



Estado do Paraná

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PPGCA

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA: DIRETRIZES PARA A
GOVERNANÇA INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL DAS CIDADES**

Ana Paula Corrêa Fantin

Toledo – Paraná – Brasil

2024



Estado do Paraná

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PPGCA

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA: DIRETRIZES PARA A
GOVERNANÇA INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL DAS CIDADES**

Ana Paula Corrêa Fantin

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste/*Campus* Toledo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Dr. Maurício Ferreira da Rosa
Coorientador: Dr. Celito de Bona

SETEMBRO/2024

Toledo – PR

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

Fantin, Ana Paula Corrêa
Indicadores de Sustentabilidade Urbana: diretrizes para a governança inteligente e sustentável das cidades. / Ana Paula Corrêa Fantin; orientador Maurício Ferreira da Rosa; coorientador Celito De Bona. -- Toledo, 2024.
117 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Toledo) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 2024.

1. Indicadores. 2. Sustentabilidade. 3. Cidades. 4. Monitoramento. I. Rosa, Maurício Ferreira da, orient. II. De Bona, Celito, coorient. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ana Paula Corrêa Fantin

“INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA: DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA INTELIGENTE E SUSTENTÁVEL DAS CIDADES”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, pela Comissão Examinadora composta pelos membros:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Maurício Ferreira da Rosa
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente)

Prof. Dr. Celito De Bona

Profª. Drª. Mirian Beatriz Schneider

Prof. Dr. Rodrigo Roger Saldanha

Aprovada em: 11 de setembro de 2024.
Local de defesa: Auditório do Gerpel

DEDICATÓRIA

À minha filha Yasmin, que me inspira a buscar um mundo melhor, e às futuras gerações, que herdarão as cidades que construímos hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a minha família, pelo amor, apoio incondicional e incentivo em todos os momentos, especialmente durante a realização deste trabalho. Cada um, à sua maneira, contribuiu para que eu chegasse até aqui.

Às minhas amigas, Pamela, Tatiane, Jaqueline e Eunice, por sempre estarem presentes, me apoiarem e proporcionarem momentos de descontração.

Ao meu orientador, Maurício Ferreira da Rosa, por sua colaboração, disponibilidade para discutir ideias, e pela confiança e oportunidade de desenvolver este trabalho sob sua orientação, sempre acolhedora.

Ao meu coorientador, Celito de Bona, pela orientação, paciência e conhecimento transmitidos durante o desenvolvimento deste trabalho. Sua experiência e dedicação foram essenciais para a conclusão desta pesquisa.

Aos meus colegas de turma, por compartilhar conhecimentos, experiências e momentos de estudo, tornando esta jornada mais leve e prazerosa.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, pela oportunidade de fazer parte de uma comunidade acadêmica colaborativa.

À Prefeitura Municipal de Toledo, pela disponibilização dos dados e pela colaboração durante a realização desta pesquisa. Em especial à Lilian Queli Ferreira Cardoso Borges, da Secretaria de Meio Ambiente, à Norisvaldo Penteado de Souza, da Secretaria do Planejamento, Habitação e Urbanismo, e à Rafael Gustavo Cavalli, da Agência do Trabalhador, pela disponibilidade em responder às minhas dúvidas e pela agilidade no fornecimento dos dados.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para a elaboração e enriquecimento desta pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE QUADROS	X
RESUMO.....	11
ABSTRACT	12
INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 - CIDADES EM EXPANSÃO: TENDÊNCIAS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES.....	17
1.1 EXPLORANDO O CONCEITO E A ORIGEM DAS CIDADES.....	18
1.2 CRESCIMENTO POPULACIONAL E URBANIZAÇÃO.....	21
1.3 RETROSPECTIVA DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE URBANA	24
1.4 DESAFIOS LOCAIS EM UM CONTEXTO GLOBAL	29
1.5 PLANEJAMENTO URBANO PARA A SUSTENTABILIDADE	34
1.6 INDICADORES PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS	36
1.7 A NECESSIDADE DE ADOÇÃO DE UM MODELO DE INDICADORES	40
1.8 NORMAS ABNT E A PROMOÇÃO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS	43
CAPÍTULO 2 - UM ESTUDO URBANO: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AÇÃO	49
2.1 DIRETRIZES DA ABNT NBR ISO 37120:2021 PARA O PLANEJAMENTO URBANO.....	50
2.1.1 Arborização Urbana.....	52
2.1.2 Assentamentos Informais	55
2.1.3 Densidade Populacional e de Urbanização	57
2.1.4 Relação Emprego/Habitação.....	59
2.1.5 Proximidade a Serviços Básicos	60
2.2 PANORAMA DE SUSTENTABILIDADE E PLANEJAMENTO URBANO EM TOLEDO	62
2.2.1 Diagnóstico da Arborização Urbana em Toledo.....	64
2.2.2 Caracterização dos Assentamentos Informais em Toledo.....	70
2.2.3 Análise da Densidade Populacional e de Urbanização em Toledo	76
2.2.4 Avaliação da Relação Emprego e Habitação em Toledo.....	79
2.2.5 Acessibilidade a Serviços Básicos em Toledo	83

CAPÍTULO 3 - DIAGNÓSTICO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: REFLEXÕES E IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS URBANAS	86
3.1 ANÁLISE DA COLETA DOS DADOS	87
3.2 ANÁLISE DO PLANEJAMENTO URBANO DE TOLEDO	94
3.2.1 <i>Verde Urbano e Arborização</i>	95
3.2.2 <i>Habitações Irregulares</i>	98
3.2.3 <i>População e Urbanização</i>	100
3.2.4 <i>Integração Emprego e Moradia</i>	101
3.2.5 <i>Acesso a Serviços Essenciais</i>	102
3.3 A DINÂMICA DA SUSTENTABILIDADE URBANA	104
CONCLUSÃO	107
REFERÊNCIAS.....	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução do desmatamento da Amazônia legal de 1988 a 2023.....	23
Figura 2 - Localização do Município de Toledo.....	63
Figura 3 - Classificação das principais áreas urbanas de Toledo em função da quantidade de árvores.....	69
Figura 4 - Mapa da área da Zona de Regularização Fundiária em Toledo.....	72
Figura 5 - Mapa das áreas de assentamentos informais no bairro Cerâmica Prata.....	72
Figura 6 - Mapa da área de assentamentos informais no bairro Centro.....	73
Figura 7 - Mapa da área de assentamentos informais no bairro Pinheirinho.....	74
Figura 8 - Distribuição da densidade populacional em Toledo por setores censitários.....	77
Figura 9 - Saldo de empregos no Município de Toledo por setores econômicos no período de janeiro a junho de 2024.....	80
Figura 10 - Classificação das principais áreas urbanas de Toledo em função da quantidade de vagas de emprego.....	82
Figura 11 - Exemplo do georreferenciamento de centros educacionais e de saúde em Toledo.....	84
Figura 12 - Exemplo de criação de buffers em centros de saúde em Toledo.....	84
Figura 13 - Exemplo de áreas verdes não identificadas para a arborização do Município de Toledo no SigWeb.....	90
Figura 14 - Árvore na condição fitossanitária morta, localizada no bairro Jardim Gisela.....	93
Figura 15 - Árvore em conflito com a infraestrutura urbana, localizada no bairro Centro.....	96
Figura 16 - Mapa da área da Zona de Regularização Fundiária, afastada do centro urbano de Toledo.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Condições físico-sanitárias das árvores do município de Toledo.....	67
Tabela 2 - Condições físico-sanitárias das árvores nos bairros de Toledo.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação dos indicadores de sustentabilidade para o planejamento urbano.....	51
Quadro 2 - Distância a ser considerada no mapeamento da área de influência dos serviços básicos.....	62
Quadro 3 - Critérios para classificação do nível de dificuldade para obtenção dos indicadores.....	88

RESUMO

FANTIN, A. P. F. Indicadores de Sustentabilidade Urbana: diretrizes para a governança inteligente e sustentável das cidades. 11 de setembro de 2024. 117 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo-PR.

O estudo analisa a aplicação e a relevância dos indicadores de sustentabilidade urbana como ferramentas essenciais para o planejamento e a governança das cidades. A pesquisa, estruturada em três capítulos, se desenvolve em um contexto onde a urbanização acelerada e o crescimento populacional impõem desafios significativos ao desenvolvimento urbano sustentável. A metodologia adotada combina revisão de literatura, análise hermenêutica de documentos normativos e um estudo de caso, buscando conectar a necessidade de adoção de práticas sustentáveis e inteligentes à compreensão crítica da aplicabilidade dos indicadores no contexto local. Para isso, o primeiro capítulo explora o conceito e a origem das cidades, destacando os benefícios econômicos e culturais desse fenômeno, mas também enfatiza os desafios, como a pressão sobre os recursos naturais, o aumento da desigualdade social e a degradação ambiental. Além disso, o capítulo discute a importância do planejamento urbano sustentável e a necessidade de indicadores padronizados para monitorar a sustentabilidade nas cidades. As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) são abordadas como ferramentas cruciais para a promoção de cidades sustentáveis e da governança eficiente. O segundo capítulo aprofunda a análise, aplicando os conceitos discutidos no tópico anterior a um estudo de caso específico: o Município de Toledo, Paraná. Este capítulo tem como objetivo demonstrar como as diretrizes da norma ABNT NBR ISO 37120:2021 podem ser utilizadas para orientar o planejamento urbano sustentável, com foco em indicadores específicos, como arborização urbana, assentamentos informais, densidade populacional e de urbanização, relação emprego/habitação e proximidade a serviços básicos. Após, esses indicadores são aplicados para avaliar a situação atual e identificar áreas de melhoria do município em análise. O último capítulo realiza uma reflexão crítica sobre os dados coletados no estudo de caso, discutindo as implicações para a formulação de políticas públicas mais eficazes em Toledo. Aborda-se a análise da coleta de dados, destacando as dificuldades enfrentadas e a importância da disponibilidade de dados para a aplicação dos indicadores. Apresenta-se os resultados da pesquisa e as principais discussões sobre o planejamento urbano de Toledo, explorando os aspectos analisados anteriormente. Por fim, se discute a natureza dinâmica da sustentabilidade urbana, sugerindo que os indicadores devem se adaptar às novas realidades e desafios enfrentados pelas cidades. Em conclusão, a pesquisa demonstra que os indicadores de sustentabilidade urbana são diretrizes valiosas para a governança inteligente e sustentável das cidades, permitindo uma análise comparativa, espacial e temporal, que às permite estabelecer metas ambiciosas e monitorar seu progresso de forma contínua, buscando sempre a otimização de seus recursos e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

PALAVRAS CHAVE: Indicadores; Sustentabilidade; Cidades; Monitoramento; Governança.

