

HEITOR OTHELO JORGE FILHO

**SUSTENTABILIDADE: DESENVOLVIMENTO, INDICADORES E  
POLÍTICAS PÚBLICAS DE PLANEJAMENTO PARA CIDADE DE  
CASCAVEL – PR**

CASCAVEL  
PARANÁ – BRASIL  
SETEMBRO – 2023

HEITOR OTHELO JORGE FILHO

SUSTENTABILIDADE: DESENVOLVIMENTO, INDICADORES E  
POLÍTICAS PÚBLICAS DE PLANEJAMENTO PARA CIDADE DE  
CASCAVEL – PR

Tese apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, para obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Nelson Melegari de Souza

CASCAVEL  
PARANÁ – BRASIL  
SETEMBRO - 2023

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Jorge Filho, Heitor Othelo  
SUSTENTABILIDADE: DESENVOLVIMENTO, INDICADORES E  
POLÍTICAS PÚBLICAS DE PLANEJAMENTO PARA CIDADE DE CASCAVEL ?  
PR / Heitor Othelo Jorge Filho; orientador Samuel Nelson  
Melegari de Souza. -- Cascavel, 2023.  
78 p.

Tese (Doutorado Campus de Cascavel) -- Universidade  
Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e  
Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Energia na Agricultura, 2023.

1. Meio Ambiente. 2. Cascavel. 3. Planejamento. 4.  
Infraestrutura. I. Melegari de Souza, Samuel Nelson, orient.  
II. Título.

## HEITOR OTHELO JORGE FILHO

Sustentabilidade: Desenvolvimento, indicadores e políticas públicas de planejamento para cidade de Cascavel - PR

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Energia na Agricultura, área de concentração Agroenergia, linha de pesquisa Fontes renováveis e racionalização de energia na agroindústria e agricultura, APROVADO pela seguinte banca examinadora:



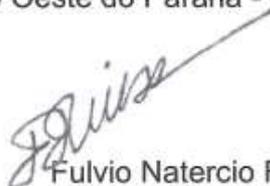
Orientador - Samuel Nelson Melegari de Souza  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Carlos Eduardo Camargo Nogueira  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Maritane Prior  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Fulvio Natercio Feiber  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Toledo (UTFPR)



Silmara Dias Feiber  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Toledo (UTFPR)

Cascavel, 01 de setembro de 2023

“Dedico esta tese a meus pais, Rosely e Heitor”

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por estar sempre comigo e com minha família em todos os momentos de minha vida.

Agradeço aos meus pais, Rosely e Heitor, os quais eu amo muito e são minha fundação, que sempre sustentaram tudo que construí e estou construindo em minha vida.

À minha esposa, amiga e companheira Gabriela, que eu amo, que está sempre junto em todos os momentos, me dando apoio e incentivos.

Ao meu filho e melhor amigo Igor, que eu amo e é a maior razão da minha vida.

Aos meus irmãos Meryane e Marcelo, pela força e apoio sempre que necessito, amo vocês.

Aos meus sobrinhos, Gabriel, Enrico, Thomas, Marcelo e Afilhado Álvaro, pela energia e felicidade de estar com vocês, amo vocês.

A toda família, amo vocês.

Ao Professor Orientador Samuel Nelson Melegari de Souza, que me auxiliou desde o mestrado até agora.

A todos os responsáveis pelo Mestrado e Doutorado, servidores, professores, pela dedicação e comprometimento com o programa.

Ao Centro Universitário FAG, pelo incentivo através de bolsa de pesquisa.

Aos amigos, alunos e todos que contribuíram ou estiveram junto nessa caminhada, obrigado!

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os 5 Ps: Pessoas, Prosperidade, Paz, Parcerias e Planeta.....	8
Figura 2 – Os 17 objetivos em prol de um desenvolvimento sustentável.....	9
Figura 3 – Mapa de Localização de Cascavel no Estado do Paraná.....	23
Figura 4 – Mapa de Localização de Curitiba Capital do Estado do Paraná.....	24
Figura 5 – Fluxograma.....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios de sustentabilidade selecionados para análise.....	25
Tabela 2 – Indicadores e métricas específicas selecionados.....	26
Tabela 3 – Documentos consultados para análise.....	28
Tabela 4 – Consumo de energia por habitante em Cascavel.....	33
Tabela 5 – Consumo de energia por habitante em Curitiba.....	34
Tabela 6 – Comparação do consumo de energia por habitante entre Cascavel e Curitiba.....	34
Tabela 7 – Quantidade de resíduos orgânicos por habitante em Cascavel.....	37
Tabela 8 – Quantidade de resíduos orgânicos por habitante em Curitiba.....	37
Tabela 9 – Comparação dos resíduos orgânicos por habitante entre Cascavel e Curitiba.....	38
Tabela 10 – Quantidade de ônibus por habitante em Cascavel.....	40
Tabela 11 – Quantidade de ônibus por habitante em Curitiba.....	41
Tabela 12 – Comparação de ônibus por habitante entre Cascavel e Curitiba.....	41
Tabela 13 – Densidade de ciclovias por habitante em Cascavel.....	45
Tabela 14 – Densidade de ciclovias por habitante em Curitiba.....	45
Tabela 15 – Comparação de ciclovias por habitante entre Cascavel e Curitiba.....	46
Tabela 16 – Porcentagem de área verde em Cascavel.....	48
Tabela 17 – Porcentagem de área verde em Curitiba.....	48
Tabela 18 – Comparação de área verde entre Cascavel e Curitiba.....	48
Tabela 19 – Área verde urbana por habitante em Cascavel.....	49
Tabela 20 – Área verde urbana por habitante em Curitiba.....	50
Tabela 21 – Comparação das áreas verdes por habitante entre Cascavel e Curitiba	50

## SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
CMCEE	Comitê de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CSI	Índice de Sustentabilidade das Cidades
IAT	Instituto de Água e Terra <sup>7</sup>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCS	Programa Cidades Sustentáveis
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente de Cascavel
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba
CETTRANS	Companhia de Engenharia de Transporte e Trânsito de Cascavel
TBL	Triple Botton Line
TRANSITAR	Autarquia Municipal de Mobilidade, Trânsito e Cidadania de Cascavel
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UN-HABITAT	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos
URBS	Urbanização de Curitiba

JORGE FILHO, Heitor Othelo. Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE, agosto de 2023. **Sustentabilidade: Desenvolvimento, Indicadores e Políticas públicas de planejamento para cidade de Cascavel – PR.** Orientador: Prof. Dr. Samuel Nelson Melegari de Souza.

## RESUMO

Um dos temas relevantes em discussão no meio acadêmico e governamental é o tema da sustentabilidade em municípios e países, justificado pelo aumento de problemas ambientais, sociais e econômicos. Este trabalho objetiva analisar, através dos indicadores, a sustentabilidade ambiental, social e econômica do município de Cascavel, no Paraná, em relação à capital do Estado, Curitiba, reconhecida internacionalmente por seu planejamento urbano inovador. Para tanto, foram estabelecidos critérios de sustentabilidade relevantes para a análise entre as duas cidades, incluindo eficiência energética, gestão de resíduos, mobilidade urbana, áreas verdes urbanas, uso do solo e políticas públicas. Coletaram-se dados e documentos específicos com o propósito de analisar os critérios selecionados de forma quantitativa e qualitativa. Para eficiência energética, observou-se que Cascavel apresenta um consumo de energia por habitante maior que Curitiba. Para resíduos orgânicos observou-se que Curitiba gerou uma quantidade maior por habitante que Cascavel. Para transporte público há uma proporção maior de habitantes por ônibus em Cascavel do que Curitiba. Para ciclovias, Curitiba apresenta maior densidade por habitante. Para áreas verdes, Curitiba apresenta uma proporção maior do que Cascavel em relação a área urbanizada, mas por habitante Cascavel apresenta maior área verde em comparação com Curitiba. Para arborização, as duas cidades se preocupam com esse tema mas Curitiba é mais arborizada e possui um planejamento urbano mais estruturado em relação a preservação das áreas verdes. Para o uso e ocupação do solo, ambas as cidades enfrentam desafios em relação ao desenvolvimento urbano mas Curitiba já tem uma longa história de políticas bem-sucedidas nessa área. Para políticas públicas, as duas cidades têm programas que visam promover práticas sustentáveis e conscientização ambiental, Curitiba reconhecida internacionalmente e Cascavel iniciando e avançando na promoção da sustentabilidade urbana. Ambas as cidades têm um compromisso com o tema, embora em estágios diferentes de implementação e consolidação, Cascavel está em processo de desenvolvimento e busca expandir suas ações e Curitiba já consolidou um modelo de gestão e políticas públicas que são reconhecidas internacionalmente.

“O presente trabalho foi realizado com apoio do Centro Universitário FAG”

**PALAVRAS-CHAVE:** Meio Ambiente. Cascavel. Curitiba. Planejamento. Infraestrutura. Comparação.

JORGE FILHO, Heitor Othelo. Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE, august of 2023. **Sustainability: Development, Indicators and Public Planning Policies for the city of Cascavel – PR.** Advisor: Prof. Dr. Samuel Nelson Melegari de Souza.

## **ABSTRACT**

One of the relevant topics under discussion in academia and government is the issue of sustainability in municipalities and countries, justified by the increase in environmental, social and economic problems. This work aims to analyze, through indicators, the environmental, social and economic sustainability of the municipality of Cascavel, Paraná, in relation to the state capital, Curitiba, internationally recognized for its innovative urban planning. To this end, relevant sustainability criteria were established for the comparison between the two cities, including energy efficiency, waste management, urban mobility, urban green areas, land use and public policies. Specific data and documents were collected to be analyzed and compared quantitatively and qualitatively with the selected criteria. For energy efficiency, it was observed that Cascavel has a higher energy consumption per inhabitant compared to Curitiba. For organic waste, it was observed that Curitiba generated a greater amount per inhabitant than Cascavel. For public transport at a higher proportion of inhabitants per bus in Cascavel than Curitiba. For bicycle lanes, Curitiba has the highest density per inhabitant. For green areas, Curitiba has a higher proportion than Cascavel in terms of urbanized area, but per inhabitant Cascavel has a larger green area compared to Curitiba. For afforestation, both cities are concerned with this theme, but Curitiba is more wooded and has a more structured urban planning in relation to the preservation of green areas. For land use and occupation, both cities face challenges in terms of urban development, but Curitiba already has a long history of successful policies in this area. For public policies, both cities have programs that aim to promote sustainable practices and environmental awareness, Curitiba internationally recognized and Cascavel initiating and advancing in the promotion of urban sustainability. Both cities are committed to the issue, although at different stages of implementation and consolidation, Cascavel is in the process of development and seeks to expand its actions and Curitiba has already consolidated a management model and public policies that are internationally recognized.

“The present work was carried out with the support of the FAG University Center”

**KEYWORDS:** Environment. Cascavel. Curitiba. Planning. Infrastructure. Comparison.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>v</b>
<b>SIGLAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA.....	3
1.2. HIPÓTESES.....	4
1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA.....	4
1.3.1. Objetivo Geral.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. JUSTIFICATIVA.....	5
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	6
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>7</b>
2.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	7
2.2. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE.....	11
2.3. POLÍTICAS PÚBLICAS DE PLANEJAMENTO PARA A SUSTENTABILIDADE .	13
2.4. CIDADES E PRINCÍPIOS SUSTENTÁVEIS.....	16
2.5. PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS.....	19
2.6. EIXOS DE SUSTENTABILIDADE.....	20
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
3.1. QUESTÕES DE PESQUISA.....	22
3.2. DESENHO DA PESQUISA.....	22
3.2.1. Seleção das Cidades.....	23
3.2.2. Critérios de Sustentabilidade.....	25
3.2.3. Coleta de Dados.....	25
3.2.4. Análise de Dados.....	26
3.3. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	29
3.4. LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	29
3.5. FLUXOGRAMA.....	30
<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>

4.1. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	31
4.1.1. Eficiência energética em Cascavel.....	31
4.1.2. Eficiência energética em Curitiba.....	32
4.1.3. Consumo de energia por habitante em Cascavel.....	33
4.1.4. Consumo de energia por habitante em Curitiba.....	33
4.1.5. Comparação do consumo de energia por habitante entre Cascavel e Curitiba	34
4.2. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS.....	34
4.2.1. Destino de resíduos em Cascavel.....	35
4.2.2. Destino de resíduos em Curitiba.....	36
4.2.3. Geração de resíduos orgânicos por habitante em Cascavel.....	37
4.2.4. Geração de resíduos orgânicos por habitante em Curitiba.....	37
4.2.3. Comparação da questão dos resíduos entre Cascavel e Curitiba.....	38
4.3. MOBILIDADE URBANA.....	39
4.3.1. Mobilidade urbana em Cascavel.....	39
4.3.2. Mobilidade urbana em Curitiba.....	40
4.3.3. Comparação da mobilidade pública entre Cascavel e Curitiba.....	40
4.3.4. Quantidade de habitantes por ônibus em Cascavel.....	40
4.3.5. Quantidade de habitantes por ônibus em Curitiba.....	41
4.3.6. Comparação da questão de ônibus entre Cascavel e Curitiba.....	41
4.3.7. Ciclovias em Cascavel.....	42
4.3.8. Ciclovias em Curitiba.....	43
4.3.9. Densidade de ciclovias por habitante em Cascavel.....	45
4.3.10. Densidade de ciclovias por habitante em Curitiba.....	45
4.3.11. Comparação da questão de ciclovias por habitante entre Cascavel e Curitiba.....	46
4.4. ÁREAS VERDES URBANAS.....	46
4.4.1. Áreas verdes urbanas em Cascavel.....	46
4.4.2. Áreas verdes urbanas em Curitiba.....	47
4.4.3. Estimativa de áreas verdes urbanas em Cascavel.....	47
4.4.4. Estimativa de áreas verdes urbanas em Curitiba.....	48
4.4.5. Comparação das áreas verdes urbanas entre Cascavel e Curitiba.....	48
4.4.6. Áreas verdes urbanas por habitante em Cascavel.....	49
4.4.7. Áreas verdes urbanas por habitante em Curitiba.....	49

4.4.8. Comparação das áreas verdes urbanas por habitante entre Cascavel e Curitiba.....	50
4.4.9. Arborização em Cascavel.....	50
4.4.10. Arborização em Curitiba.....	51
4.4.11. Comparação da arborização entre Cascavel e Curitiba.....	52
4.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	52
4.5.1. Uso e ocupação do solo em Cascavel.....	53
4.5.2. Uso e ocupação do solo em Curitiba.....	54
4.5.3. Comparação do uso e ocupação do solo entre Cascavel e Curitiba.....	55
4.6. POLÍTICAS PÚBLICAS.....	55
4.6.1. Políticas públicas em Cascavel.....	55
4.6.2. Políticas públicas em Curitiba.....	58
4.6.3. Comparação das políticas públicas entre Cascavel e Curitiba.....	59
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>61</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>63</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos temas relevantes em discussão no meio acadêmico e governamental é o tema da sustentabilidade em municípios e países. No Brasil, essa discussão é adequada porque o crescimento populacional observado nas últimas décadas tem gerado um cenário de degradação social e ecológica. A justificativa para a investigação da sustentabilidade está na atualidade do tema, que vem ganhando importância na sociedade, visto que problemas econômicos, ambientais e sociais aumentaram (PNUD, 2023).

Para garantir um ambiente ecologicamente equilibrado e saudável existe uma necessidade crescente de incorporar práticas de desenvolvimentos sustentáveis nos ensinos e nas políticas públicas de planejamento, fomentando a redução de problemas sociais, econômicos, culturais e ambientais (BÃTÃGAN, 2011).

O tema da sustentabilidade visa uma mudança necessária que inclua diversos fatores atuais e futuros, incluindo aspectos como: saúde, habitação, uso racional dos recursos naturais disponíveis, redução dos impactos ambientais que causam mudanças climáticas e muitos outros aspectos fundamentais para a qualidade de vida nas áreas urbanas, ou seja, existem vários fatores que precisam ser considerados para atender a todas essas demandas de estilo de vida e consciência ambiental (PCS, 2016<sup>a</sup>).

Segundo Rogers (2008), o aumento da degradação ambiental, da poluição, da industrialização, da geração de resíduos e da expansão caótica de algumas cidades é uma evidência de que a busca por grandes lucros está degradando o planeta. Um problema atual é que, por meio do consumo não controlado, recursos renováveis podem ser convertidos em recursos não renováveis ou renováveis somente após um longo período.

De acordo com a Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, 1987), para ser sustentável, uma cidade deve ser socialmente justa, economicamente viável e ambientalmente correta. Essas três dimensões do desenvolvimento sustentável, também conhecidas como os princípios da *Triple Bottom Line* (TBL) devem ser analisadas.

O conceito TBL refere-se à mudança na forma como empresas, governos e organizações sem fins lucrativos planejam e monitoram a sustentabilidade em seus programas, projetos e políticas. Esse conceito ajuda as organizações a terem uma

base de como mensurar a sustentabilidade, levando em consideração o equilíbrio entre pessoas, planeta e lucro, e permite que as organizações apliquem o conceito de forma flexível e de acordo com suas necessidades (SLAPER; HALL, 2011).

O Brasil passou por um processo de urbanização acelerado causado pela migração de pessoas do campo para as cidades. O número de municípios se multiplicou, segundo o censo do IBGE (2010) são 5.565 (cinco mil quinhentos e sessenta e cinco municípios) em todo o território nacional, sendo a maioria constituída nos últimos 30 anos (PCS, 2016<sup>a</sup>).

Esse crescimento acelerado aliado à carência de um planejamento urbano eficiente gera diversos problemas para as cidades brasileiras. Brandli et al. (2015) destacam os mais importantes: A desigualdade social; mobilidade urbana; aumento crescente da geração de resíduos; poluição ambiental; saneamento, entre outras coisas, situação que pressiona a administração pública a planejar de forma mais sustentável em busca do uso racional dos recursos naturais e do fornecimento de infraestrutura que melhore a qualidade de vida dos cidadãos.

