making modelling for vulnerability analysis on the basis of population information for disaster management.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zhang, Z.; Demšar, U.; Rantala, J.; Virrantaus, K.</li> <li>International Journal of Geographical Information Science, v. 28, n. 9, 2014.</li> </ul>	Foi proposta uma metodologia utilizando multicritério para tomada de decisão e análise de vulnerabilidade da área de gestão de desastres, que permite que os recursos sejam otimizados durante o planejamento e operação de resgate na Finlândia.
26	<p>Project prioritization under policy restrictions. A combination of MCDA with 0-1 programming.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mavrotas, G.; Diakoulaki, D.; Caloghirou, Y.</li> </ul>	Foi apresentada uma abordagem multicritério para seleção de empresas que solicitam apoio de fundos públicos, considerando as restrições orçamentárias e políticas.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• European Journal of Operational Research, v. 171, n. 1, p. 296-308, 2006.</li> </ul>	
27	<p>On deciding how to decide: Designing participatory budget processes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gomez, J.; Insua, D.; Lavin, J.; Alfaro, C.</li> <li>• European Journal of Operational Research, v. 229, n. 3, p. 743-750, 2013.</li> </ul>	Foi proposta uma metodologia para projetar o processo de orçamento participativo, baseado em um modelo multicritério de tomada de decisão.
28	<p>Evaluating transport infrastructure decisions under uncertainty.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shiau, T.-A.</li> <li>• Transportation Planning and Technology, v. 37, n. 6, 2014.</li> </ul>	Foram avaliadas as decisões de investimento em infra-estrutura de transporte, combinando análise de custo-benefício (CBA), análise multicritério e Teoria de Dempster-Shafer.
29	<p>A decision support tool for public rights of way officers based on the analytic Hierarchy Process.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parsons, D.; Angus, A.; Brawn, M.; Morris, J.</li> <li>• Journal of the Operational Research Society, v. 65, n. 9, p. 1387–1395, 2014.</li> </ul>	Foi desenvolvida uma ferramenta para avaliar os possíveis benefícios sociais e, econômico dos gastos das autoridades governamentais locais, na manutenção dos direitos públicos de passagem, na Inglaterra e no País de Gales.
30	<p>Risk-adjusted budget allocation models with application in homeland security.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hu, J.; Homem-De-Mello, T.; Mehrotra, S.</li> <li>• IIE Transactions, v. 43, n. 12, 2011.</li> </ul>	Foi proposto um modelo para resolver problemas de alocação orçamentária, para áreas urbanas nos Estados Unidos da América, sob a iniciativa de Segurança.
31	<p>An integrated method for collaborative R&amp;D project selection: Supporting innovative research teams.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feng, B.; Ma, J.; Fan, Z.-P.</li> <li>• Expert Systems with Applications, v. 38, n. 5, p. 5532-5543, 2011.</li> </ul>	Foi proposto um método multicritério integrado, para seleção de projetos colaborativos de P&D, que são aplicados por equipes de pesquisa inovadora, apoiados por agências de financiamento do governo.

**APÊNDICE B - Contribuições do portfólio bibliográfico em orçamento público e sustentabilidade**

Item	Artigo	Principais contribuições
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A comparison of environmental and energetic performance of European countries: A sustainability index.</li> <li>• Renewable and Sustainable Energy Reviews</li> <li>• Cucchiella, F., D'Adamo, I., Gastaldi, M., Koh, S.L. and Rosa, P., 2017</li> </ul>	<p>Avaliou o desempenho atual da sustentabilidade dos países europeus sob as perspectivas ambiental e energética, esta pesquisa propõe uma Análise de Decisão Multicritério (MCDA) que, a partir dos dados do Eurostat e do Processo de Hierarquia Analítica (AHP), permite uma comparação direta de nações.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• On the road to sustainability: Implementation of the 2030 Agenda sustainable development goals (SDG) in Poland</li> <li>• Sustainability (Switzerland)</li> <li>• Raszkowski, A. and Bartniczak, B., 2019</li> </ul>	<p>O objetivo do estudo é determinar o status de implementação da Agenda 2030 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) na Polônia.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation of city sustainability using the deviation maximization method</li> <li>• Sustainable Cities and Society</li> <li>• Yi, P., Dong, Q. and Li, W., 2019</li> </ul>	<p>Avaliou a sustentabilidade das 17 cidades da província de Shandong, China. Um conjunto de 21 indicadores foi selecionado dentre as dimensões econômica, social e ambiental. Os pesos dos indicadores foram calculados usando o método de maximização de desvio (DM) para destacar a diferença geral entre os valores de desempenho das alternativas.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assessment of city sustainability using MCDM with interdependent criteria weight</li> <li>• Sustainability (Switzerland)</li> <li>• Yi, P., Li, W. and Zhang, D., 2019</li> </ul>	<p>Investigou a sustentabilidade de 13 cidades do Círculo Econômico da Capital usando três dimensões: economia, sociedade e meio ambiente. O operador de média ponderada ordenada induzida (IOWA) foi utilizado para a agregação de dados de critérios.</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The importance of the public sector in sustainable development in Poland</li> <li>• Sustainability (Switzerland)</li> <li>• Alinska, A., Filipiak, B.Z. and Kosztowniak, A., 2018</li> </ul>	<p>Indicou por que meios o governo pode estimular o crescimento econômico em direção ao seu desenvolvimento sustentável, através do uso de modelos econométricos e da análise de instituições financeiras (IMF).</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urban ecological efficiency and its influencing factors-a case study in Henan Province, China</li> <li>• Sustainability (Switzerland)</li> <li>• Liu, T., Li, J., Chen, J. and Yang, S., 2019</li> </ul>	<p>Fornecer uma nova perspectiva e método para o estudo quantitativo do desenvolvimento urbano sustentável, e também forneceu algumas referências de tomada de decisão para a melhoria da eficiência ecológica urbana na província de Henan.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effect of using public resources and training for the sustainable development of Brazilian municipalities</li> <li>• Environmental Monitoring and Assessment</li> <li>• da Rosa, F.S., Lunkes, R.J. and Saviatto, K., 2019</li> </ul>	<p>Analisou os efeitos do uso de recursos públicos e treinamento para o desenvolvimento sustentável dos municípios brasileiros analisados por meio de modelagem de equações estruturais com PLS (Mínimos Quadrados Parciais).</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainable development of communities: ISO 37120 and UN goals</li> <li>• International Journal of Sustainability in Higher Education</li> <li>• Moschen, S.A., Macke, J., Beber, S. and Benetti Correa da Silva, M., 2019</li> </ul>	<p>Colocou na agenda discussões sobre a abordagem de metas e indicadores sustentáveis, em termos de como eles se relacionam e como listou sua importância em uma rede de gestão urbana contemporânea.</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation of city sustainability from the perspective of behavioral guidance</li> <li>• Sustainability (Switzerland)</li> <li>• Zhou, Y., Li, W., Yi, P. and Gong, C., 2019</li> </ul>	<p>Incorporaram a atitude dos tomadores de decisão no modelo de avaliação e propuseram um método de ponderação objetivo, considerando a distribuição de dados para orientar objetivamente as cidades a se</p>