ABSTRACT

FANTIN, A. P. F. Urban Sustainability Indicators: guidelines for smart and sustainable governance of cities. September 11, 2024. 117 p. Dissertation (Master's) - - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo-PR.

The study analyzes the application and relevance of urban sustainability indicators as essential tools for city planning and governance. Structured into three chapters, the research unfolds in a context where accelerated urbanization and population growth pose significant challenges to sustainable urban development. The methodology combines a literature review, hermeneutic analysis of normative documents, and a case study, aiming to link the need for adopting sustainable and intelligent practices to a critical understanding of the applicability of indicators in the local context. The first chapter explores the concept and origins of cities, highlighting the economic and cultural benefits of urbanization while emphasizing challenges such as pressure on natural resources, increasing social inequality, and environmental degradation. It also discusses the importance of sustainable urban planning and the need for standardized indicators to monitor urban sustainability. The standards of the Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) are addressed as crucial tools for promoting sustainable cities and efficient governance. The second chapter deepens the analysis by applying the concepts discussed earlier to a specific case study: the municipality of Toledo, Paraná. This chapter aims to demonstrate how the guidelines of the ABNT NBR ISO 37120:2021 standard can be used to guide sustainable urban planning, focusing on specific indicators such as urban tree coverage, informal settlements, population and urbanization density, employment-to-housing ratio, and proximity to basic services. These indicators are then applied to evaluate the current situation and identify areas for improvement within the municipality. The final chapter presents a critical reflection on the data collected during the case study, discussing implications for formulating more effective public policies in Toledo. It addresses the challenges of data collection and emphasizes the importance of data availability for applying the indicators. The chapter also presents the research findings and key discussions on Toledo's urban planning, delving into previously analyzed aspects. Finally, it discusses the dynamic nature of urban sustainability, suggesting that indicators must adapt to the new realities and challenges cities face. In conclusion, the research demonstrates that urban sustainability indicators are valuable guidelines for intelligent and sustainable city governance, enabling comparative, spatial, and temporal analyses. They allow cities to set ambitious goals and monitor progress continuously, striving for resource optimization and improved quality of life for their inhabitants.

KEYWORDS: Indicators; Sustainability; Cities; Monitoring; Governance.

INTRODUÇÃO

O crescente processo de urbanização global, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil, tem gerado desafios significativos para a sustentabilidade urbana. As cidades, que anteriormente eram vistas como centros de progresso e inovação, enfrentam agora pressões intensas relacionadas à infraestrutura, habitação, serviços básicos e qualidade de vida. Essas questões são exacerbadas por problemas como a desigualdade socioeconômica e a degradação ambiental, que ameaçam a sustentabilidade dos espaços urbanos e a qualidade de vida de seus habitantes.

Além disso, o impacto das mudanças climáticas sobre as áreas urbanas, com a intensificação de eventos extremos e a exposição a riscos, têm destacado a necessidade urgente de políticas públicas que integrem estratégias de mitigação e adaptação para garantir a resiliência das cidades (Ojima e Marandola Jr., 2010). E, diante das consequências devastadoras da poluição, a adoção de medidas sustentáveis torna-se imperativa para garantir um futuro habitável para as gerações futuras. Assim, o desenvolvimento sustentável oferece uma abordagem alternativa, que visa equilibrar o crescimento econômico com a preservação ambiental e o bem-estar social.

A colaboração internacional tem sido um componente essencial nesse processo, uma vez que muitos dos desafios ambientais transcendem fronteiras. Acordos e convenções globais buscam unir nações em esforços conjuntos para combater as mudanças climáticas e promover a sustentabilidade. Essa cooperação reflete o reconhecimento de que a proteção ao meio ambiente é uma preocupação global, porém com uma responsabilidade local.

No cenário brasileiro, observaram-se avanços significativos na formulação e implementação de políticas ambientais. Já em nível local, a efetiva adoção de práticas sustentáveis na gestão urbana, como na gestão de resíduos sólidos, na preservação de áreas verdes e na estruturação da mobilidade urbana, por exemplo, torna-se fundamental. A descentralização das políticas ambientais permite uma resposta ágil e adaptável às necessidades específicas de cada município. Além disso, a participação ativa da comunidade local desempenha um papel vital nesse processo, promovendo a conscientização e engajamento em questões ambientais.

Contudo, a implementação de políticas exige acompanhamento contínuo, devido às rápidas mudanças que ocorrem no mundo globalizado. Nesse sentido, de acordo com Fernandes *et al.* (2012), para que essas políticas tenham efetividade, é imperativo que sejam acompanhadas de monitoramento e avaliação constantes, de modo a verificar a aderência às metas e objetivos estabelecidos. Segundo Leite e Awad (2012, p. 132) “Uma cidade sustentável é muito mais do que um desejável conjunto de construções sustentáveis. Ela deve incorporar parâmetros de sustentabilidade no desenvolvimento urbano público e privado”.

Diante da relevância da avaliação de desempenho na gestão pública, é evidente que vários estudos, metodologias e ferramentas voltados para o emprego de indicadores foram concebidos no âmbito das cidades. Ao adotar uma abordagem padronizada para avaliação e monitoramento, pode-se alcançar resultados mais amplos e eficazes, que possibilitem o comparativo espacial e temporal das cidades, avançando rumo à sustentabilidade em nível local. Proporcionando, assim, o alcance aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), por meio do Objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, e, 16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes.

Neste contexto, a aplicação de indicadores de sustentabilidade urbana surge como uma ferramenta fundamental para orientar o planejamento e a gestão das cidades. Esses indicadores permitem não apenas avaliar as condições atuais dos ambientes urbanos, mas também identificar áreas prioritárias para intervenção e monitorar o progresso em direção a um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável. A norma ABNT NBR ISO 37120:2021, que estabelece indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida, oferece um referencial padronizado e robusto para a avaliação da sustentabilidade das cidades, facilitando comparações tanto em nível nacional quanto internacional.

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar como a aplicação prática dos indicadores de sustentabilidade urbana pode orientar e direcionar o planejamento urbano em nível local, com foco no município de Toledo, Paraná. Especificamente, a pesquisa busca: (I) aplicar os indicadores da ABNT NBR ISO 37120:2021 ao contexto de Toledo; (II) analisar os resultados obtidos em termos de arborização urbana, assentamentos informais, densidade populacional, relação emprego/habitação e proximidade a serviços básicos; (III) identificar as principais áreas de melhoria no planejamento urbano da cidade; e (IV) propor diretrizes para a implementação de práticas de planejamento urbano sustentável baseadas nos indicadores analisados.

A hipótese central do trabalho é que a aplicação sistemática dos indicadores de sustentabilidade urbana pode fornecer uma base sólida para o planejamento urbano, permitindo uma gestão mais eficaz e informada, que seja capaz de promover a sustentabilidade e a resiliência das cidades. A pesquisa parte do pressuposto de que os indicadores são não apenas ferramentas de diagnóstico, mas também instrumentos estratégicos para a formulação de políticas públicas que respondam aos desafios específicos de cada contexto urbano.

O referencial teórico deste estudo se apoia em uma revisão abrangente da literatura sobre sustentabilidade urbana, indicadores de desempenho e planejamento urbano sustentável. Autores como Leite e Awad (2012) e Bursztyn e Bursztyn (2012) oferecem uma base sólida para entender a evolução do conceito de sustentabilidade urbana e sua aplicação prática. Além disso, a norma ABNT NBR ISO 37120:2021 é explorada como um padrão técnico que oferece diretrizes específicas para a medição da sustentabilidade nas cidades.

Historicamente, a busca por indicadores de sustentabilidade reflete uma evolução do pensamento sobre desenvolvimento urbano. Inicialmente, o foco estava em aspectos econômicos, mas gradualmente se expandiu para incluir dimensões sociais e ambientais, reconhecendo a complexidade e a interdependência dessas esferas. Este trabalho situa-se nessa trajetória, buscando contribuir para o desenvolvimento de práticas urbanas mais inteligentes e sustentáveis.

A estrutura da dissertação está dividida em três capítulos, visando alcançar objetivos específicos. O primeiro capítulo explora o conceito de cidade sustentável, abordando a evolução histórica, os desafios contemporâneos e as principais ferramentas de planejamento utilizadas para promover o desenvolvimento urbano sustentável. Em seguida, realiza-se uma análise aprofundada dos indicadores de sustentabilidade urbana, com destaque para a importância em sua padronização, estabelecendo o contexto teórico e conceitual da pesquisa.

O segundo capítulo foca na aplicação prática dos indicadores de sustentabilidade urbana no Município de Toledo, detalhando a metodologia utilizada e os resultados obtidos para cada indicador analisado, permitindo uma avaliação detalhada da situação atual e a identificação de oportunidades de melhoria em seu planejamento urbano. São analisados diversos aspectos, como a arborização urbana, os assentamentos informais, a densidade populacional e de urbanização, a relação entre emprego e habitação, e o acesso a serviços básicos.