De acordo com o Programa Cidades Sustentáveis - PCS (2023), a população urbana do Brasil é de aproximadamente 86,53% e a projeção para 2030 é de que 90% desta será urbana e somente 10% rural. Esse processo de urbanização ocorreu principalmente entre 1970 e 2010 e tornou-se um desafio para os gestores que buscam o desenvolvimento urbano sustentável.

Este programa desenvolve publicações com o objetivo de auxiliar as administrações locais a implementar instrumentos de planejamento e implementação de políticas públicas que levem em conta a sustentabilidade em seus projetos e ações dos poderes executivo, legislativo e local, bem como com base de engajamento do setor privado e das sociedades locais (PCS, 2023).

O PCS destaca a importância do planejamento técnico em conexão com processos participativos nos quais o conhecimento acumulado sobre a gestão pública seja socializado e posto à prova em relação às necessidades e prioridades identificadas pela população local. Por meio do processo participativo, políticas públicas podem ser elaboradas com responsabilidades compartilhadas entre poder público, sociedade civil e setor privado (PCS, 2023).

Como resultado desta situação, foi construído ao longo da evolução do pensamento crítico urbano, o conceito de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade que tenta reduzir esses problemas a partir da compreensão das

fragilidades do modelo atual de desenvolvimento e da necessidade de uma nova concepção de forma ecológica e justa. Considerar a sustentabilidade em municípios brasileiros por meio de indicadores, juntamente com questões sociais que contribuem para analisar os aspectos positivos e negativos de uma determinada área de estudo.

### **1.1. PROBLEMA DE PESQUISA**

A maioria das cidades cresceu sem um desenvolvimento sustentável adequado, com uma relação entre o ambiente construído e o ambiente natural deficiente, em termos de conservação dos recursos básicos, ou seja, uso desordenado com consequências como falta de saneamento básico, água tratada, poluição, aumento da geração de resíduos, mobilidade. O planejamento urbano deficiente faz com que a infraestrutura da cidade seja incapaz de atender a todas as necessidades, resultando em uma qualidade de vida precária (PNUD, 2023).

Grande parte da população mundial vive em áreas urbanas. É nessas áreas que ocorrem os principais processos econômicos, sociais e ambientais que afetam a sociedade humana. A urbanização é atualmente reconhecida como um dos processos sociais mais importantes que também tem enormes impactos ambientais a nível local, regional e global. Os impactos do crescimento urbano, tanto no uso global dos recursos quanto nas condições de vida das pessoas, são numerosos e complexos (HIREMATH et al.; 2013).

Para serem sustentáveis, as áreas urbanas devem manter um equilíbrio interno entre atividade econômica, crescimento populacional, infraestrutura e serviços, poluição, resíduos, ruídos etc., para que o sistema urbano e sua dinâmica evoluam em harmonia, possibilitando a diminuição dos impactos negativos no ambiente natural. (HIREMATH et al.; 2013).

A sustentabilidade urbana é uma questão cada vez mais relevante em um mundo em rápida urbanização. Com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável, é essencial compreender os desafios e oportunidades enfrentados pelas cidades em sua busca por práticas mais sustentáveis. Nesse contexto, Cascavel e Curitiba são dois importantes centros urbanos do estado do Paraná, no Brasil. Enquanto Curitiba serve como referencial na implementação de práticas sustentáveis, Cascavel representa um estudo de caso valioso para explorar estratégias inovadoras em busca da sustentabilidade urbana.

## **1.2. HIPÓTESES**

A cidade de Curitiba representa um modelo mais avançado de práticas de sustentabilidade urbana, destacando-se pela infraestrutura bem desenvolvida, políticas públicas voltadas para a sustentabilidade e conscientização da comunidade.

A cidade de Cascavel, apesar de possuir uma infraestrutura menos desenvolvida em comparação com Curitiba, demonstra um progresso significativo em práticas de sustentabilidade urbana, impulsionado por uma maior conscientização e pela participação ativa da comunidade.

Apesar de suas diferenças, Cascavel e Curitiba têm abordagens semelhantes em relação à sustentabilidade urbana, devido a influências de políticas estaduais, conscientização crescente sobre questões ambientais e programas de incentivo ao desenvolvimento sustentável. Essas semelhanças revelam potenciais desafios e oportunidades distintas para cada uma dessas cidades, ilustrando a complexidade e a diversidade das iniciativas sustentáveis em contextos urbanos distintos.

## **1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA**

Objetivo geral e objetivos específicos: elementos norteadores que descrevem o foco da pesquisa.

### **1.3.1. Objetivo Geral**

Analisar a sustentabilidade ambiental, social e econômica do município de Cascavel, no Paraná, em relação à capital do estado, Curitiba, a fim de identificar as principais diferenças e desafios, visando fornecer resultados para promover a sustentabilidade urbana em toda região.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Verificar os principais indicadores de sustentabilidade ambiental, social e econômica;
- Analisar os indicadores de sustentabilidade ambiental em Cascavel e Curitiba, incluindo gestão de resíduos e uso e ocupação do solo;

- Avaliar os aspectos sociais relacionados à sustentabilidade das duas cidades, como mobilidade urbana;
- Analisar os indicadores econômicos de sustentabilidade das duas cidades, como eficiência energética;
- Identificar as principais políticas, programas e práticas implementadas em cada cidade para promover a sustentabilidade urbana;
- Propor recomendações para futuros trabalhos científicos sobre sustentabilidade urbana, com base nas lições aprendidas com o desenvolvimento do estudo.

#### **1.4. JUSTIFICATIVA**

A escolha do tema justifica-se por ser uma problemática que envolve as questões sociais, ambientais e econômicas que atingem os grandes centros urbanos.

Essa questão é importante para a sustentabilidade da vida no planeta, principalmente com uma qualidade que permita o bem-estar da sociedade, tendo em vista que são abundantes os recursos naturais explorados sem grande capacidade de regeneração e poluição em suas diversas formas, extremamente prejudiciais para a manutenção da saúde dos seres vivos que habitam em regiões urbanas.

A pesquisa busca analisar e comparar, a partir de projetos sustentáveis, melhorando a sustentabilidade do município de Cascavel no Paraná. Justifica-se pela necessidade de compreender e monitorar o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a preservação ambiental, a responsabilidade social e o planejamento urbano. Essa avaliação permite identificar pontos fortes e fracos, elaborar estratégias para a melhoria contínua e promover um futuro sustentável para a cidade e seus habitantes.

Curitiba é reconhecida internacionalmente por seu planejamento urbano inovador, com destaque para o transporte público eficiente, o uso criativo do espaço público e a valorização de áreas verdes.

A análise da sustentabilidade nas cidades de Cascavel e Curitiba, ambas localizadas no estado do Paraná, se justifica pelo fato de que ambas são importantes centros urbanos e apresentam diferenças significativas em termos de tamanho, estrutura urbana, perfil econômico e desafios socioambientais. Esse estudo permitirá identificar as melhores práticas e lições aprendidas de cada cidade, bem como

fornecer *insights* valiosos para o aprimoramento das políticas públicas e o desenvolvimento sustentável em ambas as localidades.

Espera-se que a pesquisa possa servir de referência para outros trabalhos e/ou municípios que visam a sustentabilidade em seus planejamentos e que motive outros municípios a aderirem a programas sustentáveis.

Assim, além da contribuição teórica no avanço dos estudos sobre cidade sustentável, deverá ter contribuições para a sociedade, voltados para a sustentabilidade urbana, os quais julga-se serem relevantes no mundo contemporâneo, haja vista a necessidade de se incluir as dimensões social, ambiental e institucional no modelo de desenvolvimento urbano e não apenas a dimensão econômica.

## **1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO**

O primeiro capítulo inclui a introdução, que apresenta uma discussão sobre sustentabilidade urbana, seguida do problema de pesquisa, os objetivos do estudo, a justificativa e a relevância da pesquisa e as contribuições esperadas do estudo.

O segundo capítulo apresenta a base teórica que sustenta a pesquisa e os principais conceitos são: sustentabilidade e desenvolvimento local, indicadores de sustentabilidade, que incluem as dimensões social, econômica, ambiental e institucional; políticas públicas de sustentabilidade; cidades sustentáveis; programa cidades sustentáveis e eixos de sustentabilidade.

O terceiro capítulo aborda os procedimentos metodológicos, apresenta os critérios de sustentabilidade selecionados, o desenho da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados, bem como as considerações éticas.

O quarto capítulo aborda as análises dos indicadores de sustentabilidade urbana e as discussões dos resultados obtidos, avaliando a relevância dos resultados para a gestão pública e para a sociedade em geral.

No quinto capítulo apresentam-se as principais conclusões da pesquisa, bem como sugestões para futuros estudos e para ações que possam ser tomadas para melhorar a sustentabilidade da cidade.

O sexto capítulo lista todas as referências bibliográficas citadas no trabalho.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Neste capítulo, os seguintes temas serão abordados: desenvolvimento sustentável, sendo discutidos os temas relacionados à sustentabilidade e desenvolvimento local, indicadores de sustentabilidade, compreendendo as dimensões sociais, econômicas, ambientais e institucionais; políticas públicas para a sustentabilidade; cidades sustentáveis; programa cidades sustentáveis e os eixos de sustentabilidade.

### **2.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

O conceito de sustentabilidade surgiu no início dos anos 1970, em resposta às crescentes preocupações do impacto das práticas de desenvolvimento sobre o meio ambiente e referia-se à manutenção da existência do ecossistema e de seus serviços para atender às necessidades humanas (YIGITCANLAR; DUR; DIZDAROGLU, 2015).

Desenvolvimento sustentável significa expandir ou realizar o potencial, resultando em uma fase maior e melhor do sistema em que as pessoas tomam decisões que levam a um desenvolvimento que atenda às necessidades atuais sem afetar a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (HARDI; ZDAN, 1997).

Sustentabilidade é a habilidade de promover a adaptabilidade e o desenvolvimento contínuo, criando e mantendo oportunidades favoráveis. Um desenvolvimento alinhado com a sustentabilidade busca simultaneamente impulsionar a adaptabilidade e criar oportunidades propícias, estabelecendo uma sinergia entre essas características fundamentais (HOLLING, 2001).

O conceito de desenvolvimento sustentável das nações foi moldado em 1987, pelo Relatório Brundtland, que afirma que a satisfação das necessidades das gerações futuras depende de como as necessidades das gerações presentes são contentadas (STREZOV, EVANS; EVANS, 2016).

A incorporação dos conceitos de desenvolvimento sustentável e comportamento responsável exige uma mudança cultural em vários níveis funcionais, uma vez que os recursos naturais são limitados e seu uso é cada vez mais difundido, o que leva a um desequilíbrio natural. Dessa forma, pressupõe-se que o

desenvolvimento sustentável será alcançado, se as gerações de hoje utilizarem os recursos naturais sem prejudicar para as gerações futuras, de forma a manter o equilíbrio no tripé da sustentabilidade, levando em consideração os aspectos sociais, econômicos e ambientais (BÃTÃGAN, 2011).

De acordo com Bâtãgan (2011), o conceito de desenvolvimento sustentável tem três objetivos urgentes: O primeiro é melhorar a qualidade de vida – este objetivo está relacionado com o desenvolvimento; o segundo verificar se qualidade de vida está de acordo com os limites do ambiente, esta é a meta da sustentabilidade; o terceiro investir no progresso tecnológico – cuja finalidade é encontrar inovações que possam auxiliar no processo de desenvolvimento sustentável.

Há uma necessidade crescente de incorporar princípios e práticas de desenvolvimento sustentável em todos os aspectos do ensino e da aprendizagem, para abranger os problemas sociais, econômicos, culturais e ambientais deste século, para garantir que as gerações futuras tenham acesso a um ambiente ecologicamente equilibrado e saudável (UNESCO, 2023).

Em busca de uma forma de desenvolvimento sustentável, a Agenda 2030 foi aprovada por unanimidade por 193 estados membros da ONU em setembro de 2015 pelos chefes de estado e de governo do mundo. O objetivo é erradicar a pobreza por meio de uma distribuição de renda mais equitativa para todos, levando em consideração os aspectos econômicos, sociais e ecológicos.



Figura 1 – Os 5 Ps: Pessoas, Prosperidade, Paz, Parcerias e Planeta.

Fonte: PNUD, 2023.

Os 5 Ps representados na figura 1, os quais são: Pessoas, Prosperidade, Paz, Parcerias e Planeta têm como objetivo o desenvolvimento sustentável do âmbito local e global, sendo que eles estão baseados nas dimensões do desenvolvimento sustentável, e representam a Agenda 2030 (PNUD, 2023).

Também para 2030 estabeleceram-se 17 objetivos, conforme figura 2, em prol de um desenvolvimento sustentável (PNUD, 2016):



Figura 2 – Os 17 objetivos em prol de um desenvolvimento sustentável.

Fonte: PCS, 2016.

Bătãgan (2011) afirma que os objetivos do desenvolvimento sustentável correspondem aos objetivos das cidades inteligentes, nas quais é necessário investir na localização para oferecer qualidade de vida aos cidadãos. Em termos de cidades inteligentes, o avanço tecnológico é o suporte para um menor consumo de recursos.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) norteiam os indicadores do PCS, programa do Instituto Ethos, Rede Nossa São Paulo e Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis que ajuda gestores municipais a tornarem suas cidades sustentáveis (PCS, 2016).

Segundo Cepal (2014), o desenvolvimento local sustentável deve se basear em modelos de produção eficientes, investir em pesquisa e tecnologia, redefinir esses setores e, assim, possibilitar um crescimento social, econômico e ecológico justo, que

muitas vezes requer reestruturação dos processos. Porém, isso depende das características e necessidades de cada região. Não existe um modelo único, é importante que cada região tenha uma política pública bem definida e ativa.

A sociedade deve, portanto, utilizar os recursos disponíveis de forma consciente, com a preservação do meio ambiente e sua diversidade em primeiro plano, de forma a garantir que as gerações futuras tenham acesso a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável. O desenvolvimento urbano sustentável deve avaliar e processar quais são os aspectos e as necessidades das cidades atuais, bem como os mesmos devem ser avaliados quando se busca uma cidade mais sustentável e com qualidade de vida (UNESCO, 2010).

Leite e Tello (2010, p. 29 e 30) apontam os três pilares como fundamentais para avaliação da sustentabilidade:

- “O primeiro pilar a ser avaliado é o da sociedade, visto que a ação humana é responsável pelas transformações ocorridas nas últimas duas décadas, em que houve uma migração das pessoas que viviam em áreas rurais para as cidades, criando um desafio em tornar esses espaços de ocupação urbana alinhados a um desenvolvimento sustentável”.

- “O segundo pilar está relacionado com as questões econômicas, com relação aos aspectos urbanos é ainda mais desafiador, visto que, há uma forte correlação com a urbanização e o aumento da renda per capita, fazendo com que o habitante urbano consuma cada vez mais e com isso gerando mais resíduos que seu equivalente rural”.

- “Com relação ao terceiro pilar, têm-se as questões ambientais, sendo que quanto maior o crescimento das cidades, maior pressão sobre os recursos energéticos e hídricos, maior necessidade de destinação correta dos resíduos. Verifica-se dessa forma, que para haver um desenvolvimento urbano sustentável faz-se necessário que se pense nos três pilares de forma conjunta e com responsabilidade”.

Sustentabilidade, portanto, refere-se ao fato de as cidades perceberem a necessidade de se reinventar e se reorganizar para levar em conta os recursos disponíveis e a necessidade de utilizá-los de forma consciente em seu planejamento urbano para oferecer aos cidadãos uma cidade justa e igualitária (LEFF, 2008).

O conceito de sustentabilidade é relativamente abstrato e requer o aprofundamento do conhecimento sobre os efeitos da atividade humana nos

ambientes em que atua, destacando cadeias produtivas, cidades e meio ambiente natural para orientações sobre como são percebidas e como devem ser tratadas. A rigor, a definição de metas e o monitoramento pelos índices e indicadores municipais são relevantes para consolidar a sustentabilidade por meio de projetos, ações e programas (LEITE; TELLO, 2010).

Em outras palavras, é imprescindível que a busca pela sustentabilidade local seja uma força para o alcance da sustentabilidade global e para isso a redistribuição equitativa dos recursos naturais é um fator recorrente. Há uma contradição inevitável entre a necessidade de reduzir o consumo excessivo nos países ocidentais, visto que, o consumo insustentável para os países desenvolvidos pode ser apontado como um dos fatores na busca pela sustentabilidade, e a vontade dos países do Norte e do Sul em fazê-lo. Não o reduzir, é necessário garantir o equilíbrio entre o ecologicamente urgente, o socialmente desejável e o politicamente realizável (CIEGIS; RAMANAUSKIENE; STARTIENE, 2009).

Segundo Ciegis, Ramanauskiene e Starfiene (2009), se observar as decisões fundamentais de como mudar os modelos de consumo e estilos de vida de forma que atendam aos requisitos do desenvolvimento sustentável, é possível visualizar a demanda pela utilização de modelos de avaliação da sustentabilidade a partir da utilização de indicadores.

## **2.2. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE**

O termo indicador vem do latim *indicare*, que significa algo como descobrir, apontar, anunciar, estimar (HAMMOND et al apud BELLEN, 2006).

Para Furtado (2002), indicadores são: “Representações numéricas de características, aspectos ou atributos previamente definidos como importantes para o projeto ou ação”.

Segundo Cardoso (1998): “A construção dos indicadores dependerá, assim, do uso específico a que devam servir, ou seja, devem se adequar àquilo que pretendem medir e essa definição do padrão dos indicadores é um primeiro momento para sua construção”.

Estes indicadores permitem estabelecer um quadro básico de prioridades com caráter descritivo reforçado, que permite tanto a hierarquização dos campos de atuação como a identificação dos problemas a enfrentar em cada local (CARDOSO,

1998).