		desenvolverem em direção às metas estabelecidas na sustentabilidade, das 14 cidades de Liaoning, China, de 2015 a 2017.
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Measuring the sustainability of Latin American capital cities</li> <li>• World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development</li> <li>• Coronado, F., 2019</li> </ul>	Estudou as condições de vida em dez capitais da América Latina, para propor indicadores para ajudar a quantificar a sustentabilidade dessas capitais, e seu impacto sobre a competitividade de um país.
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipal financing for sustainable development: A case of South Africa</li> <li>• Local Economy</li> <li>• Hendriks, C.J., 2018</li> </ul>	Explorou o financiamento das metas de desenvolvimento sustentável por meio do processo orçamentário, com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável.
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioritizing the sustainable development components to improve the level of development with analytical hierarchy process (Case study: Sistan and Baluchestan Province of Iran)</li> <li>• Journal of Economic Cooperation and Development</li> <li>• Pourshahabi, V., Pourkiani, M., Roodi, M.Z. and Sheikhi, A., 2018</li> </ul>	Identificou e classificou os componentes de desenvolvimento sustentável que influenciam e melhoram o nível de desenvolvimento da província do Sistan e Baluchistão no Irã, usando o método de análise hierárquica (AHP) e o software Expert Choice.
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assessment of sustainable development: A case study of Wuhan as a pilot city in China</li> <li>• Ecological Indicators</li> <li>• Chen, X., Liu, X. and Hu, D., 2015</li> </ul>	Avaliaram o desempenho dos TOS de 2005 a 2012, considerando uma cidade piloto de construção de TOS na China-Wuhan para avaliação.
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprehensive evaluation of resource-exhausted city sustainable development: A case of Huangshi in Hubei Province</li> <li>• RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informação</li> <li>• Liu, C., 2016</li> </ul>	Analisaram os componentes principais para estudar o desenvolvimento sustentável da cidade de Huangshi, cidade esgotada por recursos da província de Hubei entre 2000 e 2014.
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spatial pattern of SuSustainable urban Development inDicator for the montreal urban community</li> <li>• Journal of Architecture and Urbanism</li> <li>• Amin, S.R. and Tamima, U., 2015</li> </ul>	Proposuram um indicador de desenvolvimento urbano sustentável (SUDI) para cada Comunidade Urbana de Montreal (MUC) para avaliar as realizações dos planos de desenvolvimento sustentável.

**APÊNDICE C - Portfólio bibliográfico orçamento público e multicritério  
conforme *methodi ordinatio***

Ordem	Artigos (Título, Revista e Autores)	Fator de Impacto	Ano	Número de citações	InOrdinatio
1	Does public accountability work? An assessment tool. <b>Public Administration</b> , v. 86, n. 1, p. 225-245, 2008. <i>Bovens, M.; Schillemans, T.; Hart, P.</i>	2.9590	2008	329	329
2	Availibility of renewable energy sources in Turkey: Current situation, potential, government policies and the EU perspective. <b>Energy Policy</b> , v. 42, p. 377-391, 2012. <i>Baris, K.; Kucukali, S.</i>	4.1400	2012	105	145
3	Investment project evaluation by a decision making methodology based on type-2 fuzzy sets. <b>Applied Soft Computing Journal</b> , v. 27, p. 399-410, 2015. <i>Kilic, M.; Kaya, I.</i>	3.5410	2015	51	121
4	Determining the optimal carbon tax rate based on data envelopment analysis. <b>Journal of Cleaner Production</b> , v. 172, p. 900-908, 2018. <i>Jin, M.; Shi, X.; Emrouznejad, A.; Yang, F.</i>	5.7150	2018	2	102
5	Project rankings for participatory budget based on the fuzzy TOPSIS method. <b>European Journal of Operational Research</b> , v. 260, n. 2, p. 706-714, 2017. <i>Walczak, D.; Rutkowska, A.</i>	3.8300	2017	12	102
6	Financing urban transportation infrastructure in a multi-actors environment: the role of value capture. <b>European Transport Research Review</b> , v.10, n. 14, 2018. <i>Roukouni, A.; Macharis, C.; Basbas, S.; Stephanis, B.; Mintsis, G.</i>	0.9620	2018	0	100
7	Combining multicriteria decision analysis and cost-benefit analysis in the assessment of maritime projects financed by the European Investment Bank. <b>Maritime Economics and Logistics</b> , v. 20, n. 1, p. 29-47, 2018. <i>Clintworth, M.; Boulougouris, E.; Lee, B. S.</i>	0.9390	2018	0	100
8	A multicriteria sorting approach based on data envelopment analysis for R&D project selection problem. <b>Omega</b> , v.73, p. 79-92, 2017. <i>Karasakal, E.; Aker, P.</i>	4.0290	2017	5	95
9	MIVES multi-criteria approach for the evaluation, prioritization, and selection of public investment projects. A case study in the city of Barcelona. <b>Land Use Policy</b> , v. 64, p. 29-37, 2017. <i>Pujadas, P.; Pardo-Bosch, F.; Aguado-Renter, A.; Aguado, A.</i>	3.0890	2017	5	95