Por fim, o terceiro capítulo apresenta uma análise crítica dos resultados obtidos, discutindo suas implicações para o planejamento urbano sustentável e destacando os principais desafios e oportunidades identificados para a cidade de Toledo. São propostas reflexões sobre as implicações dos resultados para a governança local, sugerindo diretrizes para a implementação de práticas de planejamento urbano sustentável, com base nos indicadores analisados.

CAPÍTULO 1

CIDADES EM EXPANSÃO: TENDÊNCIAS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES

O século XXI é marcado por uma intensificação do processo de urbanização global, com um número crescente de pessoas migrando para as cidades. Esse fenômeno, embora traga consigo diversos benefícios, como a concentração de atividades econômicas e culturais, também impõe desafios significativos para as cidades, tais como a pressão sobre os recursos naturais, o aumento da desigualdade social e a degradação ambiental. Neste sentido, este capítulo inicial tem o objetivo de explorar o desenvolvimento das cidades, desde seu conceito e origem até os desafios contemporâneos enfrentados por centros urbanos em expansão.

Para alcançar esse objetivo, o capítulo está estruturado em oito seções. Na seção 1.1, "Explorando o Conceito e a Origem das Cidades", é feita uma revisão histórica das primeiras formações urbanas e da evolução do conceito de cidade ao longo dos séculos. A seção 1.2, "Crescimento Populacional e Urbanização", examina as tendências de crescimento populacional e como a urbanização tem se acelerado nas últimas décadas, influenciada por fatores econômicos, sociais e tecnológicos.

Em seguida, a seção 1.3, "Retrospectiva da Sustentabilidade Urbana", oferece uma análise das mudanças no entendimento e na aplicação do conceito de sustentabilidade urbana, destacando os principais marcos históricos que moldaram essa agenda. Na sequência, a seção 1.4, "Desafios Locais em um Contexto Global", discute como as questões locais de planejamento e governança urbana estão interligadas a desafios globais. E, a seção 1.5, "Planejamento Urbano para a Sustentabilidade", enfatiza a importância de políticas de planejamento urbano que priorizem a sustentabilidade, considerando as dimensões ambiental, social e econômica.

As seções seguintes focam em aspectos específicos relacionados à medição e padronização da sustentabilidade urbana. A seção 1.6, "Indicadores para Cidades Sustentáveis", explora a importância da utilização dos indicadores para monitorar a sustentabilidade nas cidades, enquanto a seção 1.7, "A Necessidade de Padronização dos Indicadores", discute os desafios e benefícios de padronizar esses indicadores para permitir comparações significativas entre diferentes contextos urbanos. Finalmente, a seção 1.8, "Normas ABNT e a Promoção de Cidades Sustentáveis",

aborda o papel das normas técnicas, em específico as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na promoção de cidades sustentáveis e de uma governança mais eficiente e equitativa.

A metodologia utilizada para este capítulo baseia-se na revisão de literatura e na análise hermenêutica de documentos normativos e estudos de pesquisadores e de cidades que buscaram implementar o monitoramento por indicadores de sustentabilidade, visando políticas urbanas participativas e sustentáveis. A abordagem hermenêutica permite uma interpretação aprofundada e contextualizada dos textos, levando em consideração os significados e intenções referentes às políticas e práticas analisadas. Ao final deste capítulo, espera-se proporcionar uma base teórica sólida que sirva como referência para os capítulos subsequentes, que irão aprofundar o estudo sobre a aplicabilidade dos indicadores de sustentabilidade urbana e sua relevância no contexto das cidades em expansão.

A abordagem busca conectar os motivos do crescimento da população urbana com a adoção de estilos de vida menos agrários, suas implicações para o surgimento da sustentabilidade e o papel do planejamento urbano na busca por cidades mais sustentáveis. Além disso, a contextualização de desafios locais com as urgências de nível global também aparece no horizonte exploratório deste capítulo, que exige a exposição da importância de um planejamento urbano adequado e inserido como elemento importante para a concretização de objetivos de desenvolvimento sustentável. Por fim, projeta-se um esclarecimento sobre a utilização de indicadores de sustentabilidade de modo a não comporem ranqueamentos de cidades, de forma competitiva, mas colaborativa e permissiva de identificação de boas ou más práticas a serem replicadas ou repelidas para se alcançar índices satisfatórios de sustentabilidade.

1.1 EXPLORANDO O CONCEITO E A ORIGEM DAS CIDADES

Ao se intentar conceituar algo se tem a complexidade, em muitas vezes, de delimitação de suas estruturas e uma escolha de qual dimensão isto será realizado. Com uma tentativa de conceituação de cidade isto não é diferente. Assim, ainda que inicialmente, tem-se que:

Cities are a product of time. They are the molds in which men's lifetimes have cooled and congealed, giving lasting shape, by way of art, to moments that would otherwise vanish with the living and leave no means of renewal or wider participation behind them. In the city, time becomes visible: buildings and monuments and public ways, more open than the written record, more subject to the gaze of many men than the scattered artifacts of the countryside, leave an imprint upon the minds even of the ignorant or the indifferent. Through the material fact of preservation, time challenges time, time clashes with time: habits and values carry over beyond the living group, streaking with different strata of time the character of any single generation (Mumford, 2016, n.p.)¹.

As cidades, portanto, não podem ser apenas espaços físicos, mas também são arquivos vivos da história humana e de sua cultura, testemunhas do passado e arquitetas do futuro. Cada rua, prédio e monumento possui sua função prática, além de funcionar como símbolo duradouro das aspirações, temores e realizações das sociedades que os construiu e usou. Ao explorar uma cidade, explora-se as camadas de histórias que moldaram a humanidade, materializadas em sua estrutura urbana.

Além disso, argumenta que nas cidades, diferentes estratos de tempo coexistem, como hábitos, valores e influências culturais de diferentes épocas, deixando sua marca no caráter da cidade e em suas gerações seguintes. Ou seja, o crescimento e desenvolvimento de uma cidade reflete as mudanças na sociedade que a sustenta, tornando-as testemunhas do passado e arquitetas do futuro. Dessa forma, entender as cidades é entender as forças que moldam a própria civilização.

Este entendimento começa, inevitavelmente, com um mergulho na origem das cidades. De acordo com Silva e Silva (2005) o conceito de cidade muda a partir do contexto histórico. Sua importância baseia-se na ideia de que, com o surgimento das cidades, os seres humanos transcenderam de sujeitos submetidos às leis da natureza para agentes que a controlam. Nessa perspectiva, que se desenvolve especialmente

¹ Em tradução livre: "As cidades são um produto do tempo. São os moldes dentro dos quais a vida dos homens se esfriaram e congelaram, dando forma duradoura, por via da arte, a momentos que, de outra forma, desapareceriam com os vivos e não deixariam nenhum meio de renovação ou participação mais ampla para trás. Na cidade, o tempo torna-se visível: prédios, monumentos e vias públicas, mais abertos do que o registro escrito, mais sujeitos ao olhar de muitos homens do que os artefatos dispersos do campo, deixam uma impressão nas mentes até mesmo dos ignorantes ou dos indiferentes. Através do fato material da preservação, o tempo desafia o tempo, o tempo entra em conflito com o tempo: os hábitos e valores transmitidos além do grupo vivo, tingindo com diferentes estratos de tempo o caráter de qualquer geração".

a partir do advento do raciocínio moderno, a história das cidades se entrelaça com a das civilizações e o surgimento do Estado².

Desde os primórdios da civilização, os seres humanos foram impulsionados a se reunir em comunidades organizadas, dando origem aos primeiros assentamentos urbanos. Esses locais, embora tenham variado em termos de conceito ao longo do tempo, sempre foram caracterizados por sua densidade populacional, divisão do trabalho e complexidade social e econômica, desempenhando um papel fundamental na evolução humana.

O surgimento das cidades está intrinsecamente ligado à agricultura e à domesticação de plantas e animais, que permitiram a sedentarização e a formação de sociedades mais complexas. De acordo com Harari (2016) durante a revolução agrícola, os excedentes alimentares produzidos pelos camponeses, juntamente com avanços na tecnologia de transporte, possibilitaram o crescimento populacional em aldeias, vilarejos e, eventualmente, cidades, todas reunidas em novos reinos e redes comerciais.

No entanto, foi durante os períodos de urbanização acelerada, como a Revolução Industrial, que as cidades cresceram exponencialmente, transformando-se em centros de comércio, indústria e cultura. A Revolução Industrial, ao transformar radicalmente os processos produtivos, impulsionou um crescimento urbano sem precedentes. A concentração da indústria nas cidades, a busca por mão de obra abundante e a necessidade de mercados consumidores cada vez maiores fortaleceram o vínculo entre urbanização e capitalismo.

Inserida em uma economia globalizada, a cidade intensificou a competição e a busca por lucratividade, gerando tanto oportunidades quanto desafios, como a desigualdade social, a degradação ambiental e a perda de identidade cultural. Essa dinâmica, que se intensificou ao longo do século XX, evidencia a necessidade de repensar os modelos de desenvolvimento urbano, buscando conciliar o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente e a promoção da justiça social.

² Neste contexto, refere-se à entidade política organizada que exerce autoridade sobre um território específico e sua população, geralmente por meio de instituições governamentais.

1.2 CRESCIMENTO POPULACIONAL E URBANIZAÇÃO

Com o surgimento da primeira revolução industrial³ a humanidade aumentou o uso de combustíveis fósseis, como carvão e, posteriormente, petróleo, devido à necessidade de energia barata, acentuada pelo crescimento populacional, que passou de 700 milhões no século XVIII para os atuais sete bilhões.⁴ Esse aumento na industrialização, na exploração dos recursos naturais e na demanda por alimentação, transporte e aquecimento, contribuiu significativamente para as emissões de gases de efeito estufa, intensificando os desafios relacionados às mudanças climáticas (Farias *et al.*, 2013).