Segundo Meadows (1998 apud BELLEN, 2006), o uso de indicadores é uma forma de monitorar sistemas complexos que são considerados socialmente importantes para controlar.

Conforme Michael, Noor e Figueroa (2014), os indicadores são essenciais para aumentar a conscientização sobre as questões urbanas. O desenvolvimento de indicadores tornou-se uma tarefa fundamental nos esforços municipais para a sustentabilidade urbana. Eles acrescentaram que uma variedade de organizações, incluindo municípios, estados, grupos de interesse e empresas privadas, enfrentaram o desafio examinando suas ações e avaliando o progresso em direção à sustentabilidade. Vale ressaltar, no entanto, que o indicador de sustentabilidade difere de país para país devido às diferentes abordagens e prioridades.

Para gerir a sustentabilidade, a sociedade deve formular metas de sustentabilidade claras e mensuráveis que devem ser continuamente verificadas e corrigidas. O nível em que essas metas são implementadas pode ser medido por meio de indicadores, parâmetros e tendências que mostram o desenvolvimento de um local (CIEGIS; RAMANAUSKIENE; STARTIENE, 2009).

As cidades são complexas com características próprias, nas quais os elementos sociais, políticos, econômicos e culturais reagem e interagem de acordo com as necessidades e características de cada local. Portanto, qualquer conjunto de indicadores inevitavelmente parecerá rígido e incapaz de refletir totalmente a complexidade urbana e as muitas escalas nas quais o impacto da cidade pode ser sentido. Apesar dessa limitação, os sistemas de indicadores proliferaram, pois atendem a diversos propósitos (KLOPP; PETRETTA, 2016).

Os indicadores podem desempenhar um papel científico no aprofundamento da compreensão das cidades, desempenhar um papel conceitual na formação de debates, diálogos e papéis políticos, legitimar ou não opções de políticas e, muitas vezes, inserir novos tipos de dados nas políticas. Os indicadores são versáteis e podem ser usados para monitorar o progresso no cumprimento de metas, informar o planejamento e a tomada de decisões, aumentar a conscientização, estimular mudanças políticas e comportamentais, estimular a participação pública e melhorar a comunicação (KLOPP; PETRETTA, 2016).

Para Pires, Fidelis e Ramos (2014), os indicadores devem conjetar seu contexto cultural, social, ambiental, político e institucional particular, uma vez que não

é possível um conjunto único de indicadores comuns que seja igualmente aplicável a todas as cidades. No entanto, eles afirmam que é recomendado que alguns problemas universais gerais sejam identificados a fim de fornecer comparações nacionais e internacionais úteis.

Para Dong e Hauschild (2017), se há o desejo de melhorar a sustentabilidade de uma região, é preciso muitas informações sobre a localização e muitos aspectos devem ser levados em consideração. Os autores veem os indicadores de sustentabilidade como ferramentas importantes na busca pela sustentabilidade urbana, mas cada cidade e região deve selecionar aquelas que melhor representam o local. Os autores também compartilham a ideia de que aspectos das dimensões social, econômica, ecológica e institucional devem ser trabalhados em conjunto, visto que são variáveis dependentes. No que se refere à dimensão institucional, destaca-se que a formulação de políticas públicas para o desenvolvimento urbano sustentável é fundamental.

### **2.3. POLÍTICAS PÚBLICAS DE PLANEJAMENTO PARA A SUSTENTABILIDADE**

A política urbana da Constituição Brasileira de 1988 teve como objetivo regular o planejamento urbano e possibilitar a criação de instrumentos de uso e ocupação do solo que permitissem o amplo acesso à terra para democratizar as cidades. “O planejamento passa então a ser encarado como um processo contínuo, a ser inserido de forma permanente na administração pública” (SILVA, 2013).

A economia mundial já está tão acima dos níveis sustentáveis que resta pouco tempo para a fantasia do globo infinito. Sabemos que o ajuste será uma tarefa enorme. Isso acarretará uma revolução tão profunda quanto as revoluções agrícola e industrial. Sabemos como é difícil encontrar soluções para problemas como a pobreza e o emprego, para os quais o crescimento tem sido até agora a única esperança amplamente aceita no mundo. Mas também sabemos que acreditar no crescimento vem com uma falsa esperança porque esse crescimento não pode ser sustentado. A busca cega pelo crescimento físico em um mundo finito piora a maioria dos problemas. Soluções melhores para nossos problemas reais são possíveis (MEADOWS; RANDERS, 2006).

Para Duarte (2007), o planejamento reconhece e localiza tendências naturais ou tendências de desenvolvimento e define regras e limites que devem ser seguidos

para manter ou melhorar a qualidade de vida da sociedade.

No capítulo II da Política Urbana trata-se dos seguintes artigos:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. § 1º - O Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. § 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor. (BRASIL, 2004 p. 78).

De acordo com Duarte (2007), a constituição promoveu maior autonomia para as comunidades brasileiras desenvolverem seus próprios instrumentos de planejamento e administração.

Entretanto essa autonomia é acompanhada por responsabilidades diante de problemas que se acumulam. Nesse sentido, várias são as opções de instrumentos e programas a serem adotados e cabe a cada município, fazer suas escolhas, de acordo com suas demandas e possibilidades (SILVA, 2013, p. 52).

Os estudos de Bezerra e Fernandez (2000) mostram que nos problemas ou necessidades das cidades em nosso país, deve-se pela falta ou inadequação de planejamento e gestões públicas ultrapassadas. A continuidade da administração também pode ser vista como um entrave ao planejamento, pois quando os mandados se completam, as previsões para o futuro mudam, o que acarreta um agravamento dos problemas e um desperdício de recursos: ecológica e economicamente. Além da falta de planejamento, existem outros fatores que tornam as cidades insustentáveis, como a injustiça na distribuição de renda, a especulação imobiliária, a má aplicação da lei quando favorece o interesse privado em detrimento do coletivo, entre outros.

Assim, a política urbana necessitou de regulamentação, por meio de leis específicas, e em 2011 foi aprovada a Lei Federal nº 10.257/01 denominada de Estatuto da Cidade.

O poder público municipal e uma cidadania participativa equilibram a falta de eficiência dos governos federais de lidar com a diversidade e a especificidade dos problemas urbanos. Uma maior autonomia municipal e maior participação do cidadão criarão políticas públicas para resolver problemas precisos de ambientes específicos. O próprio governo municipal está em melhor situação para decidir sobre as necessidades de seus programas de transportes, bem-estar social, educação e energia. Se a cidade estiver comprometida com a questão da sustentabilidade, então os próprios cidadãos são trazidos para um movimento de efetiva colaboração contra a crise ambiental global. A rede de cidades cria uma rede global de cidadãos interdependentes (ROGERS, 2008, p. 172).

A autora observa que existem desafios a serem enfrentados para atingir esses objetivos e um dos mais importantes é encontrar novos modelos de políticas públicas urbanas que combinem esforços para o crescimento econômico com medidas equilibradas para criar condições de vida dignas para a população e para reduzir a deterioração do meio ambiente. “Repensar a gestão, o planejamento e a governabilidade urbana a partir de um considerável contingente de limitações, não será tarefa das mais fáceis, entretanto, precisa ser imediatamente assumida” (ROSSETO, 2003).

A ordem pública abrange questões sociais e políticas que vão além da tomada de decisões pessoais, visto que a questão afeta a vida e o bem-estar de muitos cidadãos. Outros profissionais e partes interessadas estão normalmente envolvidos no processo e nos resultados da análise de políticas públicas, muitas vezes realizadas em equipes ou no ambiente corporativo. Os analistas de políticas auxiliam no planejamento, orçamento, avaliação de programas, programação, gerenciamento de programas, relações públicas e outras funções (BARDACH, 2020).

As políticas públicas requerem avaliação crítica e participação ativa, o que significa que a sociedade tem grande poder de decisão sobre o setor público. Existem várias partes interessadas envolvidas, tanto públicos e/ou privados (BIASON, 2012).

Para Silva e Lima (2010), quando se pensa em políticas públicas na perspectiva da sustentabilidade, elas representam um amadurecimento que pode ou não ser sustentável e tal revisão exige qualificar ou quantificar nas etapas do seu processo, a utilização de indicadores. Portanto, para que sejam feitas, vários aspectos da sustentabilidade precisam ser alcançados, ou seja, implicam que as dimensões da sustentabilidade estejam planejadas.

Na elaboração e implementação de políticas públicas, estas devem estar alinhadas com os objetivos almejados e a realidade das pessoas envolvidas no processo deve ser levada em consideração com as dimensões de sustentabilidade que se deseja alcançar, ou seja, tem um caráter interdisciplinar. Em outras palavras, as políticas públicas são vistas como interdisciplinares, tanto em sua formulação quanto em sua interface com outras, devido à sua diversidade e objetivos, que podem ou não estar em diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável. Vale ressaltar que organizações públicas e privadas, bem como sociedades civis e outras instituições, participam do processo de desenvolvimento de políticas (SILVA; LIMA, 2010).

## **2.4. CIDADES E PRINCÍPIOS SUSTENTÁVEIS**

O conceito de cidade sustentável apareceu no cenário internacional a partir da década de 1990, com a deterioração da qualidade de vida que era evidente nas áreas urbanas devido ao consumo acentuado dos recursos naturais (E SILVA, 2006).

A definição das cidades sustentáveis pode variar muito de país para país, e o tamanho da população nem sempre é decisivo, mas está mais relacionado ao seu status administrativo ou histórico (UNEP, 2011).

A sustentabilidade nas cidades engloba vários aspectos que impactam diretamente no uso do solo, arborização, destinação de resíduos, mobilidade urbana e outros (FEIOCK et al., 2014).

A sustentabilidade urbana tem atraído cada vez mais a atenção científica e profissional para responder a questões como: Quais fatores motivam e inibem a ação local sobre a sustentabilidade? Quais políticas de governo promovem a sustentabilidade? O que determina a priorização das ações particulares? Quais são os resultados das ações implementadas na questão de bem-estar e qualidade de vida ambiental? Qual o efeito que tem da política de sustentabilidade no desenvolvimento econômico e saúde financeira pública? Todas essas perguntas são difíceis de responder quando você não tem informações e dados sobre as situações (FEIOCK et al., 2014).

Atualmente, segundo a Organização das Nações Unidas 2021, a previsão é de que cidades em todo mundo tenham 2,2 bilhões de habitantes a mais até 2050. No ritmo atual, a estimativa é que a população urbana passe de 56% do total global em

2021, para 68% em 2050. Assim, a cidade vai precisar uma quantidade significativa de recursos, infraestrutura, energia, habitação, serviços etc. Portanto, o consumo per capita de hoje certamente será menor do que o consumo per capita das próximas décadas, aumentando a exploração do sistema circundante. Como resultado, a geração de resíduos e a poluição ambiental também aumentarão exponencialmente e acima da média atual.

Pode-se dizer que a rápida urbanização é um dos fenômenos socioeconômicos mais importantes dos séculos XX e XXI. Segundo as Nações Unidas, atualmente 56% da população mundial vive em áreas urbanas e a expectativa é de que esta proporção aumente para 68% até 2050. Dado que as cidades são as maiores emissoras de gases de efeito estufa e as maiores consumidoras de recursos, vale a pena pensar em uma gestão urbana mais sustentável. As cidades devem ser vistas como motores do desenvolvimento local e regional, como centros de conhecimento inovador. A consideração dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ecológicos no planejamento visa, portanto, o desenvolvimento sustentável (PNUD, 2019).

Quando se busca uma mobilidade urbana sustentável, mais precisamente para uma cidade sustentável, Lundqvist (2007) apresenta a visão de que os governos, juntamente com o setor privado, e a comunidade devem:

- “Apoiar uma abordagem política integrada de transportes que explora toda a gama de técnica e opções de gerenciamento e presta a devida atenção às necessidades de todos os grupos populacionais, especialmente aqueles cuja mobilidade é limitada por causa da deficiência, da idade, pobreza, ou qualquer outro fator”.
- “Planejar o uso e a disponibilidade de transporte público, a fim de facilitar o acesso às necessidades básicas: trabalho, escolas, saúde, lazer, dentre outros”.
- “Incentivar a utilização de transportes mais sustentáveis, incluindo caminhadas, ciclismo e transporte público, políticas que estabeleçam preços adequados para a população”.

As cidades que buscam a sustentabilidade precisam considerar o papel da tecnologia e a interação dos sistemas, em vez de apenas olhar para a comunidade como a soma de suas estruturas físicas. O uso de tecnologias de informação e comunicação, quando analisadas de forma sistêmica, confirma o alcance de três

aspectos que agregam valor às cidades sustentáveis: prestação de serviços, inovação e disponibilização de informações ao mercado (CARTER, 2013).

Para Giffinger e Gudrun (2010 p.14), uma cidade para ser “inteligente” deve apresentar um conjunto de características relevantes: “economia, pessoas, governança, mobilidade, ambiente e qualidade de vida”.

De acordo com Leite (2012): O conceito de cidade sustentável reconhece que a cidade deve atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e econômicos de seus cidadãos. É um organismo dinâmico, tão complexo quanto a própria sociedade e ágil o suficiente para reagir rapidamente às suas mudanças, que idealmente deveria operar em ciclo de vida contínuo e sem desperdícios.

Ainda segundo Leite (2012), as cidades precisam tentar se reinventar, equilibrar de forma eficiente os recursos necessários para administrá-las. Estes recursos incluem aqueles que são considerados de entrada: água, solo, energia, alimentos; e de saída: resíduos, poluição e esgotos. Todos esses recursos devem ser direcionados ao desenvolvimento urbano sustentável que atenda às necessidades da população sem poluir o meio ambiente.

Outro conceito que pode ser confundido com Cidades Sustentáveis é o conceito de Cidades Inteligentes, que surgiu em 2009 e se refere a qualquer cidade que busca o desenvolvimento com base em tecnologias modernas, independentemente de seu porte. Esta iniciativa foi desenvolvida a partir de experiências anteriores, que apresentavam cidades habitáveis com um conceito ambientalmente amigável, com qualidade de vida e com significativo para a tecnologia e informação (LLACUNA et al., 2015).

De acordo com Kramers et al. (2014), ao definir cidade inteligente, a comunidade Europeia leva em consideração os aspectos sociais e econômicos, embora a sustentabilidade ecológica não esteja incluída na definição.

Cidades sustentáveis são cidades que desenvolvem atividades econômicas para preservar o ecossistema local para que a população local como um todo possa se beneficiar dele (MORI; CRISTODOULOU, 2012; KLOPP; PETRETTA, 2016).

## 2.5. PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS

A plataforma do Programa Cidades Sustentáveis foi inspirada nos compromissos de Aalborg (Dinamarca), um pacto político para o desenvolvimento sustentável que já foi assinado por mais de 650 municípios, principalmente europeus. Dadas as diferenças entre as realidades brasileira e europeia, novos eixos temáticos foram adicionados e, pelo mesmo motivo, novas alterações foram feitas nos itens dos compromissos propostos (PCS, 2023).

O PCS visa apoiar as administrações locais na implementação de instrumentos de planejamento de políticas públicas que levem em conta a sustentabilidade em projetos e medidas dos poderes executivo e legislativo locais, além do devido comprometimento da iniciativa privada e das sociedades locais (GPS, 2016).

Uma das soluções que o Programa Cidades Sustentáveis, e em particular o Modelo de gestão pública propõe é a promoção a partir das prefeituras, de sinergias entre os setores científico – tecnológico, sociocultural e institucional, que harmonizem os processos e impactos de desenvolvimento em nível local, tornando-o sustentável. O objetivo é estimular sempre a participação dos cidadãos como forma de contribuir para a melhoria da qualidade de vida de cada região, aproveitando a troca de informações e experiências em níveis local e global (GPS, 2016, p. 3).

Para o PCS, há diferenças entre a realidade brasileira e europeia, o que significa que o programa inclui dois novos eixos temáticos para embasar a realidade e os objetivos das cidades brasileiras, entre eles: Educação para a Sustentabilidade e Qualidade de Vida e Cultura para a Sustentabilidade. Estruturado por meio de ações e iniciativas, o PCS visa um futuro sustentável para a sociedade, visando criar cidades mais equitativas que promovam o bem-estar da população, ofereçam qualidade de vida e possibilitem a participação da comunidade na busca por um planejamento urbano mais sustentável (PCS, 2016b).

A vantagem para as cidades participantes ou para os signatários da carta compromisso ou adesão é que estão visíveis no site do programa e nos materiais promocionais; visibilidade das ações, projetos e programas da cidade que contribuem para a sustentabilidade; troca de experiências e informações com outras cidades

participantes do programa; apoio técnico na promoção de congressos sobre sustentabilidade urbana, além da obtenção do selo de cidade participante e oportunidade de concorrer ao Prêmio Cidades Sustentáveis (PCS, 2023).

Mais de 280 municípios brasileiros já aderiram ao PCS. São cidades de diferentes portes populacionais e características territoriais, distribuídas em todas as regiões do país. Cascavel e Curitiba foram signatárias no mesmo período de 01 de janeiro de 2017 até 31 de dezembro de 2020 e atualmente no período de 01 de janeiro de 2021 até 31 de dezembro de 2024. (PCS, 2023).

## **2.6. EIXOS DE SUSTENTABILIDADE**

Segue abaixo um resumo da descrição dos 12 eixos que compõem a plataforma e que estão detalhados no Guia de Gestão Pública Sustentável. Eles são descritos a seguir:

1- Ação local para a saúde: Política pública que vise a sustentabilidade, significa a promoção de uma vida mais saudável.

2- Bens naturais comuns: O conceito de bens naturais comuns compreende os elementos do meio físico que são necessários para sustentar a vida que são a terra, a água, o ar e as espécies da fauna e da flora, cuja variedade denomina-se biodiversidade.