10	An ex post criticism, based on stakeholders' preferences, of a residential sector's energy master plan: the case study of the Sicilian region. <b>Energy Efficiency</b> , v. 10, n. 1, p. 129-149, 2017. <i>Giaccone, A.; Lascari, G.; Peri, G.; Rizzo, G.</i>	1.1860	2017	5	95
11	Towards a local comprehensive productive development strategy: A methodological proposal for the metropolitan city of Naples. <b>Quality Innovation Prosperity</b> , v. 21, n. 1, 2017. <i>Girard, L.F.; Cerreta, M.; De Toro, P.</i>	0.9200	2017	4	94
12	Systemic decision making in AHP: a Bayesian approach. <b>Annals of Operations Research</b> , v. 245, n. 1–2, p. 261-284, 2016. <i>Moreno-Jiménez, J.M.; Salvador, M.; Gargallo, P.; Altuzarra, A.</i>	1.7090	2016	12	92
13	Multi-criteria decision analysis of fiscal policies promoting the adoption of electric vehicles. <b>Energy Procedia</b> , v. 142, p. 2511-2516, 2017. <i>Fazeli, R.; Davidsdottir, B.; Shafiei, E.; Stefansson, H.; Asgeirsson, E. I.</i>	1.1600	2017	0	90
14	Assessment Methods from Around the World Potentially Useful for Public Transport Projects. <b>Journal of Public Transportation</b> , v. 20, n. 2, 2017. <i>Bruun, E.; Vanderschuren, L. M.</i>	0.7100	2017	0	90
15	A participatory budget model under uncertainty. <b>European Journal of Operational Research</b> , v. 249, n. 1, p. 351-358, 2016. <i>Gomez, J.; Insua, R. D.; Alfaro, C.</i>	3.8300	2016	3	83
16	Involving patients, the insured and the general public in healthcare decision making. <b>Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen</b> , v. 110-111, p. 36–44, 2016. <i>Mühlbacher, A.; Juhnke, C.</i>	0.2700	2016	3	83
17	Development of methods for analysis and assessment of the efficiency of regional investment projects seeking state support. <b>Mediterranean Journal of Social Sciences</b> , v. 6, n. 5, 2015. <i>Azzheurova, K.; Bessonova, E.</i>	0.1200	2015	13	83
18	Proposing a decision-making process for the development of sustainable oil and gas resources using the petroleum fund: A case study of the East Natuna gas field.	2.6180	2016	2	82

**Resources Policy**, v. 49, p. 372-384, 2016.  
*Batubara, M., Purwanto, W. W. W.; Fauzi, A.*

19	Understanding stakeholder preferences for flood adaptation alternatives with natural capital implications. <b>Ecology and Society</b> , v. 21, n. 3, 2016. <i>Loos, J. R.; Rogers, S. H.</i>	2.8420	2016	1	81
20	Limited public resources allocation model based on social fairness using an extended VIKOR method. <b>Kybernetes</b> , v. 45, n. 7, p. 998-1012, 2016. <i>Jiang, W.</i>	0.8110	2016	1	81
21	Building multilevel governance and partnerships: an evaluation approach. <b>Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies</b> , v. 8, n. 2, p. 263-278, 2016. <i>Li, Z.; Li, J.; Liang, D.; Lee, T.</i>	0.5000	2016	1	81
22	Application of the non-outranked sorting genetic algorithm to public project portfolio selection. <b>Information Sciences</b> , v. 228, p. 131-149, 2013. <i>Fernandez, E.; Lopez, E.; Mazcorro, G.; Olmedo, R.; Coello Coello, C.</i>	4.8320	2013	29	79
23	AHP- and simulation-based budget determination procedure for public building construction projects. <b>Automation in Construction</b> , v. 17, n. 5, p. 623-632, 2008. <i>Lai, Y.-T.; Wang, W.-C.; Wang, H.-H.</i>	2.9190	2008	76	76
24	Benchmarking multi-criteria evaluation methodology's application for the definition of benchmarks in a negotiation-type public-private partnership. A case of study: The integrated action programmes of the Lazio Region. <b>International Journal of Business Intelligence and Data Mining</b> , v. 9, n. 4, p. 271-317, 2014. <i>Guarini, M.; Battisti, F.</i>	0.6800	2014	10	70
25	A fuzzy multiple-attribute decision-making modelling for vulnerability analysis on the basis of population information for disaster management. <b>International Journal of Geographical Information Science</b> , v. 28, n. 9, 2014. <i>Zhang, Z.; Demšar, U.; Rantala, J.; Virrantaus, K.</i>	2.6600	2014	8	68
26	Project prioritization under policy restrictions. A combination of MCDA with 0-1 programming.	3.8300	2006	87	67