A narrativa das revoluções industriais, segundo Schwab (2016), destacou a evolução marcante na forma como a humanidade produz e interage com o mundo. A primeira revolução, iniciada por ferrovias e máquinas a vapor, introduziu a produção mecânica no período aproximado entre 1760 e 1840. A segunda revolução industrial, com eletricidade e linha de montagem, impulsionou a produção em massa no final do século XIX. A terceira, a revolução digital, emergiu na década de 1960, guiada por semicondutores, computação e internet. A atual quarta revolução industrial representa um salto para a potência cognitiva, onde a produção humana é ampliada por meio da inteligência artificial e automação avançada.

Apesar dos avanços, desde a primeira revolução industrial muitos países enfrentaram o ônus ambiental associado ao seu desenvolvimento econômico, que coincidiu com o processo de urbanização. Esse, por sua vez, resultou em uma expansão populacional descontrolada e desordenada, gerando uma crescente demanda por serviços, transporte e comércio. Consequentemente, esse cenário sobrecarregou a dinâmica urbana das cidades, exacerbando os problemas ambientais e aumentando a pressão sobre os ecossistemas locais e globais (Stefani *et al.*, 2023).

Assim, além dos desafios ambientais, as transformações trazidas pelas revoluções industriais também aprofundaram desigualdades sociais e estruturais,

³ De acordo com Hobsbawn (1984, p. 74): “A Primeira Revolução Industrial ocorreu na Inglaterra, no século XVIII (1780-1830). A Inglaterra foi o primeiro país a passar por esta Revolução. A primeira Revolução Industrial transformou a vida dos homens a ponto de torná-los irreconhecíveis, destruindo seus antigos estilos de vida, deixando-os livres para descobrir ou criar novos modos de viver, se soubessem ou pudessem”.

⁴ Estima-se que a população mundial chegou aos 8 bilhões em meados de novembro de 2022, de acordo com relatório das Nações Unidas, disponível em <https://population.un.org/wpp/Publications/>, acesso em 24 fev. 2024.

especialmente nas cidades. O modelo de produção capitalista, orientado pela maximização do lucro, moldou o espaço urbano de maneira desigual, concentrando infraestrutura, serviços e oportunidades em áreas privilegiadas, gerando fenômenos como a segregação socioespacial, onde se relega populações de baixa renda a periferias com infraestrutura precária e acesso limitado a bens e serviços essenciais.

A urbanização massiva, impulsionada pela expansão econômica, levou a um rápido crescimento populacional na maioria das cidades, negligenciando aspectos como planejamento ambiental e sustentabilidade. Ou seja, ao agravar os desafios socioambientais, a urbanização desordenada deu origem a zonas densamente povoadas, muitas vezes equipadas com infraestrutura inadequada para lidar com as demandas crescentes. De acordo com Schwab (2016, p. 55):

Atualmente, mais da metade da população mundial vive em áreas urbanas, que variam entre cidades de médio porte e megacidades; o número de habitantes urbanos do mundo continua aumentando. Muitos fatores que afetam a competitividade de países e regiões - desde inovação e educação até a administração pública e a infraestrutura - estão sob a alçada das cidades.

O crescimento populacional e a urbanização colocam pressões significativas sobre os recursos naturais e a infraestrutura das cidades. A demanda por água, energia, alimentos e espaço habitável aumenta exponencialmente à medida que as cidades se expandem. Além disso, o rápido crescimento urbano muitas vezes resulta em problemas de saneamento, poluição ambiental e degradação de ecossistemas naturais, afetando a qualidade de vida dos habitantes urbanos.

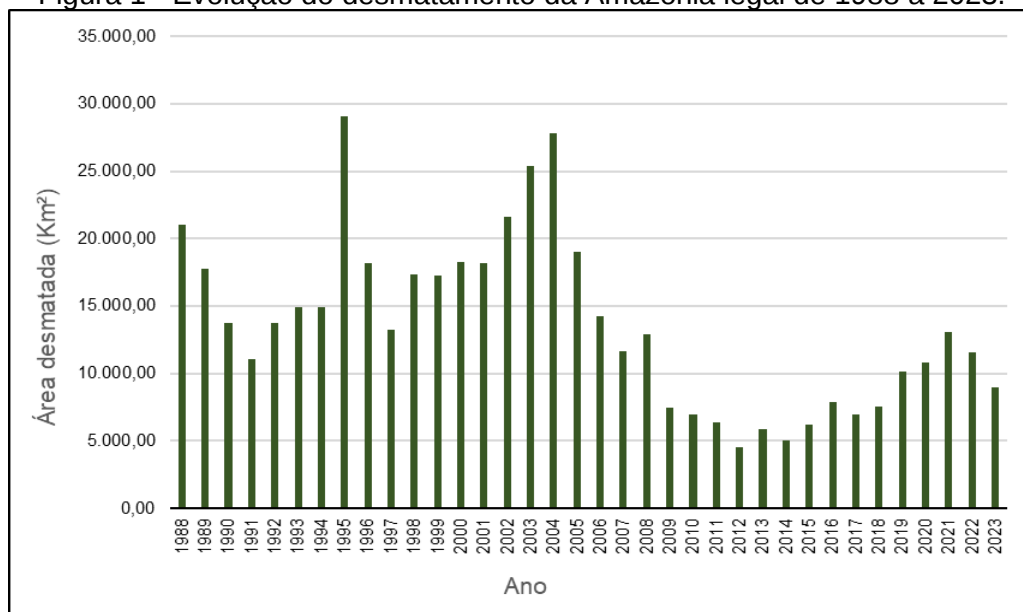
A urbanização recente em grande parte do Brasil se caracteriza pela criação de bairros residenciais populares, nos quais são construídas moradias de baixo custo e erguidas rapidamente. Contudo, muitas vezes, o planejamento dessas áreas negligencia a inclusão de espaços para escolas e postos de saúde. Além disso, mesmo estando previstos em leis municipais, muitos desses bairros não dispõem de áreas verdes em cada lote ou de espaços verdes públicos (Mezzomo, Borges Junior e Gonçalves, 2018).

No que concerne ao desmatamento, as últimas décadas testemunharam um aumento alarmante na perda de florestas em todo o mundo. A expansão industrial impulsionou a conversão de vastas áreas de florestas em terras para agricultura, pecuária e produção de madeira. Esse padrão de desmatamento não apenas compromete a biodiversidade, mas também contribui para as mudanças climáticas, liberando grandes quantidades de carbono armazenado nas árvores, que, além disso,

deixam de continuar sua captação, bem como interrompem a multifuncionalidade das florestas em pé e integradas em seu ecossistema.⁵

No Brasil, segundo dados divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por meio do Programa de Cálculo do Desmatamento da Amazônia (PRODES), as taxas de desmatamento na Amazônia oscilaram de 2012 até 2018, contudo a partir de 2019 alcançou o maior patamar desde 2008, chegando a 13.038 km² de desmatamento em 2021 (Figura 1).

Figura 1 - Evolução do desmatamento da Amazônia legal de 1988 a 2023.



Fonte: INPE/PRODES, 2023.

Neste sentido, segundo Veiga (2010), é preciso pontuar que o desenvolvimento não está diretamente relacionado ao aumento do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e, muito menos, um sinônimo de crescimento econômico.⁶ Seus dados não distinguem entre ações que afetam positiva ou negativamente a condição humana, além de não incorporar a depreciação dos recursos naturais:

O PIB é uma adição de bens e serviços vendidos e comprados, sem qualquer distinção entre os que são ou não benéficos para a sociedade. Despesas com acidentes, poluição, contaminações

⁵ Nesse sentido, vide o texto “A valoração integral das florestas”, disponível em <https://salveasflorestas.ufv.br/a-valoracao-integral-das-florestas/>, acesso em 09 jan. 2023, que conclui: “A floresta é multifuncional, com diversos benéficos diretos e indiretos ao ser humano, devendo ser preservada”.

⁶ Assim, como exemplo, cita-se a economia de Brasil e Rússia, que no período de 1990-2007 apresentavam taxas idênticas de crescimento no PIB *per capita*, sendo que neste último ano a Rússia ultrapassou as taxas do Brasil. Contudo, tal aumento não se traduz em melhorias em saúde e educação. Neste caso, o Brasil possuía em 2007 uma esperança de vida de 72,2 anos e 87,2% de jovens estudando, em comparação com as taxas da Rússia, de 66,2 anos e 81,9%, respectivamente (Veiga, 2010).

tóxicas, criminalidade ou guerras são consideradas tão relevantes quanto investimentos em habitação, educação, saúde ou transporte público.

Contudo, apesar dos desafios, a urbanização também oferece oportunidades significativas para o desenvolvimento humano e econômico. As cidades são centros de inovação, criatividade e empreendedorismo, impulsionando a economia global e promovendo o intercâmbio cultural e intelectual.

1.3 RETROSPECTIVA DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE URBANA

Este tópico aborda um dos desafios mais urgentes do último meio século: como conciliar o desejo de crescimento econômico com a necessidade de preservar e proteger o meio ambiente? Neste contexto, a sustentabilidade surge como ponto central deste debate, representando uma mudança fundamental de paradigma, um reconhecimento de que as ações econômicas têm implicações profundas e duradouras no ambiente natural e na qualidade de vida das gerações atuais e futuras.

A sustentabilidade exige uma abordagem que considere os impactos ambientais, sociais, econômicos e políticos das ações humanas, desafiando a pensar além dos benefícios de curto prazo e considerar o quadro geral. Impulsionada por uma crescente conscientização global sobre os limites dos recursos da Terra e os impactos prejudiciais das atividades econômicas, a sustentabilidade exige que seja reavaliado o que é considerado crescimento econômico.

A inserção da sustentabilidade como uma meta a ser alcançada não é um tema novo ou fácil de ser alcançado. Trata-se de uma grande complexidade teórica e prática, em múltiplas dimensões e que pressupõe um acompanhamento dinâmico conforme a sociedade e a tecnologia evoluem.