3- Consumo responsável e opções de estilo de vida: Tanto o consumo quanto a produção sustentável são parâmetros para planejamento do futuro das sociedades e da vida do próprio planeta, de acordo com definição do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

4- Cultura para a sustentabilidade: O planejamento municipal precisa considerar a dimensão cultural como um dos pilares para o desenvolvimento sustentável.

5- Do local para o global: Propõe-se que a solução para os problemas urbanos começa na esfera local, porque é ali que as pessoas podem mais facilmente se organizar para construir seu próprio entorno.

6- Economia local dinâmica, criativa e sustentável: O conceito de Economia Criativa refere-se ao incentivo à economia do intangível, o que envolve a produção, distribuição, troca e uso de bens simbólicos.

7- Educação para a sustentabilidade e qualidade de vida: A formação de cidadãos esclarecidos sobre o desenvolvimento sustentável ocorrerá na medida em que a escola possa informar os alunos sobre problemas sociais e ambientais, dentro de uma visão sistêmica e uma educação de qualidade para todos.

8- Equidade, justiça social e cultura da paz: Esse eixo visa uma cultura de paz o que representa um conjunto de valores, atitudes, comportamentos e modos de vida que previnem conflitos e contribuem para resolver problemas por meio do diálogo e a negociação entre as partes envolvidas.

9- Gestão local para a sustentabilidade: O objetivo é que o município tenha instrumentos para buscar o crescimento econômico, em harmonia com a preservação ambiental, de forma que os recursos naturais sejam utilizados de maneira racional e renovável, ao mesmo tempo que promova as necessárias melhorias sociais.

10- Governança: O objetivo dessa articulação é modificar gradualmente, a concepção de Poder Público para Serviço Público a fim que se estabeleça, cada vez mais, uma parceria entre governo e sociedade.

11- Melhor mobilidade, menos tráfego: O conceito de melhor mobilidade e menos tráfego significa a busca de soluções para o fenômeno contemporâneo da expansão urbana e o crescimento acelerado da frota de veículos.

12- Planejamento e desenho urbano: O planejamento urbano engloba concepções, planos e programas de gestão de políticas públicas, por meio de ações que permitam harmonia entre intervenções no espaço urbano 'por meio do desenho urbano' e o atendimento às necessidades da população (GPS, 2016).

Resumidamente conforme PCS (2016a), são 12 (doze) os eixos que compõem o PCS: ação local para a saúde; bens naturais comuns; consumo responsável e opções de estilo de vida; cultura para a sustentabilidade; do local para o global; economia local, dinâmica, criativa e sustentável; educação para a sustentabilidade e qualidade de vida; equidade, justiça social e cultura da paz; gestão local para a sustentabilidade; governança; melhor mobilidade, menos tráfego; planejamento e desenho urbano.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Neste capítulo, se descreve a metodologia utilizada nesta tese de doutorado, apresentando os critérios de sustentabilidade selecionados, o desenho da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados, bem como as considerações éticas. A metodologia adotada permitiu uma abordagem abrangente e rigorosa nas análises das questões nas duas cidades, Cascavel e Curitiba, no Paraná.

#### **3.1. QUESTÕES DE PESQUISA**

As questões de pesquisa orientam esta tese de doutorado e fornecem uma estrutura para a análise das cidades de Cascavel e Curitiba em termos de sustentabilidade. As seguintes questões foram formuladas:

Quais são as diferenças e semelhanças entre as duas cidades em termos de eficiência energética?

Como as cidades gerenciam seus resíduos de forma sustentável e quais são as principais diferenças entre elas nesse aspecto?

Quais políticas de transporte sustentável estão sendo implementadas em cada cidade e quais são suas eficácias?

Qual é a disponibilidade e qualidade das áreas verdes urbanas em cada cidade e como elas contribuem para a sustentabilidade?

Como as diferentes áreas das cidades são utilizadas e planejadas urbanisticamente?

Quais as medidas que os governos das cidades têm desenvolvido para promover a sustentabilidade e quais suas metas?

Essas questões de pesquisa irão direcionar a coleta e análise dos dados visando analisar a cidade de Cascavel, utilizando a capital Curitiba como referência em relação aos critérios de sustentabilidade selecionados.

#### **3.2. DESENHO DA PESQUISA**

Esta pesquisa adotou uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos. O desenho da pesquisa consistiu nas seguintes etapas:

### 3.2.1. Seleção das Cidades

As cidades de Cascavel e Curitiba foram selecionadas para este estudo devido às suas características socioeconômicas distintas e ao seu comprometimento com a sustentabilidade.

A cidade de Cascavel, localizada no estado do Paraná, conforme figura 3, é um importante centro urbano e econômico da região. Diante dos desafios ambientais, sociais e econômicos enfrentados globalmente, torna-se crucial analisar a sustentabilidade dessa cidade, a fim de compreender sua capacidade de se desenvolver de forma equilibrada e responsável, garantindo a qualidade de vida de seus habitantes e a preservação dos recursos naturais.



Figura 3. Mapa da Localização de Cascavel no Estado do Paraná.

A análise da sustentabilidade da cidade de Cascavel é justificada pela necessidade de compreender e monitorar o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, a preservação ambiental, a responsabilidade social e o planejamento urbano. Essa avaliação permite elaborar estratégias para a melhoria contínua e

promover um futuro sustentável para a cidade e seus habitantes.

Curitiba, capital do Paraná, conforme figura 4, é reconhecida internacionalmente por seu planejamento urbano inovador, com destaque para o transporte público eficiente, o uso criativo do espaço público e a valorização de áreas verdes.

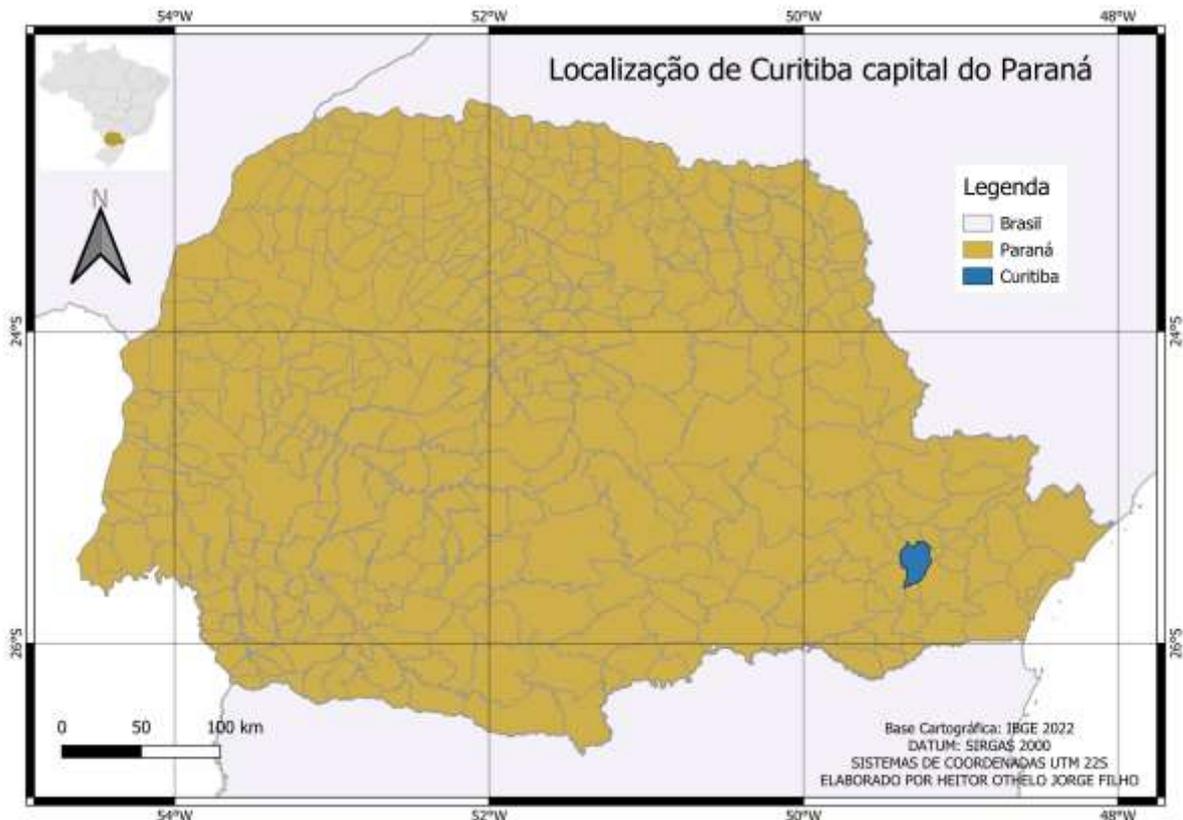


Figura 4. Mapa da Localização de Curitiba Capital do Estado do Paraná.

Cascavel é uma cidade de porte médio, enquanto Curitiba é a capital do estado e uma das maiores cidades do Brasil. Essas diferenças em tamanho e população podem resultar em desafios distintos em termos de planejamento urbano, mobilidade, serviços públicos e pressões sobre os recursos naturais.

Cascavel é cercada por áreas naturais importantes enquanto Curitiba tem investido em soluções ambientais como parques e áreas de preservação.

A comparação da sustentabilidade entre as cidades de Cascavel e Curitiba, no estado do Paraná, é justificada pelo fato de serem centros urbanos importantes, mas com diferenças significativas em relação de tamanho, estrutura urbana, perfil econômico e desafios socioambientais. Essa comparação possibilitará a identificação

das melhores práticas e lições aprendidas em cada cidade, além de fornecer insights valiosos para o aprimoramento das políticas públicas e o desenvolvimento sustentável em ambas as localidades, principalmente para Cascavel.

### 3.2.2. Critérios de Sustentabilidade

Foram estabelecidos critérios de sustentabilidade relevantes para a análise das cidades de Cascavel e Curitiba. Os critérios selecionados incluem eficiência energética, gestão de resíduos, mobilidade urbana, áreas verdes urbanas, uso do solo e políticas públicas. Foram escolhidos com base em sua importância para a sustentabilidade urbana e em sua relevância para as características específicas de Cascavel e Curitiba, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de sustentabilidade selecionados para análise

Critérios
1. Eficiência Energética
2. Gestão de Resíduos
3. Mobilidade Urbana
4. Áreas Verdes Urbanas
5. Uso do Solo
6. Políticas Públicas

### 3.2.3. Coleta de Dados

Foi realizada por meio de múltiplas fontes, visando obter uma visão abrangente das práticas sustentáveis em cada cidade. Os seguintes métodos foram utilizados:

Dados secundários: Foram coletados relatórios governamentais, estatísticas oficiais, pesquisas acadêmicas e documentos públicos, que forneceram informações sobre os critérios de sustentabilidade selecionados. Esses dados foram obtidos de fontes confiáveis e permitiram uma visão geral dos esforços de sustentabilidade em Cascavel e Curitiba.

Indicadores e métricas: Foram utilizados dados específicos para medir e comparar os critérios de sustentabilidade selecionados, conforme tabela 2, das duas cidades e as fontes mais atuais e confiáveis de cada.

Tabela 2 – Indicadores e métricas específicas selecionados

Indicadores	Cascavel	Curitiba	Fonte
Consumo no ano de energia elétrica (Mwh)	921.299	4.532.476	COPEL, 2021
População (hab)	348.051	1.773.733	IBGE, 2022
Área territorial (km <sup>2</sup> )	2.086,38	434,72	IAT, 2022
Área urbanizada (km <sup>2</sup> )	91,24	336,51	IBGE, 2019
Áreas verdes urbanas (m <sup>2</sup> )	2.165.777	9.391.378	SEMA e SMMA, 2022
Ônibus coletivos municipal (un)	151	1.510	CETTRANS, 2021 e URBS, 2021
Geração de resíduos orgânicos (t)	109.500	573.333	SEMA, 2022 e SMMA, 2021
Extensão de ciclovias (m)	17.000	205.000	TRANSITAR, 2020 e IPPUC, 2016

#### 3.2.4. Análise de Dados

Após a coleta de dados, a análise foi realizada para responder às questões de pesquisa e comparar Cascavel e Curitiba em termos de sustentabilidade. Os métodos de análise incluíram:

**Análise quantitativa:** Os dados quantitativos coletados foram analisados estatisticamente, utilizando técnicas como análise descritiva e comparação de médias. Isso permitiu uma avaliação quantitativa das diferenças e semelhanças entre as cidades em relação aos critérios de sustentabilidade.

Para calcular o Consumo de Energia por Habitante (CEH) em Cascavel e Curitiba, foi utilizado a equação:

$$CEH = \frac{CTE}{P} \quad \text{Eq.1}$$

onde, CTE = Consumo total de energia (Mwh); P = População (hab.).

Para calcular a Geração de Resíduos Orgânicos por Habitantes (GROH) em Cascavel e Curitiba, foi utilizado a equação:

$$GROH = \frac{GTRO}{P} \quad \text{Eq.2}$$

onde, GTRO = Geração total de resíduos orgânicos (t); P = População (hab.).

Para calcular a Quantidade de Habitantes por ônibus (QHO) em Cascavel e Curitiba, foi utilizado a equação:

$$QHO = \frac{P}{QTO} \quad \text{Eq.3}$$

onde, P = População (hab.); QTO = Quantidade total de ônibus (un.).

Para calcular a Densidade de Ciclovias por Habitante (DCH) em Cascavel e Curitiba, foi utilizado a equação:

$$DCH = \frac{ETC}{P} \quad \text{Eq.4}$$

onde, ETC = Extensão total de ciclovias (m); P = População (hab.).

Para calcular a Quantidade de Área Verde Urbanizada (QAVU) em Cascavel e Curitiba, foi utilizado a equação:

$$QAVU = \frac{AV}{AU} \quad \text{Eq.5}$$

onde, AV = Área total verde (m<sup>2</sup>); AU = Área urbanizada da cidade (m<sup>2</sup>).

Para calcular a quantidade de Área Verde por Habitante (AVH) em Cascavel e Curitiba, foi utilizado a equação:

$$AVH = \frac{AV}{P} \quad \text{Eq.6}$$

onde, AV = Área verde (m<sup>2</sup>); P = População (hab.).

Análise qualitativa: Os dados qualitativos, como informações de relatórios e documentos, foram analisados por meio de codificação e análise temática. Isso permitiu identificar padrões, tendências e percepções relacionadas à sustentabilidade urbana em Cascavel e Curitiba.

Tabela 3 – Documentos consultados para análise

Documentos	Endereços
PDCAS - Plano Diretor de Cascavel	<a href="https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-cascavel-pr">https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-cascavel-pr</a>
UOSCAS - Uso e Ocupação do Solo em Cascavel	<a href="https://leismunicipais.com.br/a1/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-cascavel-pr">https://leismunicipais.com.br/a1/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-cascavel-pr</a>
AVUCAS - Áreas Verdes Urbanas em Cascavel	<a href="https://cascavel.atende.net/cidadao/pagina/plano-municipal-de-arborizacao-urbana">https://cascavel.atende.net/cidadao/pagina/plano-municipal-de-arborizacao-urbana</a>
GRCAS - Gestão de Resíduos em Cascavel	<a href="https://cascavel.atende.net/cidadao/pagina/plano-de-coleta-seletiva">https://cascavel.atende.net/cidadao/pagina/plano-de-coleta-seletiva</a>
MUCAS - Mobilidade Urbana em Cascavel	<a href="https://cascavel.atende.net/cidadao/pagina/plano-de-mobilidade">https://cascavel.atende.net/cidadao/pagina/plano-de-mobilidade</a>
GRCUR - Gestão de Resíduos em Curitiba	<a href="http://portaldosconselhos.curitiba.pr.gov.br/conselhos2.aspx?conselho=26">http://portaldosconselhos.curitiba.pr.gov.br/conselhos2.aspx?conselho=26</a>
AVUCUR - Áreas Verdes Urbanas em Curitiba	<a href="https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/conselho-municipal-do-meio-ambiente/542">https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/conselho-municipal-do-meio-ambiente/542</a>
PDCUR - Plano Diretor de Curitiba	<a href="http://www.ippuc.org.br/plano-diretor">http://www.ippuc.org.br/plano-diretor</a>

---

UOSCUR - Uso e Ocupação do Solo em Curitiba	<a href="http://www.ippuc.org.br/legislacao-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo">http://www.ippuc.org.br/legislacao-de-zoneamento- uso-e-ocupacao-do-solo</a>
MUCUR - Mobilidade Urbana em Curitiba	<a href="https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/estrutura/72">https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/estrutura/72</a>
DM1 - Dados dos Municípios 1	<a href="https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Perfil-dos-municipios-0">https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Perfil-dos- municipios-0</a>
DM2 - Dados dos Municípios 2	<a href="https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home">https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home</a>
LA - Legislação Ambiental	<a href="https://www.paranaambiental.com.br/legislacao">https://www.paranaambiental.com.br/legislacao</a>

---

Conforme tabela 3, foram analisados os documentos com seus endereços, como leis municipais que norteiam o uso e ocupação do solo, plano diretor que interfere no processo de desenvolvimento, dados que orientam e definem a gestão de resíduos, mobilidade pública, áreas verdes e legislação ambiental de cada município.

### **3.3. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Questões éticas foram levadas em consideração ao longo de toda a pesquisa. Os dados secundários utilizados foram obtidos de fontes confiáveis e de acesso público, garantindo a devida referência. Não foram coletados dados primários envolvendo seres humanos, portanto, não foram necessárias aprovações éticas específicas.

### **3.4. LIMITAÇÕES DA PESQUISA**

Reconhecemos que esta pesquisa possui algumas limitações, como a disponibilidade e confiabilidade dos dados secundários, bem como a possibilidade de subjetividade na interpretação dos indicadores e métricas. No entanto, essas limitações foram minimizadas por meio da seleção criteriosa das fontes de dados e da utilização de métodos de análise confiáveis.