	<b>European Journal of Operational Research</b> , v. 171, n. 1, p. 296-308, 2006. <i>Mavrotas, G.; Diakoulaki, D.; Caloghirou, Y.</i>				
27	On deciding how to decide: Designing participatory budget processes. <b>European Journal of Operational Research</b> , v. 229, n. 3, p. 743-750, 2013. <i>Gomez, J.; Insua, D.; Lavin, J.; Alfaro, C.</i>	3.8300	2013	14	64
28	Evaluating transport infrastructure decisions under uncertainty. <b>Transportation Planning and Technology</b> , v. 37, n. 6, 2014. <i>Shiau, T.-A.</i>	1.0000	2014	4	64
29	A decision support tool for public rights of way officers based on the analytic Hierarchy Process. <b>Journal of the Operational Research Society</b> , v. 65, n. 9, p. 1387–1395, 2014. <i>Parsons, D.; Angus, A.; Brawn, M.; Morris, J.</i>	1.5900	2014	1	61
30	Risk-adjusted budget allocation models with application in homeland security. <b>IIE Transactions</b> , v. 43, n. 12, 2011. <i>Hu, J.; Homem-De-Mello, T.; Mehrotra, S.</i>	1.4510	2011	29	59
31	An integrated method for collaborative R&D project selection: Supporting innovative research teams. <b>Expert Systems with Applications</b> , v. 38, n. 5, p. 5532-5543, 2011. <i>Feng, B.; Ma, J.; Fan, Z.-P.</i>	3.9280	2011	26	56

**APÊNDICE D - Portfólio bibliográfico orçamento público e sustentabilidade  
conforme *methodi ordinatio***

Ordem	Artigos (Título, Revista e Autores)	Fator de Impacto	Ano	Número de citações	InOrdinatio
1	A comparison of environmental and energetic performance of European countries: A sustainability index. <b>Renewable and Sustainable Energy Reviews</b> <i>Cucchiella, F., D'Adamo, I., Gastaldi, M., Koh, S.L. e Rosa, P.</i>	10,56	2017	40	110
2	On the road to sustainability: Implementation of the 2030 Agenda sustainable development goals (SDG) in Poland <b>Sustainability (Switzerland)</b> <i>Raszkowski, A. e Bartniczak, B.</i>	2,592	2019	6	96
3	Evaluation of city sustainability using the deviation maximization method <b>Sustainable Cities and Society</b> <i>Yi, P., Dong, Q. e Li, W.</i>	1,777	2019	5	95
4	Assessment of city sustainability using MCDM with interdependent criteria weight <b>Sustainability (Switzerland)</b> <i>Yi, P., Li, W. e Zhang, D.</i>	2,592	2019	3	93
5	The importance of the public sector in sustainable development in Poland <b>Sustainability (Switzerland)</b> <i>Alinska, A., Filipiak, B.Z. e Kosztowniak, A.</i>	2,592	2018	13	93
6	Urban ecological efficiency and its influencing factors-a case study in Henan Province, China <b>Sustainability (Switzerland)</b> <i>Liu, T., Li, J., Chen, J. e Yang, S.</i>	2,592	2019	2	92
7	Effect of using public resources and training for the sustainable development of Brazilian municipalities <b>Environmental Monitoring and Assessment</b> <i>da Rosa, F.S., Lunkes, R.J. e Saviatto, K.</i>	1,687	2019	1	91
8	Sustainable development of communities: ISO 37120 and UN goals <b>International Journal of Sustainability in Higher Education</b> <i>Moschen, S.A., Macke, J., Bebber, S. e Benetti Correa da Silva, M.</i>	1,123	2019	1	91
9	Evaluation of city sustainability from the perspective of behavioral guidance <b>Sustainability (Switzerland)</b> <i>Zhou, Y., Li, W., Yi, P. e Gong, C.</i>	2,592	2019	0	90
10	Measuring the sustainability of Latin American capital cities	0,300	2019	0	90

World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development <i>Coronado, F.</i>					
11	Municipal financing for sustainable development: A case of South Africa <b>Local Economy</b> <i>Hendriks, C.J.</i>	0,455	2018	1	81
12	Prioritizing the sustainable development components to improve the level of development with analytical hierarchy process (Case study: Sistan and Baluchestan Province of Iran) <b>Journal of Economic Cooperation and Development</b> <i>Pourshahabi, V., Pourkiani, M., Roodi, M.Z. e Sheikhi, A.</i>	0,112	2018	0	80
13	Assessment of sustainable development: A case study of Wuhan as a pilot city in China <b>Ecological Indicators</b> <i>Chen, X., Liu, X. e Hu, D.</i>	3,898	2015	26	76
14	Comprehensive evaluation of resource-exhausted city sustainable development: A case of Huangshi in Hubei Province <b>RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informaçã</b> <i>Liu, C.</i>	0,217	2016	0	60
15	Spatial pattern of SuStainable urban Development inDicator for the montreal urban community <b>Journal of Architecture and Urbanism</b> <i>Amin, S.R. e Tamima, U.</i>	0,162	2015	2	52

**APÊNDICE E – Objetivo de desenvolvimento sustentável global e indicador de meta para medir o progresso no desenvolvimento humano**

<b>Objetivo de Desenvolvimento Sustentável Global e Indicador de meta para medir o progresso no desenvolvimento humano</b>	<b>Brasil</b>	<b>Portugal</b>
Meta 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas em todos os lugares		
1.1 Até 2030, erradicar a pobreza extrema para todas as pessoas em todos os lugares, atualmente medida como pessoas que vivem com menos de US \$ 1,25 por dia		
População vivendo abaixo da linha de pobreza de renda, PPC \$ 1,90 por dia (%)	3,4	ND
1.2 Até 2030, reduzir pelo menos pela metade a proporção de homens, mulheres e crianças de todas as idades que vivem na pobreza em todas as suas dimensões, de acordo com as definições nacionais		
População vivendo abaixo da linha de pobreza de renda, linha de pobreza nacional (%)	8,7	ND
População em pobreza multidimensional, número de funcionários (%)	3,8	ND
População em pobreza multidimensional, número de funcioná (milhares)	7,978	ND
1.3 Implementar sistemas e medidas de proteção social nacionalmente apropriados para todos, incluindo pisos, e até 2030 alcançar uma cobertura substancial dos pobres e vulneráveis		
Beneficiários de aposentadoria por idade (% da população em idade legal de aposentadoria)	78,3	100
Beneficiários de pensões de velhice (proporção de mulheres para homens)	ND	1
Licença maternidade paga obrigatória (dias)	120	ND
1.5 Até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situações vulneráveis e reduzir sua exposição e vulnerabilidade a eventos extremos relacionados ao clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais		
Pessoas deslocadas internamente (milhares)	ND	ND
Refugiados por país de origem (milhares)	0,9	0
Pessoas desabrigadas devido a desastres naturais (média anual por milhão de pessoas)	76	28
1.a Garantir a mobilização significativa de recursos de uma variedade de fontes, incluindo através da cooperação para o desenvolvimento reforçada, a fim de fornecer meios adequados e previsíveis para os países em desenvolvimento, em particular os países menos desenvolvidos, para implementar programas e políticas para erradicar a pobreza em todas as suas dimensões		
Gastos do governo com educação (% do PIB)	5,9	5,1
Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável		
2.1 Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular dos pobres e das pessoas em situações vulneráveis, incluindo bebês, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano		
Profundidade do déficit alimentar (quilocalorias por pessoa por dia)	14	3