O desenvolvimento sustentável é o maior desafio do século 21. A pauta da cidade é, no planeta urbano, da maior importância para todos os países, pois: (a) dois terços do consumo mundial de energia advém das cidades, (b) 75% dos resíduos são gerados nas cidades e (c) vive-se um processo dramático de esgotamentos dos recursos hídricos e de consumo exagerado de água potável. A agenda Cidades Sustentáveis é, assim, desafio e oportunidade únicas no desenvolvimento das nações (Leite e Awad, 2012, p. 8).

A concepção de desenvolvimento sustentável, segundo Bellen (2006), tem sua origem no debate internacional em torno do conceito de desenvolvimento. Essa

trajetória representa, em essência, a reavaliação da sua tradicional associação à ideia de crescimento, culminando no surgimento do conceito abrangendo a sustentabilidade.

De acordo com Bursztyn e Bursztyn (2012) o relatório Brundtland, aqui explorado na sequência, destacava, em sua conclusão, a urgência de controlar o crescimento demográfico, limitar o aumento exponencial da produção e enfrentar ativamente desafios como poluição e degradação ambiental. A proposta de congelar o crescimento mundial da população e do capital industrial⁷, com o objetivo de alcançar estabilidade econômica e ecológica, gerou críticas diversas, especialmente por parte dos economistas, que se opuseram fortemente às previsões e prognósticos considerados catastróficos.⁸

Ao contrário do indicado “crescimento zero” pelo Clube de Roma, a reunião preparatória para a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano (CNUMAH) já estabelecia que desafios relacionados à pobreza, tais como o abastecimento de água potável, moradia e saneamento básico, poderiam ser superados pelo próprio desenvolvimento. Em outras palavras, nos países considerados em desenvolvimento, o cerne do problema ambiental está justamente na pobreza e em sua respectiva falta de desenvolvimento. Além disso, a partir desse ponto, emergiu um novo paradigma de desenvolvimento conhecido como ecodesenvolvimento, resultante do embate entre argumentos relacionados aos limites do crescimento populacional e dos recursos naturais do planeta (Barbieri, 2020).

Foi nesse contexto que surgiram as primeiras discussões sobre a necessidade de adotar abordagens mais equilibradas, que considerassem não apenas os aspectos econômicos, mas também os sociais e ambientais do desenvolvimento. O relatório Brundtland, conhecido no Brasil como “Nosso Futuro Comum”, publicado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, popularizou o

⁷ Sobre o tema, sugere-se, a título de exemplo, as obras de Nicholas Georgescu-Roegen (2012) e Andrei Cechin (2010).

⁸ Veja-se, a propósito, Vizeu, Meneghetti e Seifert (2012). “O objetivo deste texto”, segundo os autores, “é ensaiar uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável, por meio da articulação de argumentos para se confrontar a visão aparente desse conceito, vislumbrando sua essência ideológica que, de forma nada ingênua, cria uma falsa noção de conciliação entre o capitalismo e a questão ecológica. Para se alcançar esse objetivo, busca-se, na perspectiva Frankfurtiana, a base metodológica para ensaiar esta crítica. Apresentam-se, dessa forma, os fundamentos da contradição do conceito de desenvolvimento sustentável sob a ótica da lógica interna do capitalismo, demonstrando a impossibilidade de conciliação entre uma suposta prática ecologicamente viável com os objetivos desse sistema” (2012, p. 569).

conceito de desenvolvimento sustentável, definindo-o como “aquele capaz de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades” (1991, p. 43).

Posteriormente, a década de 1990 testemunhou um aumento significativo no reconhecimento global da importância da sustentabilidade⁹, com os países assumindo compromissos concretos para a proteção do meio ambiente. Realizada na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, chamada de Rio-92, foi o mais significativo fórum global organizado até então. Por meio deste evento, promoveu-se uma integração profunda da problemática ambiental global, consolidando de maneira mais precisa o modelo de desenvolvimento sustentável. Contando com a participação de 170 Estados, a conferência resultou na aprovação da Declaração do Rio e de mais quatro documentos, incluindo a notável Agenda 21 (Dias, 2017).

A Agenda 21 estabeleceu um chamado à ação para governos, organizações não governamentais, setor privado e a sociedade a assumirem responsabilidades fundamentais. Sua essência residiu na promoção de práticas que conciliavam o progresso humano com a conservação ambiental, reconhecendo que os desafios do desenvolvimento estavam entrelaçados com as questões ambientais. Propunha a implementação de medidas estratégicas abrangentes, incluindo a gestão sustentável de recursos naturais, a proteção da biodiversidade, com foco especial na erradicação da pobreza e na promoção de padrões sustentáveis de consumo e produção, evidenciando a busca por um futuro equitativo e sustentável.

De acordo com Barbieri (2020), a Agenda 21 representou um guia direcionador para os países em seus processos de transição para uma nova concepção de sociedade. No Brasil, em 1997, foi instituída a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (CPDS) com o propósito de formular estratégias para o desenvolvimento sustentável, além de coordenar, elaborar e monitorar a implementação da Agenda 21 no contexto brasileiro. Para atingir esses objetivos, a CPDS selecionou, à época, seis áreas temáticas para desenvolvimento:

⁹ Para Leonardo Boff (2017, p. 13) a sustentabilidade significa, fundamentalmente, “[...] o conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões”.

gestão dos recursos naturais, agricultura sustentável, cidades sustentáveis, infraestrutura e integração regional, redução das desigualdades sociais e ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável.

Contudo, essas discussões tiveram impacto limitado na prática devido à falta de recursos financeiros para a implementação das ações pelos países em desenvolvimento. Além disso, nesse período, líderes políticos adotaram a postura de que o mercado internacional e o livre-comércio seriam instrumentos privilegiados para resolver a crise ambiental em escala global, a exemplo da posterior tentativa de implantação do Protocolo de Kyoto (2005). Essa abordagem refletia uma confiança nas forças do mercado para impulsionar práticas sustentáveis e mitigar os impactos adversos sobre o meio ambiente. Assim, aproveitando a visibilidade da virada do milênio, em 2001 foram lançadas as Metas do Milênio, no âmbito da Cúpula do Milênio, com o compromisso de reduzir a miséria até 2015, por meio de oito objetivos, como a redução da pobreza extrema, a igualdade de gênero e a sustentabilidade ambiental. Cada objetivo tinha metas específicas acompanhadas de indicadores (Bursztyn e Bursztyn, 2012).

Porém, embora apenas alguns objetivos tenham sido alcançados, as Metas do Milênio deixaram um legado importante, moldando a agenda de desenvolvimento posterior, e destacando a importância de metas mensuráveis e colaboração global na busca por um futuro mais equitativo e sustentável. Além de fornecer uma estrutura global para a cooperação e ação, as Metas do Milênio serviram como um catalisador para a mobilização de recursos, políticas e esforços internacionais, promovendo uma abordagem integrada e abrangente para o desenvolvimento sustentável.

Assim, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), realizada em 2012, foi parte do processo para criar uma nova agenda, que substituiria as Metas do Milênio no período após 2015. Após negociações, em 25 de setembro de 2015, o documento "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável" foi adotado como plano de ação. No documento, os países reconhecem que superar a pobreza em todas as suas manifestações, abrangendo inclusive a pobreza extrema, constitui o desafio global mais urgente e um pré-requisito essencial para o desenvolvimento sustentável. A Agenda 2030 assume como compromisso fundamental a garantia de que ninguém seja "deixado para trás", destacando a atenção especial aos mais desfavorecidos (Roma, 2019).

Composta por 17 objetivos interconectados, a Agenda estabelece metas ambiciosas que abrangem áreas como: erradicação da pobreza; fome zero; saúde e bem-estar; educação de qualidade; igualdade de gênero; água potável e saneamento; energia limpa e acessível; trabalho decente e crescimento econômico; indústria, inovação e infraestrutura; redução das desigualdades; cidades e comunidades sustentáveis; consumo e produção responsáveis; ação climática; vida na água; vida terrestre; paz, justiça e instituições eficazes; e, parcerias e meios de implementação. Ao adotar uma abordagem holística, a Agenda 2030, um marco significativo para o desenvolvimento global, incorpora os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), delineando um roteiro abrangente para enfrentar desafios complexos.

Esses eventos representam avanços significativos na cooperação global para o desenvolvimento sustentável, além de apontar para a complexidade inerente à busca por soluções equilibradas e efetivas no âmbito internacional. Desde então, houve um crescente reconhecimento da importância de promover o desenvolvimento sustentável não apenas por práticas pelos Estados, mas também pelas nas cidades, onde a maioria da população mundial reside, alocando os ODS's numa atuação local, com perspectivas e exigências de atuação efetivas, onde todos cumpram com suas responsabilidades compartilhadas. Muitas cidades ao redor do mundo têm adotado políticas e práticas que visam integrar os princípios da sustentabilidade em seu planejamento e gestão urbana, buscando soluções inovadoras para os desafios contemporâneos.¹⁰

No entanto, apesar dos avanços, ainda há muito a ser feito. O histórico do desenvolvimento sustentável urbano demonstra que a jornada rumo à sustentabilidade é contínua e complexa, exigindo o engajamento de diversos atores e a busca por soluções adaptativas e integradas. Ao compreender as lições do passado, é possível orientar os esforços presentes na construção de cidades mais sustentáveis e resilientes para as gerações futuras. O monitoramento e a avaliação são ferramentas vitais nesse processo contínuo, conclamando e exigindo uma

¹⁰ A título de exemplo, o site <https://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas> (acesso em 21 ago. 2024). Nesse sentido, “As Boas Práticas publicadas pelo Programa Cidades Sustentáveis apresentam [mais de 300] exemplos de políticas públicas no Brasil e no mundo que produziram resultados concretos e servem de inspiração para outras cidades”. Menciona-se, oportunamente, que a cidade de Toledo/PR, objeto de análise dos indicadores de sustentabilidade urbana em capítulos próprios desta pesquisa, é ali citada como referência em 3 (três) projetos, sendo eles: a) um Plano Operativo Municipal que envolve adolescentes em conflito com a lei no município de Toledo; b) um Programa Idoso em Movimento, que já realizou mais de 50 mil atendimentos; e c) o Florir Toledo, que assiste jovens em trabalhos comunitários.

capacitação dos gestores públicos de todas as searas a garantir que as políticas ambientais estejam alinhadas com as necessidades da comunidade e do meio ambiente, promovendo, assim, um futuro (e um presente) mais sustentável.