### 3.5. FLUXOGRAMA

Foi elaborado um fluxograma detalhado que abrangeu todas as etapas da metodologia, análise e discussão, conforme figura 5.

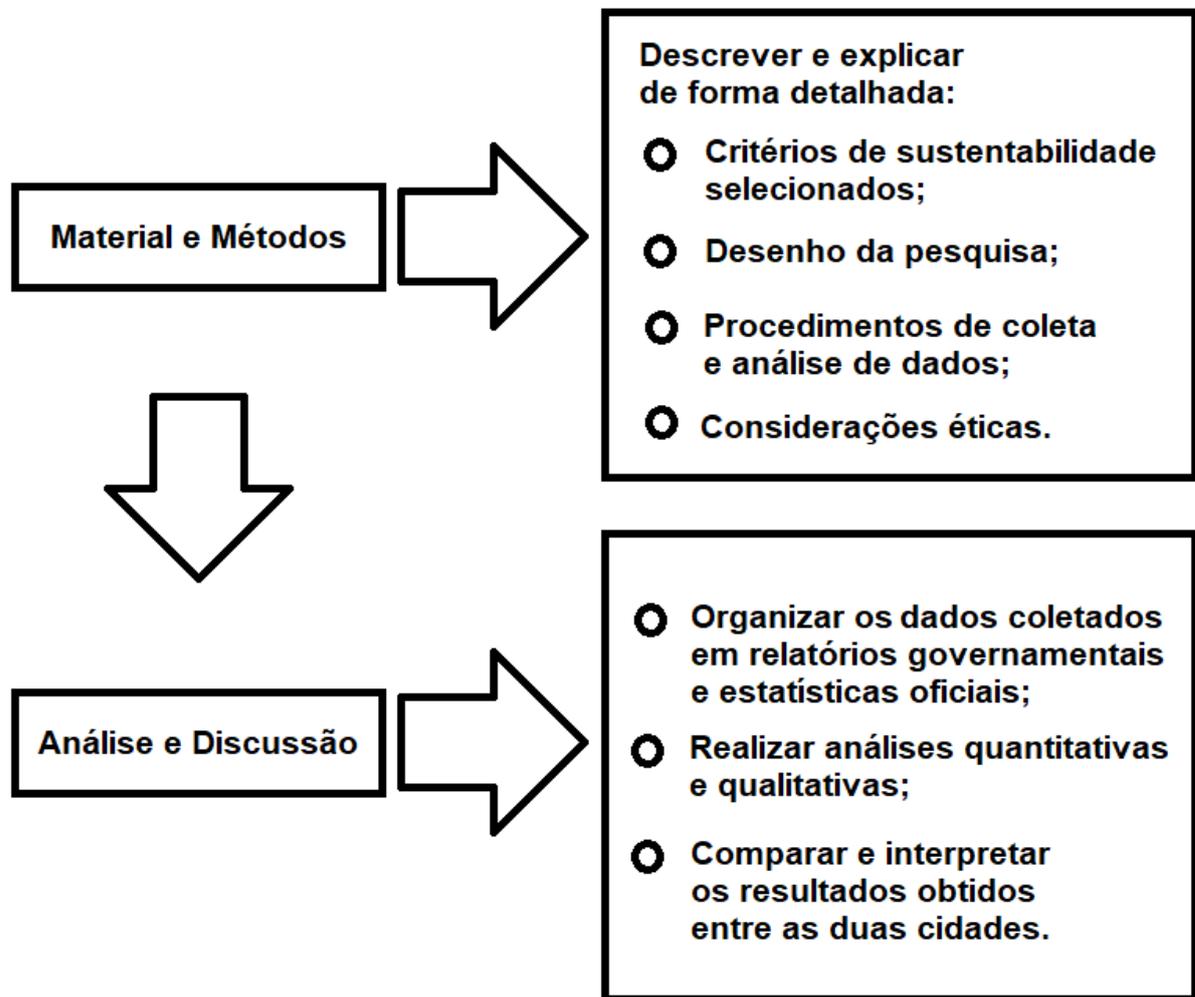


Figura 5. Fluxograma.

Essa metodologia, conforme o próximo capítulo de análise e discussão, permitiu uma comparação abrangente e fundamentada entre as cidades de Cascavel e Curitiba, fornecendo insights valiosos sobre as práticas sustentáveis e os desafios enfrentados em contextos urbanos específicos.

## **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Neste capítulo são abordadas as análises dos indicadores de sustentabilidade urbana e as discussões dos resultados obtidos e comparações entre as cidades, avaliando a relevância dos resultados para a gestão pública e para a sociedade em geral.

### **4.1. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

A eficiência energética refere-se à utilização racional e econômica da energia minimizando o desperdício e maximizando a produção de trabalho útil. Ao otimizar o consumo de energia, é possível reduzir o impacto ambiental, diminuir os custos de energia e aumentar a sustentabilidade (MENKES, 2004).

Tanto Cascavel quanto Curitiba podem adotar medidas para melhorar a eficiência energética. No entanto, é importante ressaltar que as diferenças e semelhanças específicas em termos de eficiência energética entre essas duas cidades, podem variar dependendo das políticas adotadas, dos recursos disponíveis e de outros fatores contextuais. Em seguida, seguem algumas informações gerais sobre as cidades e suas iniciativas de eficiência energética:

#### **4.1.1. Eficiência Energética em Cascavel**

A prefeitura de Cascavel tem implementado programas de conscientização para educar os cidadãos sobre o uso eficiente de energia. Isso inclui campanhas de informação e educação em escolas, empresas e comunidades locais (CASCAVEL, 2023).

A prefeitura tem buscado melhorar a eficiência energética em edifícios públicos, como escolas, hospitais e prédios administrativos. Isso envolve a adoção de sistemas de iluminação mais eficientes, controle de temperatura e implementação de práticas de conservação de energia (CASCAVEL, 2023).

Cascavel tem promovido programas de incentivo para a instalação de sistemas de energia solar em residências e empresas. Isso não apenas ajuda a reduzir o consumo de energia, mas também estimula a geração de energia limpa e renovável (CASCAVEL, 2023).

A prefeitura tem investido na substituição de lâmpadas convencionais por lâmpadas LED na iluminação pública. As lâmpadas LED são mais eficientes em termos de consumo de energia e possuem uma vida útil mais longa, resultando em economia de energia e redução de custos de manutenção (CASCAVEL, 2023).

Cascavel tem trabalhado na promoção do transporte sustentável incentivando o uso de bicicletas, a implementação de faixas exclusivas para ônibus e a melhoria no sistema de transporte público. Essas medidas visam reduzir a dependência de veículos particulares, que consomem combustíveis fósseis e contribuem para a emissão de gases de efeito estufa (MUCAS, 2023).

#### 4.1.2. Eficiência Energética em Curitiba

Curitiba é famosa pelo seu sistema de transporte público eficiente e sustentável, conhecido como Sistema Integrado de Transporte de Curitiba (SIT). Ele inclui ônibus biarticulados e articulados, que são mais eficientes em termos de consumo de combustível por passageiro transportado. Além disso, a cidade tem dedicado esforços para promover o uso de bicicletas como meio de transporte alternativo (MUCUR, 2023).

Curitiba tem investido na modernização de sua iluminação pública, substituindo lâmpadas convencionais por lâmpadas LED mais eficientes. Além disso, a cidade tem adotado sistemas de iluminação inteligentes, que utilizam sensores e controles automatizados para ajustar a intensidade da luz de acordo com a necessidade, resultando em economia de energia (CURITIBA, 2023).

A prefeitura de Curitiba tem implementado programas e políticas para promover a eficiência energética em edifícios públicos e residenciais. Isso inclui a adoção de sistemas de iluminação e ar-condicionado mais eficientes, o estímulo ao uso de energias renováveis, como a energia solar e a promoção de práticas de construção sustentável (CURITIBA, 2023).

Curitiba tem incentivado a instalação de sistemas de energia solar fotovoltaica em residências e empresas por meio de programas de incentivo e parcerias com instituições financeiras. Essa medida não apenas reduz o consumo de energia convencional, mas também estimula a geração de energia limpa e renovável (CURITIBA, 2023).

A prefeitura de Curitiba tem investido em programas de educação e

conscientização sobre eficiência energética, tanto nas escolas quanto na comunidade em geral. Isso inclui a promoção de palestras, campanhas e eventos para disseminar informações sobre o uso consciente de energia e incentivar a adoção de práticas sustentáveis (CURITIBA, 2023).

#### 4.1.3. Consumo de energia por habitante em Cascavel

Utilizando a equação  $CEH = \frac{CTE}{P}$  (Eq.1) para encontrar o consumo de energia por habitante (CEH) em Cascavel, através dos valores de consumo total de energia do ano de 2021 que foi de 921.299 MWh (Tabela 2), e a população total que é de 348.051 habitantes (Tabela 2).

O consumo de energia geralmente é expresso em quilowatt-hora (kWh) ou Mega Watt-hora (MWh). Nesse caso, o consumo total de energia fornecido é de 921.299 MWh. Para realizar o cálculo, vamos converter MWh em kWh. Como 1 MWh equivale a 1.000 kWh, multiplicando o consumo total de energia em MWh por 1.000 para obter o valor em kWh.

Portanto, com base nos valores fornecidos, o consumo de energia por habitante em Cascavel foi de 2.647 kWh conforme tabela 4.

Tabela 4 – Consumo de energia por habitantes em Cascavel

Cidade	Energia consumida (kWh/ano)	População (hab)	Energia por habitante (kWh/hab/ano)
Cascavel	921.299.000	348.051	2.647

#### 4.1.4. Consumo de energia por habitante em Curitiba

Utilizando a equação  $CEH = \frac{CTE}{P}$  (Eq.1) para encontrar o consumo de energia por habitante (CEPC) em Curitiba, através dos valores de consumo total de energia do ano de 2021 que foi de 4.532.476 MWh (Tabela 2), e a população total que é de 1.773.733 habitantes (Tabela 2).

O consumo de energia geralmente é expresso em quilowatt-hora (kWh) ou Mega Watt-hora (MWh). Nesse caso, o consumo total de energia fornecido é de 4.532.476 MWh. Para realizar o cálculo, vamos converter MWh em kWh. Como 1 MWh

equivale a 1.000 kWh, multiplicando o consumo total de energia em MWh por 1.000 para obter o valor em kWh:

Portanto, com base nos valores fornecidos, o consumo de energia por habitante em Curitiba foi de 2.555 kWh, conforme tabela 5.

Tabela 5 – Consumo de energia por habitante em Curitiba

Cidade	Energia consumida (kWh/ano)	População (hab)	Energia por habitante (kWh/hab/ano)
Curitiba	4.532.476.000	1.773.733	2.555

#### 4.1.5. Comparação do consumo de energia por habitante entre Cascavel e Curitiba

Tabela 6 – Comparação do consumo de energia por habitante entre Cascavel e Curitiba

Cidade	Energia consumida (kWh)	População (hab)	Energia por habitante (kWh/hab/ano)
Cascavel	921.299.000	348.051	2.647
Curitiba	4.532.476.000	1.773.733	2.555

Com base nessas informações, conforme Tabela 6, observa-se que Cascavel apresenta um consumo de energia por habitante ligeiramente maior em comparação com Curitiba. Isso sugere que, em média, os habitantes de Cascavel consomem mais energia por pessoa do que os habitantes de Curitiba.

No entanto, é importante ressaltar que uma comparação justa e completa da eficiência energética entre as duas cidades requer uma análise mais abrangente, considerando diversos fatores. Esses fatores podem incluir o perfil econômico, a estrutura urbana, as fontes de energia utilizadas, as políticas de eficiência energética e outras variáveis relevantes.

## 4.2. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

O destino adequado dos resíduos depende do tipo em questão. Em geral, é importante seguir as leis e regulamentações locais e nacionais para o descarte dos

mesmos (SZIGETHY; ANTENOR, 2020).

#### 4.2.1. Destino de resíduos em Cascavel

Em Cascavel a gestão de resíduos é uma questão importante para a cidade. O município possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que estabelece diretrizes e metas.

Uma das principais estratégias adotadas por Cascavel é a coleta seletiva de resíduos, que é realizada em diversos bairros da cidade. Os moradores são orientados a separar os resíduos recicláveis, como papel, plástico, vidro e metais, do lixo orgânico. Esses resíduos são recolhidos separadamente e encaminhados para cooperativas de reciclagem (GRCAS, 2023).

Além disso, Cascavel conta com um aterro sanitário onde são destinados os resíduos que não podem ser reciclados ou de compostagem. O aterro é monitorado e controlado para minimizar os impactos ambientais e garantir a segurança da população. Entrou em operação em 1996, ocupando uma área na zona rural do município de mais de 13 hectares, atualmente, utiliza 50 hectares e recebe 300 toneladas de lixo domiciliar, comercial e do setor de serviços por dia (GRCAS, 2023).

De acordo com Elmo Rowe Júnior, engenheiro químico da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, só em 2022 foram processadas mais de 100 mil toneladas de lixo. O biogás que é coletado por tubulações no aterro vai para uma usina. A produção de energia hoje chega a 100 mil KW/h (GRCAS, 2023).

Outra iniciativa importante em Cascavel é o programa de compostagem de resíduos orgânicos que é realizado em parceria com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). Os resíduos orgânicos são transformados em adubo, que é utilizado em hortas comunitárias e em projetos de arborização da cidade (GRCAS, 2023).

Além disso, a prefeitura de Cascavel realiza campanhas educativas e de conscientização sobre a importância da gestão adequada de resíduos, para incentivar a participação da população nesse processo e promover a cultura da sustentabilidade (GRCAS, 2023).

#### 4.2.2. Destino de resíduos em Curitiba

Curitiba é uma cidade modelo em gestão de resíduos no Brasil. A cidade é referência em coleta seletiva, reciclagem e compostagem de resíduos (GRCUR, 2023).

Curitiba possui um programa de coleta seletiva que abrange toda a cidade. Os resíduos são separados pelos moradores em suas residências e recolhidos pela prefeitura em dias específicos. A cidade possui ainda diversos pontos de entrega voluntária (PEVs), onde a população pode entregar materiais recicláveis (GRCUR, 2023).

Curitiba tem uma política de incentivo à reciclagem que envolve a parceria com cooperativas de catadores de materiais recicláveis. As cooperativas recebem o material coletado pela prefeitura e realizam o processo de triagem e venda dos materiais (GRCUR, 2023).

Tem um programa de compostagem que trata os resíduos orgânicos e produz adubo de alta qualidade para uso em áreas verdes da cidade. O adubo produzido é distribuído gratuitamente para a população em campanhas da prefeitura (GRCUR, 2023).

Os resíduos que não podem ser reciclados ou de compostagem são destinados ao aterro sanitário de Curitiba, que é gerenciado pela própria prefeitura. O aterro foi projetado para minimizar os impactos ambientais e possui sistemas de tratamento de gases e de lixiviados (GRCUR, 2023).

A cidade tem um programa de educação ambiental que abrange escolas, empresas e a comunidade em geral. O programa inclui palestras, cursos, oficinas e campanhas de conscientização sobre a importância da gestão adequada de resíduos (GRCUR, 2023).

#### 4.2.3. Geração de resíduos orgânicos por habitante em Cascavel

Utilizando a equação  $GROH = \frac{GTRO}{P}$  (Eq.2) para encontrar a geração de resíduos orgânicos por habitante (GROH) em Cascavel, através dos valores de geração total de resíduos do ano de 2022 que foi de 109.500 toneladas (Tabela 2), e a população total que é de 348.051 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a geração de resíduos orgânicos por habitante em Cascavel foi de 0,31 toneladas por habitante.

Tabela 7 – Quantidade de resíduos orgânicos por habitante em Cascavel

Cidade	Resíduos Orgânicos Total Gerados (T)	População (hab)	Resíduos Orgânicos por habitante (T/hab)
Cascavel	109.500	348.051	0,31

Conforme tabela 7, em média, cada habitante de Cascavel contribuiu com aproximadamente 310 kg de resíduos orgânicos ao longo do ano de 2022. Esse valor mostra a importância de estratégias de gestão eficientes.

#### 4.2.4. Geração de resíduos orgânicos por habitantes em Curitiba

Utilizando a equação  $GROH = \frac{GTRO}{P}$  (Eq.2) para encontrar a geração de resíduos orgânicos por habitante (GROH) em Curitiba, através dos valores de geração total de resíduos do ano de 2021 que foi de 573.333 toneladas (Tabela 2), e a população total que é de 1.773.733 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a geração de resíduos orgânicos por habitante em Curitiba foi de 0,32 toneladas por habitante.

Tabela 8 – Quantidade de resíduos orgânicos por habitante em Curitiba

Cidade	Resíduos Orgânicos Total Gerados (T)	População (hab)	Resíduos Orgânicos por habitante (T/hab)
Curitiba	573.333	1.773.733	0,32

Conforme tabela 8, em média, cada habitante de Curitiba contribuiu com aproximadamente 320 kg de resíduos orgânicos ao longo do ano de 2021.

## 4.2.5. Comparação da questão dos resíduos entre Cascavel e Curitiba

Tabela 9 – Comparação da questão dos resíduos entre Cascavel e Curitiba

Cidade	Resíduos Orgânicos Total Gerados (T)	População (hab)	Resíduos Orgânicos por habitante (T/hab)
Cascavel	109.500	348.051	0,31
Curitiba	573.333	1.773.733	0,32

Conforme tabela 9, podemos observar que Curitiba, mesmo tendo uma população maior, gerou quase a mesma quantidade de resíduos orgânicos por habitante em comparação a Cascavel. Esse resultado pode ser atribuído a diversos fatores, como o perfil de consumo da população, as práticas de reciclagem e compostagem implementadas nas respectivas cidades.

Cascavel e Curitiba são cidades que possuem programas de gestão de resíduos sólidos que são referência no país. Apesar de terem algumas semelhanças, existem diferenças significativas nas políticas e práticas adotadas por essas cidades.