2.2 Até 2030, acabar com todas as formas de desnutrição, incluindo alcançar, até 2025, as metas acordadas internacionalmente sobre nanismo e definhamento em crianças menores de 5 anos de idade, e atender às necessidades nutricionais de meninas adolescentes, mulheres grávidas e lactantes e idosos		
Desnutrição infantil, nanismo (moderado ou grave) (% com menos de 5 anos)	7,1	ND
Objetivo 3. Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos em todas as idades		
3. Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos em todas as idades		
Expectativa de vida ao nascer (anos)	75,7	81,4
Expectativa de vida ao nascer, feminino (anos)	79,3	84,2
Expectativa de vida ao nascer, masculino (anos)	72,1	78,4
Taxa de mortalidade, mulheres adultas (por 1.000 pessoas)	94	42
Taxa de mortalidade, adulto masculino (por 1.000 pessoas)	191	104
3.1 Até 2030, reduzir a taxa de mortalidade materna global para menos de 70 por 100.000 nascidos vivos		
Taxa de mortalidade materna (mortes por 100.000 nascidos vivos)	44	10
Proporção de partos assistidos por pessoal de saúde qualificado (%)	98,8	99,1
3.2 Até 2030, acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos de idade, com todos os países visando reduzir a mortalidade neonatal para pelo menos 12 por 1.000 nascidos vivos e a mortalidade de menores de 5 anos para pelo menos 25 por 1.000 nascidos vivos		
Taxa de mortalidade infantil (por 1.000 nascidos vivos)	13,5	2,9
Taxa de mortalidade, menores de cinco anos (por 1.000 nascidos vivos)	15,1	3,5
3.3 Até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água e outras doenças transmissíveis		
Incidência de malária (por 1.000 pessoas em risco)	6,7	ND
Incidência de tuberculose (por 100.000 pessoas)	42	20
Prevalência de HIV em adultos (% de 15 a 49 anos)	0,6	ND
3.4 Até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis por meio da prevenção e tratamento e promover a saúde mental e o bem-estar		
Taxa de suicídio feminino (por 100.000 pessoas)	2,7	3,7
Taxa de suicídio masculino (por 100.000 pessoas)	9,6	14,3

3.7 Até 2030, garantir o acesso universal aos serviços de saúde sexual e reprodutiva, incluindo planejamento familiar, informação e educação, e a integração da saúde reprodutiva nas estratégias e programas nacionais		
Taxa de natalidade de adolescentes (nascimentos por 1.000 mulheres com idades entre 15-19)	61,6	9,4
Prevalência de contraceptivos, qualquer método (% de mulheres casadas ou unidas em idade reprodutiva, 15-49 anos)	80,2	73,9
3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças causadas por produtos químicos perigosos e poluição e contaminação do ar, da água e do solo		
Taxa de mortalidade atribuída à poluição doméstica e do ar ambiente (por 100.000 habitantes)	29,9	9,8
Taxa de mortalidade atribuída a serviços de água, saneamento e higiene inseguros (por 100.000 habitantes)	1	0,2
3.b Apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de vacinas e medicamentos para as doenças transmissíveis e não transmissíveis que afetam principalmente os países em desenvolvimento, fornecer acesso a medicamentos essenciais e vacinas acessíveis, de acordo com a Declaração de Doha sobre o Acordo TRIPS e Saúde Pública, que afirma o direito dos países em desenvolvimento de usarem ao máximo as disposições do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio com relação às flexibilidades para proteger a saúde pública e, em particular, fornecer acesso a medicamentos para todos		
Bebês sem imunização, DPT (% de crianças de um ano)	1	1
Bebês sem imunização, sarampo (% de crianças de um ano)	3	2
3.c Aumentar substancialmente o financiamento da saúde e o recrutamento, desenvolvimento, treinamento e retenção da força de trabalho da saúde nos países em desenvolvimento, especialmente nos países menos desenvolvidos e nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento		
Despesas correntes com saúde (% do PIB)	8,9	9
Objetivo 4. Garantir uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos		
4.1 Até 2030, garantir que todas as meninas e meninos concluam a educação primária e secundária gratuita, equitativa e de qualidade, levando a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes		
Taxa bruta de matrículas, primário (% da população em idade escolar)	115	105
Taxa bruta de matrículas, ensino médio (% da população em idade do ensino médio)	100	118
Pontuação do Programa de Avaliação Internacional de Alunos (PISA) em matemática	377	492