Para Leal *et al.* (2022) o aparato legal brasileiro exerce uma influência positiva na sustentabilidade urbana, sendo que várias legislações municipais, como os planos diretores e planos de mobilidade, podem impulsionar a sustentabilidade quando são adequadamente elaboradas. Além disso, sugere que futuros trabalhos na área devam aprofundar a discussão sobre a interação entre os indicadores de sustentabilidade urbana e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O que deve ser enfrentado como desafio, neste sentido, é como conciliar uma prática verdadeiramente democrática, via uma efetiva participação popular, com os compromissos assumidos com a Agenda 2030 e com demais objetivos e metas de uma sociedade humana sustentável. Determinadas questões ambientais, assim como a prática efetiva e intransigente na defesa dos Direitos Humanos, devem ser encaradas como um limite para a atuação democrática. Esta é a linha tênue que separa uma democracia responsiva e comprometida com a implantação de soluções para a mitigação dos efeitos da emergência climática e o freio à emissão de carbono e gases de efeito estufa, com aquilo que se pode chamar de ditadura da maioria ou uma democracia irreflexiva ou irresponsável com o futuro da humanidade.

1.4 DESAFIOS LOCAIS EM UM CONTEXTO GLOBAL

No âmbito das discussões sobre sustentabilidade, as cidades emergem como pontos cruciais de intervenção. A globalização é um fenômeno que molda profundamente as cidades modernas. As interações econômicas, culturais e tecnológicas entre as cidades transcenderam fronteiras nacionais, criando uma rede global de conexões e interdependências. As cidades se tornaram fundamentais nessa rede, facilitando o comércio internacional, o fluxo de informações e a migração de pessoas, e contribuindo para a formação de uma cultura urbana global.

Desse modo, enquanto o desafio do desenvolvimento sustentável transcende fronteiras, suas estratégias encontram solo fértil em nível local. A implementação efetiva dessas estratégias demanda uma compreensão profunda do contexto, das condições prévias, das prioridades e das necessidades específicas de cada

localidade. As cidades, nesse cenário, exercem uma função vital na mitigação da pressão sobre o meio ambiente decorrente da urbanização.

As políticas ambientais, tanto nacionais quanto internacionais, são fundamentadas em princípios que evitam isolar elementos, levando em conta o caráter sistêmico do meio ambiente. Assim, considerando que o ecossistema, sendo uma unidade integrada, reage a cada ação de maneira local e regional, é crucial compreender que os impactos ambientais em um ecossistema não são isolados, podendo afetar diversos elementos que o constituem (Taveira, 2020).

Neste contexto, a sustentabilidade se relaciona com a prática da gestão econômica, social e ambiental, visto que esta última é ferramenta na busca do desenvolvimento sustentável. Enquanto as atividades humanas causam impactos no meio ambiente, as estratégias de ação da gestão ambiental, por exemplo, buscam minimizar tais impactos através do modelo de desenvolvimento sustentável (Taveira, 2020).

O compartilhamento de estudos e indicadores, destarte, é essencial para promover a cooperação internacional. A avaliação das cidades é vital para enfrentar desafios urbanos complexos e identificar soluções eficazes, orientando o planejamento urbano (Vieira e Oliveira, 2023). A partir de um sistema de indicadores é possível verificar se as estratégias e políticas implantadas estão adequadas à realidade local, alcançando seu propósito ou se algo precisa ser feito para isso. Com base nas informações geradas pelos indicadores, os gestores podem realizar intervenções necessárias mais rapidamente.

As cidades sustentáveis não apenas buscam equilibrar o crescimento econômico com a preservação ambiental, mas também procuram promover a qualidade de vida de seus habitantes e garantir justiça social. Segundo Vieira e Oliveira (2023) um modelo de governança eficaz desempenha um papel crucial na construção de cidades inteligentes, fortalecendo a democracia e a eficácia das políticas urbanas através da avaliação da governança local, transparência e participação cidadã.¹¹

¹¹ Giovanni da Silva Corralo defende ainda o conceito de boa governança: “No que tange à boa governança, parte-se das conceituações de governança para a sua definição. A existência da adjetivação significa, por si, a possibilidade de uma má governança. A boa governança, nesse sentido, requer um efetivo Estado de Direito, com regras claras e previsíveis para a espacialidade pública, para os cidadãos e para a sociedade civil; requer instrumentos de participação e controle social - cidadãos e organizações da sociedade - na atividade pública, a incluir também os atores do mundo econômico; requer a devida publicidade do que é feito na arena pública, o que é chamado de transparência, a

Ademais, as políticas ambientais consistem em um conjunto de ações que, em sua essência, integram um sistema abrangente de gestão e governança pública¹². Essas políticas, como destacado por Bursztyn e Bursztyn (2012, p.182), podem ser definidas como:

[...] o conjunto de iniciativas governamentais coordenadas, envolvendo diferentes organismos e setores de intervenção pública, em articulação com atores não governamentais e produtivos, voltadas à proteção, conservação, uso sustentável e recomposição dos recursos ambientais. O foco é não apenas o ambiente biofísico, mas também o modo como as populações e as atividades produtivas interagem com os diferentes ecossistemas. O ambiente construído, que inclui cidades e infraestruturas em geral, também faz parte do escopo das políticas ambientais.

Ou seja, fica claro que as políticas ambientais não são (ou não deveriam ser) uma preocupação exclusiva do governo, envolvendo outros segmentos da sociedade, como empresas e organizações sociais. Assim, fica evidente a necessidade de uma abordagem colaborativa e multifacetada para alcançar os objetivos das políticas ambientais, que devem ser abrangentes e integradas nas várias esferas governamentais, incluindo regulamentações e programas ambientais, além de estabelecer parcerias entre entidades governamentais e não governamentais.

De acordo com Khoury (2018), foram a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Constituição Federal de 1988, e a Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, que trouxeram mais avanços para

permitir que todos tenham acesso a tudo o que se referir à gestão da coisa pública, salvo as situações excepcionais que possam comprometer a segurança do Estado ou da sociedade, para os quais há a possibilidade de sigilo; requer, também, a devida responsabilização dos gestores, política e administrativamente, pelo povo e por órgãos técnicos de controle". (Corralo, 2017, p. 180). Por sua vez, Celito De Bona defende a utilização do termo "boa governança inteligente", sendo, em síntese, a dimensão da organização e sistematização do ordenamento jurídico que une as concepções de cidades inteligentes e sustentáveis. Em suas palavras: "A governança constitui o núcleo central, cuja responsabilidade é conectar os cidadãos às empresas e ao meio ambiente para promover uma cultura de inovação e desenvolvimento econômico sustentável. Tem-se que, nessa perspectiva, a associação entre cidade inteligente e cidade sustentável salienta a tendência no sentido de uma aprimorar a outra, num processo recíproco" (De Bona, 2023, p. 284).

¹² A distinção entre os conceitos de gestão e governança é considerada sutil, podendo gerar confusão. Considerando o Decreto nº 9.203/2017, que dispõe sobre a política de governança da administração pública, a governança é um "conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade" (Art. 2º, I). Ainda, de acordo com Bursztyn e Bursztyn (2012), pode-se entender que a governança orienta a gestão, sendo esta última responsável pela implementação prática das decisões, o que, por sua vez, retroalimenta o processo. Essa distinção ressalta a interdependência e a interação constante entre governança e gestão, demonstrando como ambas estão entrelaçadas no contexto político e na implementação de estratégias e intervenções práticas.

a gestão ambiental e responsabilidade desta para todos os âmbitos do poder público (federal, estadual e municipal).

A mencionada Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, visando preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental e, além disso, constituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente, integrando, em tal, os órgãos e entidades da União, dos Estados e dos Municípios (Brasil, 1981).

Por sua vez, a Constituição Federal de 1988, introduziu uma nova etapa à gestão ambiental ao garantir, em seu art. 225, o direito ao “meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida”. Além disso, conduziu novamente a esfera pública ao papel de protagonista da gestão ambiental, ao trazer, em seu art. 23, que a proteção ao meio ambiente e o combate a qualquer forma de poluição deve ser uma competência comum do poder público federal, estadual e municipal (Brasil, 1988).

E, seguindo as mesmas orientações, a Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, fixou normas para a cooperação referente à proteção ambiental e ao enfrentamento à poluição entre os poderes citados anteriormente, como também alterou da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. A partir de então, os Municípios possuíram várias atribuições essenciais relacionadas à proteção e gestão ambiental, incluindo a execução e fiscalização das políticas nacionais e estaduais de meio ambiente (Brasil, 2011).

Desse modo, os municípios assumem uma função de destaque na implementação das diretrizes ambientais estabelecidas em instâncias superiores, adaptando-as à realidade local e assegurando que sejam efetivamente aplicadas. Além disso, com a competência de implementarem sua própria política de meio ambiente, podem criar políticas ambientais personalizadas que abordem questões específicas de sua região, adaptando as estratégias de acordo com suas características e desafios locais.

Ainda, segundo o art. 9º da Lei Complementar nº 140/2011, possuem a responsabilidade de exercer a gestão dos recursos ambientais dentro de suas competências específicas, realizar a integração de programas e ações de diversas esferas governamentais, promover estudos e pesquisas ambientais, a educação ambiental, o controle e fiscalização de atividades com potencial impacto ambiental local, o licenciamento ambiental de empreendimentos locais e o manejo de vegetação em áreas sob sua jurisdição, entre outros deveres (Brasil, 2011).