Ambas possuem programas de coleta seletiva de resíduos, mas Curitiba é conhecida por ter um dos programas mais abrangentes do país, com uma das mais altas taxas de reciclagem. Cascavel também possui um programa de coleta seletiva, mas ainda está em processo de expansão e ampliação do serviço para novas áreas da cidade.

Curitiba possui um programa de incentivo à reciclagem que inclui a parceria com cooperativas de catadores de materiais recicláveis, enquanto Cascavel tem menos cooperativas de reciclagem.

Curitiba tem um programa de compostagem que trata os resíduos orgânicos e produz adubo de alta qualidade para uso em áreas verdes. Cascavel também possui um programa de compostagem, mas em menor escala e com menos pontos de coleta.

Ambas as cidades possuem aterros sanitários para a disposição final de resíduos que não podem ser reciclados ou de compostagem. O aterro sanitário de Curitiba é gerenciado pela própria prefeitura enquanto o de Cascavel é gerenciado pela iniciativa privada.

Tanto Curitiba quanto Cascavel possuem programas de educação ambiental para conscientização da população sobre a importância da gestão adequada de

resíduos. Curitiba é mais conhecida por suas campanhas educativas e tem uma forte cultura de participação da comunidade na gestão de resíduos.

Em resumo, Curitiba é uma cidade que se destaca pela abrangência e efetividade de suas políticas de gestão de resíduos, enquanto Cascavel está em processo de aprimoramento de seus programas e estratégias. Ambas as cidades estão comprometidas com a sustentabilidade e têm a gestão de resíduos sólidos como uma prioridade importante.

### **4.3. MOBILIDADE URBANA**

Mobilidade urbana e sustentabilidade estão diretamente relacionadas, já que as formas como as pessoas se deslocam em áreas urbanas pode ter um grande impacto ambiental e social (CARVALHO, 2016).

#### **4.3.1. Mobilidade Urbana em Cascavel**

Em Cascavel, a prefeitura tem incentivado a renovação da frota de ônibus municipais, com a substituição dos veículos mais antigos por ônibus mais modernos e menos poluentes (MUCAS, 2023).

Tem investido em tecnologias inteligentes para gerenciar o tráfego na cidade, como semáforos inteligentes e câmeras de monitoramento. Isso pode ajudar a reduzir os congestionamentos e melhorar a fluidez do trânsito (MUCAS, 2023).

#### **4.3.2. Mobilidade Urbana em Curitiba**

Curitiba é reconhecida internacionalmente por seu sistema de transporte público bem planejado e integrado, ele adota uma abordagem inovadora, como as estações tubo, que agilizam o embarque e desembarque dos passageiros e o sistema de biarticulados, que permite transportar muitas pessoas de forma eficiente (MUCUR, 2023).

Tem investido em soluções inteligentes para otimizar o sistema, como a implementação de GPS em ônibus para monitoramento em tempo real e sinalização inteligente, que priorizam os ônibus em cruzamentos e vias congestionadas, garantindo um fluxo mais rápido e eficiente (MUCUR, 2023).

#### 4.3.3. Comparação da Mobilidade Urbana entre Cascavel e Curitiba

O transporte público de Curitiba e Cascavel apresenta algumas diferenças em termos de escala, infraestrutura e características específicas. O sistema de transporte público de Curitiba, conhecido como Rede Integrada de Transporte (RIT), é mais abrangente e atende a uma área metropolitana maior, incluindo a cidade de Curitiba e municípios vizinhos. Em contraste, o sistema de transporte público de Cascavel é mais localizado, servindo principalmente à cidade de Cascavel e áreas adjacentes.

Tanto Curitiba quanto Cascavel têm sistemas de ônibus BRT, que oferecem corredores exclusivos, estações e outros recursos que permitem viagens mais rápidas e eficientes. No entanto, o sistema BRT de Curitiba é mais extenso e consolidado, com mais linhas e maior capacidade de transporte em comparação com Cascavel.

Curitiba é conhecida por sua integração modal eficiente, permitindo que os passageiros façam transferências entre diferentes modos de transporte, como ônibus, metrô e linhas alimentadoras, usando uma tarifa integrada. Essa integração modal é mais abrangente e complexa em Curitiba em comparação com Cascavel.

#### 4.3.4. Quantidade de habitantes por ônibus em Cascavel

Utilizando a equação  $QHO = \frac{P}{QTO}$  (Eq.3) para encontrar a quantidade de habitantes por ônibus (QHO) em Cascavel, através dos valores de quantidade total de ônibus do ano de 2021 que foi de 151 unidades (Tabela 2), e a população total que é de 348.051 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a quantidade de habitantes por ônibus em Cascavel foi de 2.305, conforme tabela 10.

Tabela 10 – Quantidade de ônibus por habitante em Cascavel

Cidade	População (hab)	Quantidade total de ônibus (un)	Quantidade de habitantes por ônibus (hab/un)
Cascavel	348.051	151	2.305

#### 4.3.5. Quantidade de habitantes por ônibus em Curitiba

Utilizando a equação  $QHO = \frac{P}{QTO}$  (Eq.3) para encontrar a quantidade de habitantes por ônibus (QHO) em Curitiba, através dos valores de quantidade total de ônibus do ano de 2021 que foi de 1.510 unidades (Tabela 2), e a população total que é de 1.773.733 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a quantidade de habitantes por ônibus em Curitiba foi de 1.175, conforme tabela 11.

Tabela 11 – Quantidade de ônibus por habitante em Curitiba

Cidade	População (hab)	Quantidade total de ônibus (un)	Quantidade de habitantes por ônibus (un/hab)
Curitiba	1.773.733	1.510	1.175

#### 4.3.6. Comparação da questão de ônibus entre Cascavel e Curitiba

Conforme tabela 12, em média, há uma proporção maior de habitantes por ônibus em Cascavel do que em Curitiba. Isso mostra que há uma demanda maior por transporte público em relação à disponibilidade de ônibus, o que pode afetar a capacidade de atender a todos os usuários de forma eficiente.

Tabela 12 – Comparação da questão de ônibus entre Cascavel e Curitiba

Cidade	População (hab)	Quantidade total de ônibus (un)	Quantidade de habitantes por ônibus (hab/un)
Cascavel	348.051	151	2.305
Curitiba	1.773.733	1.510	1.175

É importante ressaltar que outros fatores, como características do sistema de transporte e demanda específica de cada região, também podem influenciar a eficiência e qualidade do serviço.



- Ciclovía do Lago Municipal: uma das principais ciclovias de Cascavel, com cerca de 4 km de extensão. A ciclovía circunda o Lago Municipal, um dos principais pontos turísticos da cidade, e oferece uma vista panorâmica do local.
- Ciclovía da Avenida Brasil: localizada na Avenida Brasil, uma das principais vias da cidade, esta ciclovía possui cerca de 10 km de extensão, ligando a região central de Cascavel do bairro Cataratas ao bairro Coqueiral.
- Ciclovía da Avenida Barão do Rio Branco: com cerca de 3,3 km de extensão, esta ciclovía liga a região central de Cascavel ao bairro Brasmadeira.
- Ciclovía da Avenida Tancredo Neves: com cerca de 5,5 km de extensão, esta ciclovía liga a região central de Cascavel ao bairro Guarujá.
- Ciclovía da Rua Tito Muffato: com cerca de 4,7 km de extensão, que liga o bairro Fag ao bairro Guarujá (MUCAS, 2023).

#### 4.3.8. Ciclovias em Curitiba

Em Curitiba, conforme figura 6, a cidade conta com uma rede de ciclovias que atualmente possui mais de 205 km de extensão (MUCUR, 2023).

Algumas das principais ciclovias da cidade de Curitiba incluem:

- Ciclovía da Avenida das Torres: Com aproximadamente 8,5 km de extensão, essa ciclovía conecta os bairros Santa Cândida e São José dos Pinhais.
- Ciclovía da Avenida Comendador Franco (Avenida das Torres): Também conhecida como Linha Verde, esta ciclovía se estende ao longo da Avenida Comendador Franco por cerca de 15 km, atravessando diversos bairros da cidade.
- Ciclovía da Avenida Batel: Com aproximadamente 2,5 km de extensão, essa ciclovía está localizada na Avenida Batel, uma das áreas mais movimentadas de Curitiba.
- Ciclovía da Avenida Sete de Setembro: Esta ciclovía acompanha a Avenida Sete de Setembro com uma extensão aproximada de 2,5 km, conectando o centro de Curitiba a outros bairros (MUCUR, 2023).

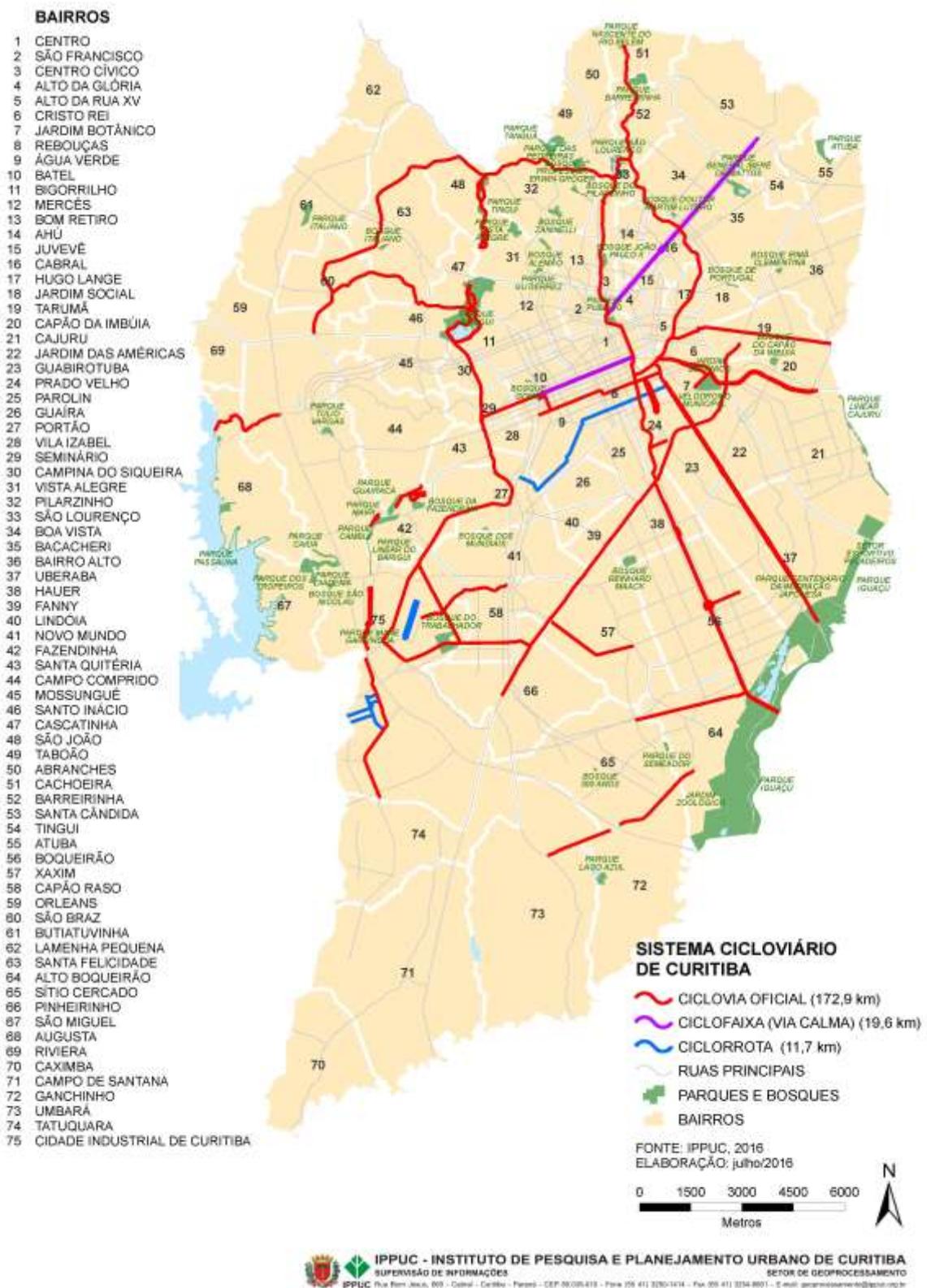


Figura 6. Mapa das Ciclovias e Ciclofaixas de Curitiba

Fonte: IPPUC, 2017.

#### 4.3.9. Densidade de ciclovias por habitante em Cascavel

Utilizando a equação  $DCH = \frac{ETC}{P}$  (Eq.5) para encontrar a densidade de ciclovias por habitante (DCH) em Cascavel, através dos valores de extensão total de ciclovias do ano de 2020 que foi de 17.000 metros (Tabela 2), e a população é de 348.051 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a densidade de ciclovias por habitante em Cascavel foi de 0,048 metros por habitantes, conforme tabela 13.

Tabela 13 – Densidade de ciclovias por habitante em Cascavel

Cidade	Extensão (m)	ciclovias	População (hab.)	Densidade (m/hab.)
Cascavel		17.000	348.051	0,048

#### 4.3.10. Densidade de ciclovias por habitante em Curitiba

Utilizando a equação  $DCH = \frac{ETC}{P}$  (Eq.5) para encontrar a densidade de ciclovias por habitante (DCH) em Curitiba, através dos valores de extensão total de ciclovias do ano de 2016 que foi de 205.000 metros (Tabela 2), e a população é de 1.773.733 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a densidade de ciclovias por habitante em Curitiba foi de 0,115 metros por habitantes, conforme tabela 14.

Tabela 14 – Densidade de ciclovias por habitante em Curitiba

Cidade	Extensão (m)	ciclovias	População (hab.)	Densidade (m/hab.)
Curitiba		205.000	1.773.733	0,115

#### 4.3.11. Comparação da questão da densidade de ciclovias por habitante entre Cascavel e Curitiba

Tabela 15 – Comparação da questão das ciclovias por habitante entre Cascavel e Curitiba

Cidade	Extensão (m)	ciclovias	População (hab.)	Densidade (m/hab.)
Cascavel		17.000	348.051	0,048
Curitiba		205.000	1.773.733	0,115

Conforme tabela 15, Curitiba apresenta uma proporção maior de densidade de ciclovias por habitante, possuindo uma infraestrutura mais desenvolvida para o uso de bicicletas como meio de transporte em comparação com Cascavel.

No entanto, é importante levar em consideração outros fatores, como distribuição, conectividade e qualidade das ciclovias.

#### 4.4. ÁREAS VERDES URBANAS

As áreas verdes desempenham um papel crucial na promoção da qualidade de vida e sustentabilidade das cidades. Elas oferecem uma série de benefícios ambientais, sociais e econômicos (LIMA; AMORIM, 2006).

##### 4.4.1. Áreas verdes urbanas em Cascavel

Em Cascavel, existem vários parques urbanos que oferecem áreas verdes e espaços recreativos para os moradores (AVUCAS, 2023).

Aqui estão alguns dos principais parques urbanos da cidade:

- Parque Ecológico Paulo Gorski;
- Zoológico Municipal de Cascavel;
- Parque Ambiental Hilário Zardo;
- Parque Tarquinio;
- Bosque Municipal Elias Lopuch;
- Reserva Ambiental do loteamento FAG.

#### 4.4.2. Áreas verdes urbanas em Curitiba

Curitiba é conhecida por sua extensa rede de parques e áreas verdes (AVUCUR, 2023).

Aqui estão alguns dos principais parques urbanos da cidade:

- Jardim Botânico de Curitiba;
- Zoológico Municipal;
- Parque Barigui;
- Parque das Pedreiras;
- Parque Tingui;
- Parque Tanguá;
- Parque São Lourenço;
- Parque Bacacheri;
- Bosque do Papa;
- Bosque do Alemão;
- Passeio Público;
- Lagoa Azul;
- Bosque Zaninelli.

#### 4.4.3. Porcentagens de áreas verdes urbanas em Cascavel

Utilizando a equação  $EAVU = \frac{AVU}{AC}$  (Eq.4) para encontrar a estimativa de áreas verdes urbanas (EAVU) em Cascavel, através dos valores de área total verdes que foi de 2.165.777 m<sup>2</sup> (Tabela 2), e a área urbanizada é de 91,24 km<sup>2</sup> (Tabela 2).

Primeiro, convertemos a área total de Cascavel para metros quadrados:

91,24 quilômetros quadrados = 91,24 X 1.000.000 = 91.240.000 metros quadrados.

Portanto, com base nos valores fornecidos, a área verde em Cascavel foi de 2,37% da área total urbanizada, conforme tabela 16.

Tabela 16 – Porcentagem de área verde em Cascavel

Cidade	Área verde (m <sup>2</sup> )	Área urbanizada da cidade (m <sup>2</sup> )	Área verde por área urbanizada (%)
Cascavel	2.165.777	94.240.000	2,37

#### 4.4.4. Porcentagens de áreas verdes urbanas em Curitiba

Utilizando a equação  $EAVU = \frac{AVU}{AC}$  (Eq.4) para encontrar a estimativa de áreas verdes urbanas (EAVU) em Curitiba, através dos valores de área total verdes que foi de 9.391.378 m<sup>2</sup> (Tabela 2), e a área urbanizada é de 336,51 km<sup>2</sup> (Tabela 2).

Primeiro, convertemos a área total de Curitiba para metros quadrados:

336,51 quilômetros quadrados = 336,51 X 1.000.000 = 336.510.000 metros quadrados.

Portanto, com base nos valores fornecidos, a área verde em Curitiba foi de 2,79% da área total urbanizada, conforme tabela 17.