Pontuação do Programa de Avaliação Internacional de Alunos (PISA) em leitura	407	498
Pontuação do Programa de Avaliação Internacional de Alunos (PISA) em ciências	401	501
Taxa de matrícula bruta, primário (proporção de mulheres para homens)	0,97	0,96
Taxa bruta de matrícula, secundária (proporção mulher para homem)	1,05	1,04
4.2 Até 2030, garantir que todas as meninas e meninos tenham acesso a um desenvolvimento de qualidade na primeira infância, cuidados e educação pré-primária para que estejam prontos para a educação primária		
Taxa bruta de matrículas, pré-primário (% de crianças em idade pré-escolar)	92	93
Taxa bruta de matrícula, pré-primário (proporção de mulheres para homens)	0,99	0,98
4.3 Até 2030, garantir acesso igual para todas as mulheres e homens à educação técnica, profissional e superior de qualidade a preços acessíveis, incluindo a universidade		
Anos esperados de escolaridade (anos)	15,4	16,3
Anos esperados de escolaridade, feminino (anos)	15,9	16,2
Anos esperados de escolaridade, masculino (anos)	14,9	16,4
Taxa bruta de matrículas, ensino superior (% da população em idade do ensino superior)	51	63
4.6 Até 2030, garantir que todos os jovens e uma proporção substancial de adultos, tanto homens quanto mulheres, alcancem a alfabetização e a matemática		
Média de anos de escolaridade (anos)	7,8	9,2
Média de anos de escolaridade, feminino (anos)	8	9,2
Média de anos de escolaridade, masculino (anos) i	7,7	9,2
População com pelo menos alguma educação secundária, do sexo feminino (% com 25 anos ou mais)	61	52,1
População com pelo menos alguma educação secundária, do sexo masculino (% com 25 anos ou mais)	57,7	53,4
Taxa de alfabetização, adulto (% com 15 anos ou mais)	91,7	94,5
Taxa de alfabetização, jovens, mulheres (% de 15 a 24 anos)	99,3	99,5
Taxa de alfabetização, jovens, homens (% de 15 a 24 anos)	98,4	99,4
População com pelo menos alguma educação secundária (% com 25 anos ou mais)	60	52,7

População com pelo menos algum ensino médio (proporção de mulheres para homens)	1,06	0,97
4.a Construir e melhorar as instalações de educação que são sensíveis à criança, à deficiência e ao gênero e fornecer ambientes de aprendizagem não violentos, inclusivos e eficazes para todos		
Proporção de escolas com acesso à Internet (%)	46	ND
4.c Até 2030, aumentar substancialmente a oferta de professores qualificados, inclusive por meio da cooperação internacional para a formação de professores em países em desenvolvimento, especialmente os países menos desenvolvidos e pequenos Estados insulares em desenvolvimento		
Professores da escola primária treinados para ensinar (%)	ND	ND
Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas		
5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas		
Índice de desigualdade de gênero, variação média anual (%)	-1,1	-4,3
5.2 Eliminar todas as formas de violência contra todas as mulheres e meninas nas esferas pública e privada, incluindo tráfico e exploração sexual e outros tipos de exploração		
Violência contra mulheres já vivenciada, parceiro íntimo (% da população feminina com 15 anos ou mais)	ND	19
Violência contra mulheres já vivenciada, parceiro não íntimo (% da população feminina com 15 anos ou mais)	ND	1
5.3 Eliminar todas as práticas prejudiciais, tais como crianças, casamento precoce e forçado e mutilação genital feminina		
Casamento infantil, mulheres casadas aos 18 anos (% das mulheres entre 20 e 24 anos que são casadas ou estão em união)	26	ND
5.4 Reconhecer e valorizar os cuidados não remunerados e o trabalho doméstico por meio da prestação de serviços públicos, infraestrutura e políticas de proteção social e a promoção da responsabilidade compartilhada dentro da casa e da família, conforme nacionalmente apropriado		
Tempo gasto em tarefas domésticas não remuneradas e trabalho de cuidado, mulheres com 15 anos ou mais (% do dia de 24 horas)	13,3	17,8
Tempo gasto em tarefas domésticas não remuneradas e trabalho de cuidado (proporção de mulheres para homens)	4,3	1,7

5.5 Garantir a participação plena e efetiva das mulheres e oportunidades iguais de liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, econômica e pública		
Parcela de assentos no parlamento (% ocupada por mulheres)	11,3	34,8
Participação feminina no emprego na alta e média gerência (%)	38,8	32,2
5.6 Garantir o acesso universal à saúde sexual e reprodutiva e aos direitos reprodutivos, conforme acordado de acordo com o Programa de Ação da Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento e a Plataforma de Ação de Pequim e os documentos resultantes de suas conferências de revisão		
Necessidade não atendida de planejamento familiar (% de mulheres casadas ou unidas em idade reprodutiva, 15-49 anos)	6	ND
Prevalência de contraceptivos, qualquer método (% de mulheres casadas ou unidas em idade reprodutiva, 15-49 anos)	80,2	73,9
Meta 6. Garantir a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos		
6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável segura e acessível para todos		
População que usa fontes melhoradas de água potável (%)	97,5	99,9
6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos e acabar com a defecação a céu aberto, prestando atenção especial às necessidades de mulheres e meninas e daqueles em situações vulneráveis		
População que usa instalações de saneamento melhoradas (%)	86,1	99,4
6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e garantir retiradas e abastecimento sustentáveis de água doce para lidar com a escassez de água e substancialmente		
Captação de água doce (% do total de recursos hídricos renováveis)	0,9	11,8
Objetivo 7. Garantir o acesso a energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos		
7.1 Até 2030, garantir o acesso universal a serviços de energia acessíveis, confiáveis e modernos		
População rural com acesso à eletricidade (%)	100	100
7.2 Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energia renovável na matriz energética global		