Em síntese, a política pública ambiental foi descentralizada, permitindo que os Municípios tivessem uma atribuição direta na gestão ambiental, possibilitando sua eficácia frente aos desafios locais. Logo, tal descentralização favorece a chance de alcançar uma solução definitiva aos problemas ambientais, uma vez que os indivíduos envolvidos nas ações possuem maior proximidade e conhecimento em relação à localidade e seus arranjos institucionais (Silva, 2015).

Também a participação social representa uma conquista significativa, sendo essencial para se compreender a controvérsia em relação à estratificação social como um obstáculo às questões ambientais. Isso porque as camadas sociais menos favorecidas tendem a sofrer mais os impactos de uma série de decisões da classe dominante, especialmente no que diz respeito à gestão dos recursos naturais. Assim, fatores como o consumismo desenfreado e o descarte indiscriminado de materiais não biodegradáveis, além da expansão habitacional em áreas naturais, muitas vezes motivada por considerações de status social, ressaltam a importância de abordar a participação social como um componente para a efetiva gestão ambiental, indo além do enfoque técnico-científico (Meneses e Lima Junior, 2022).

Uma gestão e governança eficazes são fundamentais para promover a sustentabilidade e a resiliência das cidades. Isso envolve a implementação de políticas e programas que promovam o uso eficiente de recursos, a proteção ambiental, o planejamento urbano integrado e a inclusão social. Além disso, a capacidade de adaptação e resposta a choques e crises, como desastres naturais e pandemias, é essencial para garantir a resiliência das cidades em um mundo em constante mudança.

Outrossim, para uma boa governança inteligente, o poder público deve possuir sobretudo informações técnicas que permitam uma adequada tomada de decisão. Para isso, são necessárias ferramentas de planejamento e avaliação de sua atuação. Uma correta atualização de dados permite aos gestores públicos embasar melhor suas decisões e se torna elemento chave para uma prática sustentável. Nos próximos tópicos tais ferramentas serão objeto de análise e estudo.

1.5 PLANEJAMENTO URBANO PARA A SUSTENTABILIDADE

Ao se estabelecer que as cidades sustentáveis devem ser ao mesmo tempo uma meta a ser alcançada e um meio para se alcançar objetivos maiores de desenvolvimento sustentável, importa reconhecer que, dentre tantas nuances, o planejamento urbano toma ares de elevada importância nesse contexto. Compreender que a ocupação do solo urbano para edificações a fins diversos não pode ser de forma meramente discricionária, mas pressupõe a previsão de possibilidades técnicas, adequadas, por exemplo, à função ambiental de determinados solos. Áreas de banhados, por vezes, possuem uma função de drenagem natural de águas das chuvas, que, por sua vez, abastecem o lençol freático. Sua ocupação pode gerar prejuízos materiais futuros aos ocupantes e, quiçá, ao poder público local, que deverá se encarregar de auxiliar aquela população.

Uma ocupação do solo adequada é fundamental, inclusive, para o desenvolvimento econômico da região. Por isso a importância de uma atuação eficiente do poder público local. Como advertem Rech e Rech:

Não há proteção ao meio ambiente, desenvolvimento sustentável, sem regras de ocupação sustentáveis. Os graves problemas de alagamentos em cidades, como São Paulo e no Estado de Santa Catarina e os deslizamentos como os de Angra dos Reis, Rio de Janeiro e Niterói, são problemas graves de ocupação sem sustentabilidade ambiental, que estão apenas dando os primeiros sinais da reação da natureza. A degradação ambiental se dá pela forma inadequada de ocupação humana (2016, p. 42).

Esses eventos destacam a importância urgente de políticas e práticas que promovam um equilíbrio entre o desenvolvimento das cidades e a preservação ambiental. A organização do crescimento urbano envolve a análise e a intervenção em diversas áreas, desde o uso do solo e a infraestrutura até questões sociais, econômicas e ambientais. Nesse sentido, o planejamento urbano visa garantir tal equilíbrio, promovendo práticas que minimizem o consumo de recursos naturais, que reduzem as emissões de poluentes e incentivam a criação de espaços públicos de qualidade, contribuindo para uma melhor qualidade de vida para os habitantes.

O planejamento urbano no Brasil é regido por um conjunto robusto de leis que buscam organizar e promover o desenvolvimento sustentável das cidades. Entre essas legislações, destaca-se o Estatuto da Cidade, que é a base fundamental para a política urbana no país. Este instrumento normativo, criado pela Lei nº 10.257/2001,

estabelece diretrizes gerais para a política urbana brasileira, regulamentando os artigos 182 e 183 da Constituição Federal.¹³

O Estatuto das Cidades representa um marco significativo no contexto do desenvolvimento urbano no Brasil ao estabelecer uma série de instrumentos de gestão que direcionam o planejamento, a organização territorial e a política habitacional das cidades brasileiras. Dentre esses instrumentos, destacam-se o plano diretor, o zoneamento urbano e o parcelamento do solo. O plano diretor, em especial, emerge como uma ferramenta essencial, sendo obrigatório para municípios com mais de vinte mil habitantes. No Estado do Paraná, entretanto, a Lei Estadual nº 15.229/2006 exige que todos os municípios tenham planos diretores, independentemente do número de habitantes.

Conforme explana De Bona (2023), o plano diretor indica que a sustentabilidade não pode ser excluída do direcionamento para a gestão pública das cidades. Isso se evidencia pelo fato de que o plano incorpora os pilares essenciais do desenvolvimento sustentável, que são o progresso social, ambiental e econômico. Consequentemente, todos os outros planos setoriais elaborados pelos municípios devem estar alinhados com seus respectivos planos diretores.

Em outras palavras, políticas públicas e práticas de planejamento são essenciais, porém estão em constante mudança e necessitam ser reformuladas quando necessário. Buscando seu monitoramento, no progresso em direção às cidades sustentáveis, os indicadores de sustentabilidade urbana desempenham um papel fundamental. Eles fornecem medidas que permitem avaliar o desempenho ambiental, social e econômico das cidades ao longo do tempo. Indicadores como qualidade do ar, acessibilidade a serviços básicos, taxas de reciclagem, níveis de emprego e bem-estar social podem fornecer informações sobre o estado de sustentabilidade das cidades e orientar políticas e investimentos futuros.

¹³ Tais artigos fazem parte do Capítulo II – Da Política Urbana, da Constituição Federal de 1988. O art. 182 estabelece a política de desenvolvimento das cidades, atribuindo ao poder municipal a execução dessa política, principalmente por meio do plano diretor. Além disso, o artigo prevê medidas para garantir o uso adequado do solo urbano. Já o art. 183 aborda a possibilidade de aquisição de propriedade urbana por usucapião. Ele estabelece condições para que uma pessoa possa adquirir o domínio sobre um imóvel urbano de até duzentos e cinquenta metros quadrados, desde que o utilize como moradia própria por um período de cinco anos, sem contestação ou oposição.

1.6 INDICADORES PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS

Segundo Leite e Awad (2012), as cidades assumem o protagonismo na contemporaneidade: enquanto o século XIX foi dominado por impérios e o século XX pelas nações, o século XXI emerge como a era das cidades. O desenvolvimento sustentável se torna ainda mais premente onde reside a raiz das questões: é nas cidades que se encontram as respostas para um futuro com mais sustentabilidade. São nelas que se concentram os maiores consumos de recursos e a geração dos mais significativos resíduos.

As cidades continuam atraindo cada vez mais pessoas em busca de qualidade de vida e de oportunidades econômicas. Assim, promover uma urbanização sustentável torna-se fundamental para alcançar as metas globais de sustentabilidade (Leal *et al.*, 2022). À medida que as cidades continuam a crescer e enfrentar novos desafios, é essencial continuar investindo em abordagens inovadoras e integradas para promover o desenvolvimento sustentável.

Isso inclui o desenvolvimento e a implementação de indicadores de sustentabilidade mais abrangentes e adaptáveis, bem como o fortalecimento da capacidade institucional e o compromisso político para garantir a implementação efetiva de políticas públicas. Para Mizutani e Conti (2021), “os conceitos da sustentabilidade e da problemática urbana representam o início da identificação e criação de indicadores de sustentabilidade urbana”.

Nesse mesmo sentido, para Vieira e Oliveira (2023), analisar essas iniciativas é fundamental para entender quais abordagens funcionam, o que pode ser melhorado e quais métodos podem ser compartilhados com outras localidades. Com o aumento da preocupação global com a sustentabilidade, o impacto do planejamento urbano no meio ambiente é uma questão de destaque. Portanto, a avaliação das cidades se torna essencial para mensurar seu compromisso com práticas sustentáveis, como a redução de emissões de carbono, a gestão de resíduos e a utilização eficiente dos recursos naturais.

Existe, destarte, uma inquietação em relação ao desenvolvimento sustentável, com dúvidas sobre sua capacidade de assegurar um crescimento equitativo em todos os aspectos. No cerne dessa preocupação, surgem dúvidas sobre como planejar de maneira eficaz a expansão responsável e inteligente das cidades, a fim de garantir a prosperidade econômica, mas também promover a justiça social e aprimorar

significativamente a qualidade de vida para a população (Carvalho, Nóbrega e Kronbauer, 2020).

Essa visão crítica proporciona uma base reflexiva, essencial para compreender como as teorias e ideais discutidos em eventos internacionais se traduziram em ações e políticas concretas, permitindo uma visão abrangente do papel da gestão. Por sua vez, essa gestão aborda uma variedade de questões, como a qualidade do ar, a gestão de resíduos, a conservação da água, o uso sustentável dos recursos naturais, a preservação de áreas verdes e o planejamento urbano, entre outros assuntos.

Noutros termos, a busca por um futuro sustentável exige não apenas a conscientização, mas também ações práticas e mensuráveis. Em um mundo cada vez mais ciente da necessidade iminente de preservação ambiental, a gestão eficaz dos recursos naturais emerge como uma demanda incontornável. Nesse cenário, a utilização de indicadores torna-se indispensável ao se fornecer métricas tangíveis que auxiliam na avaliação e monitoramento contínuo dos impactos ambientais.