Tabela 17 – Porcentagem de área verde em Curitiba

Cidade	Área verde (m <sup>2</sup> )	Área urbanizada da cidade (m <sup>2</sup> )	Área verde por área urbanizada (%)
Curitiba	9.391.378	336.510.000	2,79

#### 4.4.5. Comparação das áreas verdes urbanas entre Cascavel e Curitiba

Tabela 18 – Comparação das áreas verdes urbanas entre Cascavel e Curitiba

Cidade	Área verde (m <sup>2</sup> )	Área urbanizada da cidade (m <sup>2</sup> )	Área verde por área urbanizada (%)
Cascavel	2.165.777	94.240.000	2,37
Curitiba	9.391.378	336.510.000	2,79

Conforme tabela 18, esses resultados indicam que Curitiba apresenta uma proporção maior de área verde em comparação com Cascavel.

Essa diferença pode ser atribuída a vários fatores, como o tamanho e a

distribuição geográfica das áreas verdes, o planejamento urbano, as políticas de preservação ambiental e o crescimento populacional das cidades.

É importante ressaltar que essas estatísticas são apenas uma representação geral e podem variar dependendo das atualizações e medições precisas realizadas pelas autoridades responsáveis em cada cidade.

#### 4.4.6. Áreas Verdes Urbanas por Habitante em Cascavel

Utilizando a equação  $AVUH = \frac{AVU}{P}$  (Eq.4) para encontrar a estimativa de áreas verdes urbanas por habitante (AVUH) em Cascavel, através dos valores de área total verdes que foi de 2.165.777 m<sup>2</sup> (Tabela 2), e a população é de 348.051 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a área verde urbana por habitante em Cascavel foi de 6,22 m<sup>2</sup>, conforme tabela 19.

Tabela 19 – Área verde urbana por habitante em Cascavel

Cidade	Área verde urbanizada (m <sup>2</sup> )	População (hab.)	Área verde urbanizada por habitante (m <sup>2</sup> /hab.)
Cascavel	2.165.777	348.051	6,22

#### 4.4.7. Áreas verdes urbanas por habitante em Curitiba

Utilizando a equação  $AVUH = \frac{AVU}{P}$  (Eq.4) para encontrar a estimativa de áreas verdes urbanas por habitante (AVUH) em Curitiba, através dos valores de área total verdes que foi de 9.391.378 m<sup>2</sup> (Tabela 2), e a população é de 1.773.733 habitantes (Tabela 2).

Portanto, com base nos valores fornecidos, a área verde urbana por habitante em Curitiba foi de 5,29 m<sup>2</sup>, conforme tabela 20.

Tabela 20 – Área verde urbana por habitante em Curitiba

Cidade	Área verde urbanizada (m <sup>2</sup> )	População (hab.)	Área verde urbanizada por habitante (m <sup>2</sup> /hab.)
Curitiba	9.391.378	1.773.733	5,29

## 4.4.8. Comparação das áreas verdes urbanas por habitante entre Cascavel e Curitiba

Tabela 21 – Comparação das áreas verdes urbanas por habitante entre Cascavel e Curitiba

Cidade	Área verde urbanizada (m <sup>2</sup> )	População (hab.)	Área verde urbanizada por habitante (m <sup>2</sup> /hab.)
Cascavel	2.165.777	348.051	6,22
Curitiba	9.391.378	1.773.733	5,29

Conforme tabela 21, esses resultados indicam que Cascavel apresenta uma proporção maior de área verde urbana por habitantes em comparação com Curitiba.

A densidade populacional de uma cidade pode influenciar a disponibilidade de área verde por habitante, cidades com menor densidade geralmente possuem mais espaço disponível, o que pode permitir uma maior quantidade de área verde por habitante.

É importante ressaltar que essas estatísticas são apenas uma representação geral e podem variar dependendo das atualizações e medições precisas realizadas pelas autoridades responsáveis em cada cidade.

## 4.4.9. Arborização em Cascavel

A arborização em Cascavel é considerada bastante diversificada e bem planejada. A cidade conta com diversas áreas verdes, como praças, parques e bosques, onde há grande quantidade de árvores e vegetação. Algumas das espécies mais comuns encontradas na arborização urbana de Cascavel são Ipês – *Handroanthus albus*, Cedros – *Cedrela fissilis*, Tipuanas – *Tipuna tipu*, Flamboyants – *Delonix regia*, Jacarandás – *Jacaranda mimosifolia*, entre outras (AVUCAS, 2023).

A Prefeitura de Cascavel tem investido em programas de arborização urbana, como o "Cascavel Mais Verde", que tem como objetivo incentivar a população a

plantar mais árvores em áreas públicas e particulares, além de cuidar e preservar as que já existem (AVUCAS, 2023).

A cidade também conta com uma legislação específica para a proteção e conservação da arborização urbana, que prevê a obrigatoriedade de plantio de árvores em novos loteamentos e a preservação das existentes (AVUCAS, 2023).

No entanto, como em qualquer cidade, ainda há desafios a serem enfrentados, como a falta de espaço em alguns locais, o impacto de construções e obras na arborização urbana e a necessidade de cuidados periódicos para garantir a saúde e a beleza das árvores (AVUCAS, 2023).

#### 4.4.10. Arborização em Curitiba

Curitiba é uma cidade conhecida pela sua arborização e pelo cuidado com as áreas verdes. A cidade é considerada uma das mais arborizadas do Brasil, com cerca de 1,5 milhão de árvores distribuídas por suas ruas, parques e praças (AVUCUR, 2023).

A arborização em Curitiba é bastante diversificada, com a presença de espécies nativas e exóticas, como Araucárias – *Araucaria angustifolia*, Ipês – *Handroanthus albus*, Jacarandás – *Jacaranda mimosifolia*, Plátanos – *Platanus x hispanica*, entre outras. A cidade também conta com diversas áreas verdes, como o Jardim Botânico, o Parque Barigui, o Bosque do Alemão, entre outros, que são importantes espaços de lazer e preservação da biodiversidade (AVUCUR, 2023).

A Prefeitura de Curitiba tem investido em programas de arborização urbana como o "Curitiba Mais Verde", que tem como objetivo plantar 20 mil árvores por ano na cidade. Além disso, a cidade possui uma legislação específica para a proteção e conservação da arborização urbana, que prevê a obrigatoriedade de plantio de árvores em novos empreendimentos e a preservação das existentes (AVUCUR, 2023).

A cidade também conta com projetos de educação ambiental, que visam conscientizar a população sobre a importância da arborização urbana e da preservação das áreas verdes. Em resumo, a arborização em Curitiba é uma característica marcante da cidade, que contribui para torná-la mais agradável e sustentável (AVUCUR, 2023).

#### 4.4.11. Comparação da arborização entre Cascavel e Curitiba

Cascavel e Curitiba são duas cidades do estado do Paraná, no Brasil, que apresentam algumas diferenças em relação à arborização urbana.

Em relação a Cascavel, Curitiba é considerada uma cidade ainda mais arborizada, com um número maior de árvores distribuídas por suas ruas, parques e praças. Além disso, Curitiba é conhecida por ter um planejamento urbano mais voltado para a preservação das áreas verdes e para o cuidado com o meio ambiente.

Ambas as cidades possuem programas de arborização urbana, com o objetivo de incentivar a população a plantar mais árvores e preservar as existentes. No entanto, Curitiba possui um programa de arborização mais consolidado e estruturado, com uma equipe especializada em arborização urbana.

Em relação às espécies de árvores presentes nas duas cidades, há algumas diferenças. Enquanto Cascavel possui espécies como Ipês – *Handroanthus albus*, Cedros – *Cedrela fissilis*, Tipuanas – *Tipuna tipu* e Flamboyants – *Delonix regia*, Curitiba é conhecida por ter uma grande quantidade de Araucárias – *Araucaria angustifolia*, além de outras espécies como Plátanos – *Platanus x hispanica*, Jacarandás – *Jacaranda mimosifolia* e Ipês – *Handroanthus albus*.

Outra diferença entre as duas cidades é que Curitiba possui uma rede de parques e bosques mais desenvolvida, com áreas verdes que são consideradas importantes pontos turísticos da cidade, enquanto Cascavel conta com uma menor quantidade de parques e áreas verdes, apesar de ter diversas praças com arborização.

Em resumo, enquanto ambas as cidades apresentam uma preocupação com a arborização urbana e com a preservação do meio ambiente, Curitiba é considerada uma cidade mais arborizada e com um planejamento urbano mais estruturado em relação à preservação das áreas verdes.

#### 4.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O uso do solo nas cidades é um tema importante para o planejamento urbano e para a qualidade de vida dos habitantes. O uso do solo refere-se à maneira como as diferentes áreas da cidade são utilizadas, seja para fins residenciais, comerciais, industriais, institucionais, entre outros (BONAMENTE; SOUZA, 2012).

#### 4.5.1. Uso e ocupação do solo em Cascavel

Cascavel é conhecida pela sua economia diversificada, com destaque para a agropecuária e a indústria alimentícia. O município também possui uma infraestrutura urbana desenvolvida, com uma rede de transportes eficiente, um sistema de saúde e educação bem estruturado, além de uma ampla oferta de serviços e lazer (UOSCAS, 2023).

No entanto, assim como outras cidades brasileiras, Cascavel enfrenta desafios relacionados ao uso do solo. O crescimento populacional e econômico da cidade tem gerado pressão sobre o espaço urbano, levando a uma expansão desordenada e a uma concentração de atividades em determinadas regiões da cidade (UOSCAS, 2023).

Entre os desafios enfrentados pela cidade, podemos citar:

- **Crescimento desordenado:** Cascavel tem crescido de forma acelerada nas últimas décadas, o que tem gerado pressão sobre o espaço urbano. A falta de planejamento e de regulamentação tem levado à formação de áreas informais e a ocupação irregular de áreas de preservação ambiental.
- **Infraestrutura insuficiente:** A expansão desordenada tem gerado demandas por infraestrutura que não são atendidas, como saneamento básico, transporte público e equipamentos públicos, como escolas e postos de saúde.
- **Especulação imobiliária:** A especulação imobiliária tem sido um fator importante na configuração do uso do solo em Cascavel, levando à concentração de atividades em determinadas regiões da cidade e à exclusão de parcelas da população de áreas mais valorizadas.

Diante desses desafios, a cidade tem buscado implementar políticas públicas que promovam um uso mais sustentável do solo, como a elaboração de um Plano Diretor que oriente o desenvolvimento urbano, a promoção de parcerias público-privadas para a implementação de infraestrutura e a regulamentação do uso do solo em áreas de preservação ambiental. Além disso, a cidade tem incentivado a participação da população na elaboração e implementação dessas políticas, através de audiências públicas e da criação de conselhos municipais (UOSCAS, 2023).

#### 4.5.2. Uso e ocupação do solo em Curitiba

Curitiba é uma das cidades brasileiras que mais se destacam no planejamento urbano e no uso do solo. A cidade é conhecida internacionalmente por sua eficiente rede de transporte público, pela ampla oferta de espaços públicos e pela promoção da sustentabilidade urbana (UOSCUR, 2023).

Entre as políticas adotadas por Curitiba para promover um uso mais sustentável do solo, podemos citar:

- Plano Diretor: A cidade possui um Plano Diretor atualizado que orienta o desenvolvimento urbano de forma sustentável, com a criação de áreas verdes, espaços públicos acessíveis e a promoção de um transporte público eficiente.
- Zoneamento: A cidade possui um zoneamento que regulamenta o uso do solo em diferentes áreas da cidade, promovendo a diversidade de atividades e a criação de áreas residenciais, comerciais e industriais equilibradas.
- Transporte público: Curitiba é conhecida por sua rede integrada de transporte público, que inclui ônibus, metrô e bicicletas. A cidade investe na criação de corredores exclusivos para ônibus e na promoção da bicicleta como meio de transporte.
- Espaços públicos: A cidade possui uma ampla oferta de espaços públicos, como parques, praças, museus e teatros, promovendo o lazer, a cultura e a convivência entre os moradores.
- Sustentabilidade: Curitiba promove a sustentabilidade urbana através de políticas de reciclagem, de criação de áreas verdes e da promoção de práticas sustentáveis, como a coleta seletiva e a utilização de energia renovável.

Embora tenha adotado diversas políticas bem-sucedidas para promover um uso mais sustentável do solo, a cidade também enfrenta desafios, como a falta de infraestrutura adequada em algumas áreas e a pressão por expansão urbana em regiões mais periféricas. Porém, a cidade continua trabalhando para aprimorar suas políticas de planejamento urbano e uso do solo, com o objetivo de promover um desenvolvimento urbano mais justo e sustentável (UOSCUR, 2023).

### 4.5.3. Comparação do uso e ocupação do solo entre Cascavel e Curitiba

Cascavel e Curitiba apresentam diferenças significativas em relação ao uso do solo e ao planejamento urbano.

Cascavel é uma cidade de médio porte, com cerca de 330 mil habitantes, e que tem passado por um intenso crescimento populacional e econômico nas últimas décadas. A cidade enfrenta desafios relacionados ao uso do solo como o crescimento desordenado, a falta de infraestrutura adequada e a especulação imobiliária. Porém, a cidade tem buscado implementar políticas públicas para promover um uso mais sustentável do solo, como a elaboração de um Plano Diretor atualizado e a regulamentação do uso do solo em áreas de preservação ambiental.

Já Curitiba é uma cidade com uma população maior, de cerca de 1,7 milhão de habitantes, e que é conhecida internacionalmente por seu eficiente planejamento urbano e pelo uso sustentável do solo. A cidade possui um Plano Diretor atualizado, um zoneamento que regulamenta o uso do solo e investimentos em transporte público, espaços públicos e sustentabilidade.

Enquanto Cascavel ainda enfrenta desafios em relação ao uso do solo e ao planejamento urbano, Curitiba já tem uma longa história de políticas bem-sucedidas nessas áreas. Porém, é importante ressaltar que ambas as cidades enfrentam desafios em relação ao desenvolvimento urbano, como a pressão por expansão em áreas periféricas e a falta de infraestrutura adequada em algumas regiões.

## 4.6. POLÍTICAS PÚBLICAS

Políticas públicas sustentáveis são aquelas que visam promover o desenvolvimento social, econômico e ambiental de forma equilibrada e duradoura. Essas políticas têm como objetivo principal conciliar o progresso humano com a preservação dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente para as gerações presentes e futuras (MENKES, 2004).

### 4.6.1. Políticas públicas em Cascavel

As políticas públicas em Cascavel são desenvolvidas e implementadas pela administração municipal com o objetivo de atender às necessidades da população e

promover o desenvolvimento sustentável da cidade. Essas políticas abrangem diversas áreas, incluindo infraestrutura, educação, saúde, meio ambiente, mobilidade urbana, cultura e assistência social (CASCAVEL, 2023).

Cascavel busca investir em infraestrutura de qualidade, incluindo o desenvolvimento e manutenção de vias públicas, sistemas de abastecimento de água, saneamento básico, iluminação pública e fornecimento de energia elétrica. Além disso, a cidade promove a ampliação e modernização de equipamentos públicos, como escolas, unidades de saúde e espaços de lazer (CASCAVEL, 2023).

Dedica esforços para promover uma educação de qualidade, com a expansão e melhoria da rede de escolas municipais. A administração municipal busca fornecer condições adequadas de ensino, capacitação de professores e oferta de atividades extracurriculares. Além disso, são desenvolvidas políticas de inclusão e acesso à educação para todos os cidadãos (CASCAVEL, 2023).

A administração municipal de Cascavel busca garantir o acesso universal à saúde, promovendo a ampliação e aprimoramento dos serviços de saúde, como a construção e manutenção de unidades básicas de saúde, atendimento médico especializado e programas de prevenção e promoção da saúde (CASCAVEL, 2023).

Adota políticas de preservação e conservação do meio ambiente, promovendo a conscientização ambiental, o plantio de árvores, a recuperação de áreas degradadas e a proteção de áreas verdes e recursos hídricos. Também são implementadas medidas de controle e fiscalização para evitar a degradação ambiental (CASCAVEL, 2023).

A cidade busca melhorar a mobilidade urbana, investindo na ampliação e melhoria do sistema de transporte público, como a frota de ônibus, a construção de terminais de integração e a implantação de ciclovias. Também são realizadas ações para promover o uso de modos de transporte sustentáveis, como campanhas de incentivo ao uso de bicicletas e caminhadas (CASCAVEL, 2023).

A administração municipal valoriza a cultura e o lazer, promovendo ações para fomentar atividades artísticas, festivais, eventos culturais e esportivos. São realizados investimentos na infraestrutura de espaços públicos para proporcionar áreas de lazer, como praças, parques e centros culturais (CASCAVEL, 2023).

Cascavel desenvolve políticas de assistência social, buscando atender às necessidades dos cidadãos em situação de vulnerabilidade, por meio de programas e projetos de inclusão social, combate à pobreza, apoio a famílias e grupos em situação

de risco, e acesso a direitos sociais básicos.

Como exemplos pode-se citar:

- **Infraestrutura:** Programa de pavimentação e recapeamento de vias urbanas, visando melhorar a mobilidade e a segurança viária; construção e manutenção de praças e parques públicos, proporcionando espaços de lazer e convivência para a população.
- **Educação:** Expansão da rede municipal de ensino, com a construção de novas escolas e ampliação de vagas em creches e pré-escolas; programa de formação continuada para professores, visando aprimorar a qualidade do ensino oferecido nas escolas municipais.
- **Saúde:** Implantação de unidades básicas de saúde em diferentes regiões da cidade, ampliando o acesso aos serviços de saúde; programas de prevenção e promoção da saúde, com a realização de campanhas de vacinação, palestras e orientações sobre cuidados com a saúde.
- **Meio Ambiente:** Programa de arborização urbana, incentivando o plantio de árvores em áreas públicas e em parceria com a população; projeto de revitalização de nascentes e áreas de preservação ambiental, com ações de recuperação e conservação desses espaços.
- **Mobilidade Urbana:** Implantação de ciclovias e ciclofaixas, promovendo o uso da bicicleta como meio de transporte sustentável; melhoria do sistema de transporte público, com a renovação da frota de ônibus e a ampliação de linhas e horários.
- **Cultura e Lazer:** Realização de festivais culturais e eventos artísticos, promovendo a valorização da cultura local e o acesso à arte e entretenimento; construção e manutenção de centros culturais, teatros e espaços de exposições, oferecendo opções de lazer e acesso à cultura.
- **Assistência Social:** Programas de apoio a famílias em situação de vulnerabilidade social, fornecendo benefícios e serviços para garantir a dignidade e o bem-estar; realização de ações de acolhimento e assistência a pessoas em situação de rua, com a oferta de abrigos e programas de reinserção social (CASCAVEL, 2023).