Consumo de energia renovável (% do consumo total de energia final)	43,8	27,2
Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos		
8.1 Sustentar o crescimento econômico per capita de acordo com as circunstâncias nacionais e, em particular, pelo menos 7 por cento do crescimento do produto interno bruto por ano nos países menos desenvolvidos		
PIB per capita, crescimento anual (%)	0,2	3
8.3 Promover políticas voltadas para o desenvolvimento que apoiem atividades produtivas, criação de empregos decentes, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivem a formalização e o crescimento de micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros		
Parcela do emprego não agrícola, feminino (% do emprego total não agrícola)	44,4	49,9
8.5 Até 2030, alcançar emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas as mulheres e homens, inclusive para jovens e pessoas com deficiência, e remuneração igual para trabalho de igual valor		
Renda nacional bruta (RNB) per capita (\$ PPP 2011)	13,755	27,315
Renda nacional bruta estimada per capita, mulheres (\$ PPP 2011)	10,073	23,095
Renda nacional bruta estimada per capita, masculino (\$ PPP 2011)	17,566	32,013
Desemprego, total (% da força de trabalho)	12,9	9
Desemprego, jovens (% de 15 a 24 anos)	30,5	23
Taxa de desemprego juvenil (proporção de mulheres para homens)	1,14	1,04
Taxa de desemprego total (proporção de mulheres para homens)	1,35	1,03
8.6 Até 2020, reduzir substancialmente a proporção de jovens que não trabalham, não estudam ou treinam		
Jovens que não estão na escola nem trabalham (% com idades entre 15–24)	24,8	10,6
8.7 Tomar medidas imediatas e eficazes para erradicar o trabalho forçado, acabar com a escravidão moderna e o tráfico de pessoas e garantir a proibição e eliminação das piores formas de trabalho infantil, incluindo o recrutamento e uso de crianças soldados, e até 2025 acabar com o trabalho infantil em todas as suas formas		
Trabalho infantil (% de 5 a 17 anos)	5,4	ND
8.9 Até 2030, elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que cria empregos e promove a cultura e produtos locais		
Turistas internacionais que chegam (milhares)	6,578	11,223

Objetivo 9. Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação		
9.2 Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no emprego e no produto interno bruto, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos		
Emprego na agricultura (% do emprego total)	10,3	6,8
Emprego em serviços (% do emprego total)	68,8	68,3
9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e modernizar as indústrias para torná-las sustentáveis, com maior eficiência no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente saudáveis, com todos os países agindo de acordo com suas respectivas capacidades		
Emissões de dióxido de carbono, per capita (toneladas)	2,6	4,3
Emissões de dióxido de carbono (kg por \$ PPC do PIB em 2011)	0,17	0,17
9.5 Melhorar a pesquisa científica, atualizar as capacidades tecnológicas dos setores industriais em todos os países, em particular os países em desenvolvimento, incluindo, até 2030, encorajando a inovação e aumentando substancialmente o número de trabalhadores em pesquisa e desenvolvimento por 1 milhão de pessoas e gastos públicos e privados com pesquisa e desenvolvimento		
Despesas com pesquisa e desenvolvimento (% do PIB)	1,2	1,3
9.c Aumentar significativamente o acesso à tecnologia da informação e comunicação e se esforçar para fornecer acesso universal e acessível à Internet nos países menos desenvolvidos até 2020		
Assinaturas de telefone celular (por 100 pessoas)	117,5	111,6
Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro e entre os países		
10.1 Até 2030, alcançar e sustentar progressivamente o crescimento da renda dos 40 por cento mais pobres da população a uma taxa superior à média nacional		
Proporção do quintil de renda, variação média anual (%)	-2,3	-0,7
Perda geral no valor do IDH devido à desigualdade, variação média anual (%)	-1,7	2
Meta 11. Tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis		
11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e de pessoas afetadas e diminuir substancialmente as perdas econômicas diretas em relação ao produto interno bruto global causado por desastres, incluindo desastres relacionados à água, com foco na proteção dos pobres e pessoas vulneráveis situações		
Pessoas deslocadas internamente (milhares)	ND	ND
Refugiados por país de origem (milhares)	0,9	0

Pessoas desabrigadas devido a desastres naturais (média anual por milhão de pessoas)	76	28
Meta 12. Garantir padrões de consumo e produção sustentáveis		
12.c Racionalizar os subsídios aos combustíveis fósseis ineficientes que incentivam o consumo desnecessário, removendo distorções de mercado, de acordo com as circunstâncias nacionais, incluindo a reestruturação da tributação e a eliminação progressiva desses subsídios prejudiciais, quando existentes, para refletir seus impactos ambientais, levando plenamente em consideração o necessidades e condições específicas dos países em desenvolvimento e minimizando os possíveis impactos adversos em seu desenvolvimento de uma maneira que proteja os pobres e as comunidades afetadas		
Consumo de energia de combustível fóssil (% do consumo total de energia)	59,1	76,9
Meta 13. Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos		
13.1 Fortalecer a resiliência e a capacidade de adaptação aos perigos e desastres naturais relacionados ao clima em todos os países		
Pessoas desabrigadas devido a desastres naturais (média anual por milhão de pessoas)	76	28
Objetivo 15. Proteger, restaurar e promover o uso sustentável de ecossistemas terrestres, gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação e interromper e reverter a degradação da terra e interromper a perda de biodiversidade		
15.1 Até 2020, garantir a conservação, restauração e uso sustentável dos ecossistemas de água doce terrestres e interiores e seus serviços, em particular florestas, pântanos, montanhas e terras áridas, em linha com as obrigações decorrentes de acordos internacionais		
Área de floresta (% da área total do terreno)	59	34,7
Área de floresta, mudança (%)	-9,7	-7,5
15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação dos habitats naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e prevenir a extinção de espécies ameaçadas		
Índice da Lista Vermelha (valor)	0,901	0,856
Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, fornecer acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis		
16.1 Reduzir significativamente todas as formas de violência e taxas de mortalidade relacionadas em todos os lugares		
Taxa de homicídios (por 100.000 pessoas)	29,5	0,6
Percepções de bem-estar individual, sensação de segurança, mulher (% respondendo sim)	23	65
Percepções de bem-estar individual, sensação de segurança, homem (% respondendo sim)	40	87