#### 4.6.2. Políticas públicas em Curitiba

A cidade de Curitiba possui um histórico reconhecido de políticas públicas inovadoras e sustentáveis que são referência nacional e internacional.

Abaixo estão algumas das principais políticas implementadas:

É famosa por seu sistema de transporte público eficiente, conhecido como sistema integrado. O sistema de ônibus articulados em vias exclusivas, estações-tubo e integração tarifária é um modelo para outras cidades. Também tem investido em ciclovias e incentiva o uso de bicicletas como meio de transporte (CURITIBA, 2023).

A cidade possui um Plano Diretor que orienta o crescimento ordenado da cidade, evitando a expansão descontrolada e incentivando a densificação urbana. Curitiba adota a ideia de eixos de desenvolvimento, onde são concentradas atividades urbanas ao longo de corredores de transporte (PDCUR, 2023).

É conhecida por suas áreas verdes e parques bem preservados. A cidade possui uma extensa rede de parques e espaços públicos, promovendo a qualidade de vida, lazer e contato com a natureza. A arborização urbana é priorizada, com um programa de plantio de árvores que já resultou na presença de mais de 1,5 milhão de árvores nas ruas e parques (AVUCUR, 2023).

É pioneira na implementação de um sistema eficiente de coleta seletiva de resíduos. A cidade adotou a separação dos resíduos recicláveis pela população e sua coleta por meio de caminhões específicos. Também são adotadas práticas de compostagem e reciclagem de resíduos orgânicos, reduzindo a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários (GRCUR, 2023).

Adota medidas de eficiência energética em seus prédios públicos, buscando reduzir o consumo de energia e a emissão de gases de efeito estufa. Também incentiva a utilização de energias renováveis, como a energia solar, por meio de programas de incentivo e políticas de financiamento (CURITIBA, 2023).

Valoriza a educação ambiental, promovendo programas educativos nas escolas, eventos e campanhas de conscientização. O objetivo é sensibilizar a população sobre a importância da sustentabilidade e incentivá-la a adotar práticas mais sustentáveis em seu dia a dia (CURITIBA, 2023).

Alguns exemplos das principais políticas públicas adotadas em Curitiba:

- Planejamento Urbano: Possui um plano diretor atualizado que orienta o desenvolvimento urbano de forma sustentável, regulamentando o uso do solo, a

ocupação urbana e as áreas de preservação ambiental; A cidade utiliza o zoneamento para direcionar o crescimento e a ocupação do território, incentivando a densificação ao longo dos eixos de transporte e protegendo áreas verdes e de interesse ambiental.

- Transporte Público: É famosa por seu sistema de transporte público eficiente, que integra diferentes modais, como ônibus, biarticulados, ligeirinhos (ônibus expressos) e o sistema de BRT (Bus Rapid Transit); A cidade conta com uma rede de terminais de integração, que permitem a transferência fácil e rápida entre as diferentes linhas de ônibus, facilitando a mobilidade urbana.

- Ciclovias e Pedestrianismo: Possui uma extensa malha cicloviária, com mais de 200 km de ciclovias, incentivando o uso da bicicleta como meio de transporte sustentável; A cidade prioriza o pedestre com calçadas bem planejadas e áreas exclusivas para pedestres, como a Rua XV de Novembro, que é uma via exclusiva para pedestres.

- Gestão de Resíduos: Possui um sistema eficiente de coleta seletiva de resíduos, com a distribuição de lixeiras coloridas para separação adequada de materiais recicláveis; A cidade investe em programas de reciclagem, incentivando a participação da população e promovendo a conscientização sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos.

- Áreas Verdes e Parques: Possui uma ampla rede de parques e áreas verdes, como o famoso Jardim Botânico, o Parque Barigui e o Parque Tanguá, proporcionando espaços de lazer e contato com a natureza para a população; A cidade investe no plantio de árvores em ruas, praças e parques, promovendo a melhoria da qualidade do ar e a valorização do ambiente urbano (CURITIBA, 2023).

#### 4.6.3. Comparação das políticas públicas entre Cascavel e Curitiba

- Transporte público: Cascavel possui o programa "Transporte Coletivo Eficiente", que visa melhorar a qualidade do transporte público por meio da renovação da frota de ônibus, implantação de tecnologias de informação aos passageiros e integração tarifária. Curitiba é conhecida por seu programa inovador de transporte público, o "Sistema Integrado de Transporte". Ele envolve ônibus articulados em corredores exclusivos, estações-tubo e integração tarifária, garantindo um sistema eficiente e de fácil acesso para os cidadãos.

- **Gestão de resíduos:** Em Cascavel, destaca-se o programa de coleta seletiva, com a participação de cooperativas de reciclagem locais. Além disso, a cidade possui um aterro sanitário para o tratamento adequado dos resíduos sólidos. Curitiba é pioneira no programa de coleta seletiva de resíduos, conhecido como "Lixo que não é lixo". A cidade possui um sistema eficiente de reciclagem e compostagem, com a participação ativa da população na separação dos resíduos recicláveis.

- **Arborização:** Cascavel possui o programa "Mais Árvores nas Ruas", que busca aumentar o número de árvores nas áreas urbanas, melhorando a qualidade do ar, promovendo sombreamento e proporcionando ambientes mais agradáveis. Curitiba tem o programa "Curitiba Mais Verde" que visa aumentar a cobertura arbórea da cidade. Ele inclui o plantio de árvores nas ruas, parques e áreas públicas, além de incentivar a participação da população nessa iniciativa.

- **Educação ambiental:** Em Cascavel, destaca-se o programa "Cascavel Sustentável", que promove a conscientização e a educação ambiental por meio de palestras, atividades educativas e projetos em parceria com escolas e instituições locais. Curitiba possui o programa "Curitiba Mais Sustentável", que engloba ações educativas e informativas sobre sustentabilidade, envolvendo a população, escolas e comunidades. Também são promovidos eventos e atividades de sensibilização ambiental.

É importante ressaltar que ambos os programas visam promover práticas sustentáveis e conscientização ambiental. Curitiba possui um histórico mais consolidado nessa área, com uma ampla gama de programas e políticas reconhecidos internacionalmente. Cascavel está em processo de desenvolvimento de suas iniciativas, buscando avançar na promoção da sustentabilidade urbana.

## 5. CONCLUSÕES

No contexto atual de crescente urbanização e desafios ambientais, as cidades têm um papel fundamental na promoção da sustentabilidade e na busca por soluções que garantam o bem-estar das gerações presentes e futuras. Ao examinar as políticas públicas implementadas em Cascavel e Curitiba, percebe-se claramente o compromisso de ambas as cidades em abordar os principais aspectos da sustentabilidade urbana, tais como transporte público, uso do solo, arborização, destinação de resíduos, mobilidade urbana, entre outros.

Cascavel, como uma cidade em desenvolvimento, está avançando na implementação de programas e políticas que buscam promover a sustentabilidade em diferentes áreas. Destacam-se iniciativas como o transporte coletivo eficiente, o programa de coleta seletiva de resíduos e o incentivo ao aumento da arborização urbana. Essas ações demonstram o compromisso de Cascavel em enfrentar os desafios urbanos e caminhar rumo a um futuro mais sustentável.

Por outro lado, Curitiba se destaca como uma referência em políticas públicas de sustentabilidade urbana. A cidade é reconhecida internacionalmente por seu sistema de transporte público eficiente, sua arborização abundante, seu programa de coleta seletiva de resíduos e sua abordagem inovadora para o planejamento urbano. Curitiba demonstra que é possível integrar princípios de sustentabilidade em diversas esferas da vida urbana, melhorando a qualidade de vida de seus cidadãos e servindo de exemplo para outras cidades ao redor do mundo.

Ambas as cidades apresentam programas relevantes e têm um compromisso com a sustentabilidade urbana, embora em estágios diferentes de implementação e consolidação. Enquanto Cascavel está em processo de desenvolvimento e busca expandir suas ações, Curitiba já consolidou um modelo de gestão e políticas públicas que são reconhecidas como boas práticas.

Há algumas diferenças significativas na forma como as duas cidades abordam a questão da sustentabilidade, como Cascavel, que tem um sistema de transporte público, esse sistema ainda é limitado e precisa ser expandido para oferecer uma opção mais sustentável para a população, podendo utilizar o sistema de Curitiba como referência. Cascavel possui espaço para expandir e melhorar suas ciclovias e áreas verdes urbanas, assim como Curitiba, que oferece uma série de incentivos para o uso de bicicletas e o desenvolvimento de áreas verdes. Cascavel tem um programa de

coleta seletiva, mas pode investir em medidas para aumentar a conscientização e incentivar a população a reciclar mais, como Curitiba que tem um dos programas com altas taxas de reciclagem e coleta seletiva do Brasil.

Portanto, fica evidente a importância de políticas públicas eficazes e abrangentes para a promoção da sustentabilidade urbana. O estudo comparativo entre Cascavel e Curitiba nos permite compreender diferentes abordagens e estratégias adotadas por cidades em busca de um futuro mais sustentável. Essas experiências podem servir de inspiração e orientação para outras cidades enfrentarem os desafios contemporâneos e desenvolverem soluções adequadas às suas realidades locais, bem como novos trabalhos científicos nesse tema, como focar na melhoria da gestão de resíduos, explorando abordagens como reciclagem avançada de materiais, a compostagem de resíduos orgânicos e a redução do desperdício em diferentes setores da sociedade.

A construção de cidades sustentáveis requer a participação de diversos atores, a integração de diferentes setores e a busca contínua por inovação e aprimoramento das políticas públicas voltadas à sustentabilidade urbana.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDACH, E. **A Practical Guide for Policy Analysis**. The Eightfold Path to More Effective Problem Solving. School of Public Policy, University of California, Berkeley. Sixth Edition. 2020.
- BÃTÃGAN. L. Smart Cities and Sustainability Models. **Informatica Economica**. vol. 15, n. 3. 2011.
- BELLEN, H. M.V. **Indicador de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV. 2006.
- BEZERRA, M. do C.; FERNANDES, M. A. (Coordenadores) **Cidades Sustentáveis**: subsídios à Elaboração da Agenda 21 brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Consórcio Parceria 21 IBAM-ISER-REDEH. 2000.
- BIASON, R. de C. (org.) **Questões contemporâneas de Políticas Públicas**. ed. Cultura Acadêmica. São Paulo. 2012.
- BONAMENTE, J. L.; SOUZA, A. J. **Planejamento Urbano e Ambiental**. Uniasselvi. Brasília. 2012.
- BRASIL. **Constituição Federal do Brasil**. 1988.
- CARDOSO, Adauto L. **Indicadores sociais e políticas públicas: algumas notas críticas**. Revista Proposta. Rio de Janeiro, n. 77. 1998.
- CARTER, D. Urban Regeneration, Digital Development Strategies and the Knowledge Economy: Manchester Case Study. **Journal of the Knowledge Economy**. vol. 4, ed. 2. 2013.
- CARVALHO, C. H. R. **Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, Tendências e Reflexões**. IPEA. Brasília, 2016.
- CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **Mudança estrutural para a igualdade**: Uma visão integrada do desenvolvimento. 2014. Disponível em: <[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37939/1/LCG2604\\_pt.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37939/1/LCG2604_pt.pdf)>. Acesso em: 12 abril 2023.
- CIEGIS, R.; RAMANAUSKIENE, J.; STARTIENE, G. Theoretical Reasoning of the Use of Indicators and Indices for Sustainable Development Assessment. **Engineering Economics**. vol. 63. n. 4. 2009.
- DONG, Y.; HAUSCHILD, M.Z. Indicators for environmental sustainability. **CIRP**. n.61. 2017. p. 697-702. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/316341745\\_Indicators\\_for\\_Environmental\\_Sustainability](https://www.researchgate.net/publication/316341745_Indicators_for_Environmental_Sustainability)>. Acesso em: 12 abril 2023.

DUARTE, D. **Occupation and Urban Climate**. Plea 2000, James & James Publishers. Cambridge, 2007.

E SILVA, J. A. T.; OLIVEIRA, R. S. DESAFIOS PARA AS CIDADES SUSTENTÁVEIS NO BRASIL. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, [S. l.], v. 34, n. 02, 2010. DOI: 10.5216/rfd.v34i02.10022. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revfd/article/view/10022>. Acesso em: 12 abril 2023.

FAG. **Manual para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos**. 4. ed. Cascavel: FAG – Faculdade Assis Gurgacz, 2011.

FEIOCK, R.C., KRAUSE, R.M., HAWKINS, C. V., CURLEY, C. The Integrated City Sustainability Database. **Urban Affairs Review**. vol. 50 .2014.

FURTADO, Fátima. **O processo de Monitoramento, Avaliação e Controle de Projetos**. In ZANCHETI, Silvio Mendes (Org) Gestão do Patrimônio Cultural Integrado. Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2002.

GIFFINGER, R.; GUDRUN, H. Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of cities? **Architecture, City and Environment – ACE**.v.4. Ed.12. 2010. p. 7-25. Disponível em: [http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8550/ACE\\_12\\_SA\\_10.pdf?sequence=7&isAllowed=y](http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/8550/ACE_12_SA_10.pdf?sequence=7&isAllowed=y)>. Acesso em: 12 abril 2023.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. ed.6. São Paulo. Atlas. 2008.

GPS – GUIA GESTÃO PÚBLICA SUSTENTÁVEL. **Programa Cidades Sustentáveis**. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/>>. Acesso em: 12 abril 2023.

HARDI, P.; ZDAN, T. J. **Assessing Sustainable Development: principles in practice**.Winnipeg: IISD. 1997.

HOLLING, C. S. **Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems**.Ecosystems, n.4. 2001.

KLOPP, J.M; PETRETTA, D.L. The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. **Cities**. vol. 63. 2016.

KRAMERS, A.; HÖJER, M.; LÖVEHAGEN, N.; WANGEL, J. Smart sustainable cities e Exploring ICT solutions for reduced energy use in cities. **Environmental Modelling & Software**. vol. 56. 2014.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. ed. 6. Petrópolis: Vozes. 2008.

LEITE, C. **Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: desenvolvimento**

sustentável num planeta urbano. Porto Alegre. ed. Bookman. 2012.

LEITE, C.; TELLO, R. **Indicadores de sustentabilidade no desenvolvimento imobiliário urbano**: relatório de pesquisa. São Paulo. Fundação Dom Cabral. 2010.

LIMA, V.; AMORIM, M. **A Importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades**. Revista Formação. São Paulo, 2006.

LLACUNA, M. L. M.; LLINÀS, J. C.; FRIGOLA, J. M. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. **Technological Forecasting & Social Change**. vol. 90. 2015.

LUNDQVIST, M. **Sustainable Cities in Theory and Practice**. A Comparative Study of Curitiba and Portland. Karlstads Universitet. 2007. Disponível em: <<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:4809/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em: 12 de abril 2023.

MEADOWS, Donella; RANDERS, Jorgen; MEADOWS, Dennis. **Limits to growth: the 30-year update**. London: Earthscan. ed. 2a. 2006.

MENKES, Monica. **Eficiência energética, políticas públicas e sustentabilidade**. Universidade de Brasília, 2004.

MICHAEL, F. L.; NORR, Z. Z.; FIGUEROA, M. J. Review of urban sustainability indicators assessment: Case study between Asian countries. **Habitat International**. n. 44. 2014.

PCS - PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **O Programa**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/>>. Acesso em: 12 abril 2023.

PCS - PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Eixos da Plataforma Cidades Sustentáveis**. 2016 a. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/eixos>>. Acesso em: 12 abril 2023.

PIRES, S.M; FIDÉLIS, T.; RAMOS, T. B. Measuring and comparing local sustainable development through common indicators: Constraints and achievements in practice. **Cities**. vol.39. 2014.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2021. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>>. Acesso em: 12 de abril 2023.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O AMBIENTE (UNEP). **Towards a Green Economy**: Pathways to sustainable Development and poverty eradication. 2011. Disponível em: <[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER\\_synthesis\\_en.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf)>. Acesso em: 12 de abril 2023.

ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um Pequeno Planeta**.

Barcelona: GG. 2008.

ROSSETO, A. M. **Proposta de um Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU) para o desenvolvimento sustentável de Cidades.** 404 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003.

SILVA, C.L. da.; LIMA, J.E.de S. **Políticas Públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Saraiva. 2010.

SZIGETHY, L.; ANTENOR, S. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos.** Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>>. Acesso em: 12 abril 2023.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O AMBIENTE (UNEP). **Towards a Green Economy: Pathways to sustainable Development and poverty eradication.** 2011. Disponível em: <[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER\\_synthesis\\_en.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf)>. Acesso em: 12 abril 2023.

SILVA, J. P. G. **O desenvolvimento Urbano de Uberlândia (MG) e as políticas públicas de planejamento.** 124 f. Relatório de Qualificação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia. 2013.

STREZOV, V.; EVANS, A.; EVANS, T.J. Assessment of the Economic, Social and Environmental Dimensions of the Indicators for Sustainable Development. **Sustainable Development.** vol.25. n. 3. 2016.

UNESCO. **Education for Sustainable Development (ESD).** UNESCO. Paris. 2021. Disponível em: <<https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>>. Acesso em: 12 de abril 2023.

YIGITCANLAR, T.; DUR, F.; DIZDAROGLU, D. Towards prosperous sustainable cities: A multiscalar urban sustainability assessment approach. **Habitat International.** vol. 45. 2015.