16.3 Promover o estado de direito nos níveis nacional e internacional e garantir acesso igual à justiça para todos		
População da prisão (por 100.000 pessoas)	301	138
16.9 Até 2030, fornecer identidade legal para todos, incluindo registro de nascimento		
Registro de nascimento (% com menos de 5 anos)	96	100
Meta 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a Parceria Global para Financiamento do Desenvolvimento Sustentável		
17.2 Os países desenvolvidos devem implementar plenamente seus compromissos de assistência oficial ao desenvolvimento, incluindo o compromisso de muitos países desenvolvidos de atingir a meta de 0,7 por cento da receita nacional bruta para assistência oficial ao desenvolvimento (ODA / RNB) aos países em desenvolvimento e 0,15 a 0,20 por cento de AOD / RNB para países menos desenvolvidos; Os provedores de AOD são encorajados a considerar o estabelecimento de uma meta de fornecer pelo menos 0,20 por cento da AOD / RNB aos países menos desenvolvidos.		
Ajuda líquida oficial para o desenvolvimento recebida (% do RNB)	0	ND
17.3 Mobilizar recursos financeiros adicionais para países em desenvolvimento de fontes múltiplas		
Investimento estrangeiro direto, entradas líquidas (% do PIB)	3,4	4,6
Remessas, entradas (% do PIB)	0,13	0,21
17.4 Ajudar os países em desenvolvimento a alcançar a sustentabilidade da dívida de longo prazo por meio de políticas coordenadas destinadas a promover o financiamento da dívida, o alívio da dívida e a reestruturação da dívida, conforme apropriado, e lidar com a dívida externa de países pobres altamente endividados para reduzir o sobreendividamento		
Serviço da dívida total (% das exportações de bens, serviços e renda primária)	51,2	ND
Serviço da dívida total (% do RNB)	6,7	ND
Tecnologia		
17.6 Aprimorar a cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular regional e internacional e o acesso à ciência, tecnologia e inovação e melhorar o compartilhamento de conhecimento em termos mutuamente acordados, inclusive por meio de uma melhor coordenação entre os mecanismos existentes, em particular no nível das Nações Unidas, e por meio de um mecanismo global de facilitação de tecnologia		
Usuários da Internet, total (% da população)	60,9	70,4

**APÊNDICE F – Tabelas dos cálculos dos pesos para as secretarias pelo método Simos**

### Cálculo dos Pesos das secretarias método SIMOS – Pato Branco

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável Global e Indicador de meta para medir o progresso no desenvolvimento humano	Pontos	Rank (r)	Critérios no Ranking (r)	Número de Critérios r	Posições (p)	Pesos Não Normalizados (kr)	Pesos Normalizados *(kr)	Pesos Totais Vetor Simos *(kr)*p
Não posicionadas		0	1+2+13+14+17	5	1+2+3+4+5	3,00	0,24	1,22
Objetivo 4	100	1	7+15	2	6+7	6,5	0,53	1,06
Objetivo 3	86	2	6+ 8+12	3	8+9+10	9	0,73	2,20
Objetivo 1	60	3	4+5+6+7+8+9+11+16	8	11+12+13+14+15+16+17+18	14,5	1,18	9,47
Objetivo 8	44	4	4+5+6+7+9+10	5	19+20+21+22+23	21	1,71	8,57
Objetivo 5	36	5	7+8+9	3	24+25+26	25	2,04	6,12
Objetivo 6	27	6	4+6+12	3	27+28+29	28	2,29	6,86
Objetivo 9	21	7	10+11+12+15	4	30+31+32+33	31,5	2,57	10,29
Objetivo 16	21	7	3+8+9	3	34+35+36	35	2,86	8,57
Objetivo 7	14	9	4+6	2	37+38	38,50	3,14	6,29
Objetivo 15	12	10	12	1	39	39,00	3,18	3,18
Objetivo 11	11	11	9+10+12	3	40+41+42	41,00	3,35	10,04
Objetivo 17	10	12	5+10+15	3	43+44+45	44,00	3,59	10,78
Objetivo 2	8	13	11	1	46	46,00	3,76	3,76
Objetivo 12	4	14	12	1	47	47,00	3,84	3,84
Objetivo 13	4	14	12	1	48	48,00	3,92	3,92
Objetivo 10	2	16	10	1	49	49,00	4,00	4,00
			SOMA das Posições	49	1225			100,16

## Cálculo dos Pesos das secretarias método SIMOS – Guimarães

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável Global e Indicador de meta para medir o progresso no desenvolvimento humano	Pontos	Rank (r)	Critérios no Ranking (r)	Número de Critérios r	Posições (p)	Pesos Não Normalizados (kr)	Pesos Normalizados *(kr)	Pesos Totais Vektor Simos *(kr)*p
Não posicionadas		0	7+12+13	3	1+2+3	2,00	0,24	0,73
Objetivo 4	100	1	3	1	4	4	0,49	0,49
Objetivo 3	97	2	2+4+6	3	5+6+7	6	0,73	2,20
Objetivo 1	56	3	1+2+3+5+6+8	6	8+9+10+11+12+13	10,5	1,28	7,68
Objetivo 8	38	4	9+11	2	14+15	14,5	1,77	3,54
Objetivo 5	28	5	2+3+4+11	4	16+17+18+19	17,5	2,13	8,54
Objetivo 9	23	6	6+8+9+10+11	5	20+21+22+23+24	22	2,68	13,41
Objetivo 16	20	7	2+4	2	25+26	25,5	3,11	6,22
Objetivo 11	15	8	5+6	2	27+28	27,5	3,35	6,71
Objetivo 6	12	9	6	1	29	29,00	3,54	3,54
Objetivo 7	10	10	6+9	2	30+31	30,50	3,72	7,44
Objetivo 17	9	11	1+10	2	32+33	32,50	3,96	7,93
Objetivo 2	8	12	8	1	34	34,00	4,15	4,15
Objetivo 13	7	13	5+6	2	35+36	35,50	4,33	8,66
Objetivo 15	5	14	6+8	2	37+38	37,50	4,57	9,15
Objetivo 12	4	15	9	1	39	39,00	4,76	4,76
Objetivo 10	1	16	1	1	40	40,00	4,88	4,88
			SOMA das Posições	40	820			100,00