Neste momento é importante diferenciar o que é “dado”, “informação” e “indicador”. Um “dado” é um registro bruto e descontextualizado, que por si só não possui significado ou valor informacional que seja aplicável, podendo ser número, letra, figura ou qualquer forma de representação que ainda não foi processada e interpretada. Já a “informação” é o resultado do processamento, organização e interpretação dos dados. Quando os dados são contextualizados e organizados de forma que possam ser compreendidos e utilizados, eles se transformam em informação. E o “indicador” é uma métrica utilizada para avaliar e monitorar o desempenho, progresso ou qualidade de um determinado processo, serviço ou fenômeno. Ele é baseado em dados e informações, mas elaborado de maneira a permitir comparações ao longo do tempo ou entre diferentes contextos, facilitando a tomada de decisões e a análise estratégica.

Os indicadores são ferramentas comumente utilizadas para avaliar as ações dos gestores públicos (Carvalho, Nóbrega e Kronbauer, 2020). Quando aplicados de maneira adequada, não apenas oferecem uma visão clara do estado atual da gestão ambiental em municípios e regiões, mas também fornecem percepções valiosas para aprimoramentos futuros. Assim, além de números e estatísticas, os indicadores representam um compromisso com a transparência, responsabilidade e a busca incessante de melhorias. Por meio deles, os municípios podem monitorar e medir seu progresso, permitindo uma avaliação sobre a eficácia das ações governamentais, para

então tomar decisões fundamentadas, que conduzam a um futuro mais sustentável e resiliente.

Segundo Leal *et al.* (2022), as dimensões da sustentabilidade são amplamente aplicáveis em áreas urbanas, abrangendo cidades, bairros e condomínios. No entanto, ressalta-se que o objeto de análise e a escolha da abordagem exercem grande influência em sua avaliação. Nesse contexto, os indicadores de sustentabilidade são reconhecidos como instrumentos importantes para o estabelecimento de metas e na avaliação de desempenho, além de serem recursos valiosos para ampliar o acesso a informações sobre cidades e comunidades.

Os indicadores de sustentabilidade urbana podem abranger uma ampla variedade de áreas, incluindo qualidade do ar e da água, eficiência energética, mobilidade urbana, acesso a serviços básicos, igualdade de gênero, emprego, habitação acessível, entre outros. Ao medir esses aspectos-chave, os indicadores fornecem uma visão abrangente do estado de sustentabilidade de uma cidade e ajudam a identificar áreas que precisam de atenção prioritária.

A utilização de indicadores também é essencial para os municípios estabelecerem um ponto de referência, funcionando como marcos que permitem uma melhor compreensão de sua situação atual e suas áreas de melhoria. Assim, servem como instrumentos de monitoramento, possibilitando que os gestores acompanhem seu progresso em várias dimensões, como qualidade de vida, desenvolvimento econômico, sustentabilidade ambiental e bem-estar social.

Na literatura dedicada à avaliação da gestão ambiental, observa-se a presença de diversas metodologias, cada uma delas oferecendo abordagens distintas e, por vezes, complementares. Essa diversidade de perspectivas reflete a complexidade inerente à gestão ambiental, uma vez que o meio ambiente e as práticas sustentáveis são temas multifacetados, influenciados por uma variedade de fatores sociais, econômicos e culturais. Nesse contexto, a escolha da metodologia de avaliação torna-se importante, pois determina não apenas a coleta e análise de dados, mas também a interpretação e compreensão dos resultados.

Além disso, a transparência facilitada pelos indicadores de desempenho promove a responsabilidade na gestão ambiental pública. A prestação de contas torna-se mais tangível e acessível para a comunidade, estimulando a participação cívica e o engajamento pelos moradores. Quando os cidadãos têm acesso a

informações claras e compreensíveis sobre o desempenho ambiental de sua região, eles tendem a se tornar parceiros ativos na busca por soluções sustentáveis.

Outra importante função dos indicadores de desempenho é servir como um ranking de sustentabilidade. No entanto, é importante ressaltar que tal classificação não deve ser interpretada como uma competição para determinar qual município é mais ou menos sustentável. Em vez disso, atua como um indicativo que aponta para quais determinadas áreas os municípios obtêm mais ou menos êxito e quais intervenções ou ações foram implementadas para alcançar esse desempenho.

Evgeny Morozov e Francesca Bria advertem exatamente para o problema de ranqueamentos de cidades, típico comportamento neoliberal. Embora sua crítica se dê para as smart cities, a crítica também serve para o ranqueamento das cidades sustentáveis. Para os autores, na racionalidade neoliberal, há uma:

(...) importância cada vez maior de que se revestem os rankings, as tabelas de competitividade e as pontuações comparativas. Os índices de endividamento de cidades produzidos por agências de risco como Moody's ou Standard & Poor's representam o cerne dessa tendência marcada pela competição entre cidades por notas mais favoráveis que determinem os encargos financeiros dos empréstimos tomados por elas. Nos dias de hoje, essa função é ainda mais acentuada pelas compilações de vários rankings – voltados à medição de inovação, criatividade ou até mesmo do caráter smart propriamente dito – por complexos urbano-filantropo-capitalistas emergentes de think tanks, fundações e ONGS supostamente neutras que determinam as restrições e os parâmetros gerais dentro dos quais as cidades agora competem (Morozov e Bria, 2019, p. 38).

O que mais irá importar pela utilização de indicadores de sustentabilidade é a possibilidade de encontrar políticas públicas eficazes, se for o caso, bem como exemplos de boas práticas em gestão setorial que podem servir de referência para outros municípios. Isso possibilita a adoção e réplica de ações consideradas exitosas, de uma forma adaptativa e considerando as particularidades e necessidades de cada localidade. Em vez de uma competição, trata-se de uma oportunidade para o compartilhamento de conhecimento e colaboração entre municípios, visando a melhoria coletiva na busca por soluções sustentáveis.

1.7 A NECESSIDADE DE ADOÇÃO DE UM MODELO DE INDICADORES

Como já mencionado, frequentemente os indicadores disponíveis não seguem um padrão uniforme e não podem ser comparados ao longo do tempo ou entre diferentes cidades. Isso significa que cada localidade pode adotar métricas diferentes para medir os mesmos aspectos, tornando difícil a comparação direta entre elas. Além disso, ao longo do tempo, as mudanças nas metodologias de medição podem tornar os indicadores históricos incompatíveis, dificultando a análise de tendências a longo prazo.

De acordo com Veiga (2009), embora seja amplamente reconhecida a importância que os indicadores podem desempenhar, há uma notável falta de consenso em relação à legitimação de iniciativas de avaliação. Apesar do surgimento de diversas formas de mensurar o desenvolvimento sustentável, a ausência de uma abordagem consensual, amplamente aceita, ainda persiste. A diversidade de perspectivas e critérios tem contribuído para a complexidade do cenário, impedindo a consolidação de um modelo unificado de avaliação que atenda às diversas necessidades e demandas no âmbito da sustentabilidade.

Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de padronização dos indicadores, uma vez que as disparidades nas abordagens de medição podem distorcer a avaliação precisa do desempenho ambiental municipal. Ao utilizar indicadores padronizados, os municípios podem não apenas avaliar seu desempenho de forma mais justa, mas também criar oportunidades para compartilhar experiências e melhores práticas, como mencionado, promovendo um desenvolvimento ambiental mais sustentável e consistente em todo o território.

De acordo com Melo, Picanço Junior e Espindola (2024), apesar da inexistência de um índice nacional padronizado, percebe-se um aumento significativo no interesse e nos esforços para avaliar e promover a sustentabilidade em cidades e municípios brasileiros. A utilização de indicadores e ferramentas de avaliação pode ser uma estratégia eficaz para auxiliar essas localidades a identificar áreas prioritárias para intervenção e aprimoramento, visando um desenvolvimento mais equitativo e sustentável.

Importa, neste momento, fazer uma breve exposição sobre os indicadores e ferramentas que podem ser encontrados, destacando suas principais características, limitações e potencialidades no contexto brasileiro. Além disso, faz-se necessário

apresentar a ferramenta que será adotada nesta pesquisa, justificando sua escolha em detrimento das demais alternativas, considerando fatores como relevância das dimensões analisadas e a capacidade da ferramenta de refletir as complexidades socioeconômicas e ambientais dos municípios brasileiros.

O primeiro indicador que pode ser encontrado é o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), criado em 1999 pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) do Estado de São Paulo, sendo uma ferramenta elaborada para avaliar a excelência dos serviços públicos na área do saneamento básico, considerando suas consequências através de índices sociais, econômicos e epidemiológicos. A estruturação e composição do ISA incorpora indicadores primários que exploram distintos aspectos do saneamento básico, como: de abastecimento de água; de esgotos sanitários; de resíduos sólidos; de controle de vetores; de riscos de recursos hídricos; e, socioeconômico (Estado de São Paulo, 2021).

Segundo o Relatório de Salubridade Ambiental, do Estado de São Paulo (2021), o ISA foi concebido para subsidiar gestores nas tomadas de decisões relacionadas ao saneamento básico, disponibilizando informações pertinentes para esse fim. Assim, deve ser preciso, descomplicado, passível de comparação, uniforme, adaptável e refletir com fidelidade o estado de salubridade, fundamentado em dados e informações de fácil obtenção e processamento.

Desde sua criação em 1999, o ISA tem sido implementado em diversas situações, englobando cidades, subdivisões como setores, bairros, distritos fora do Estado de São Paulo, ou de maneira independente para alguns municípios paulistas. Exemplos de sua aplicação são observados em estudos citados em dissertações de mestrado, teses de doutoramento e iniciativas municipais, demonstrando sua praticidade e aplicabilidade em variados contextos e escalas. Esse processo contribui para a supervisão e aprimoramento constante dos serviços de saneamento básico.

Este mesmo indicador, segundo pesquisa realizada por Teixeira, Prado Filho e Santiago (2018), passou a sofrer variações em sua formulação, sendo utilizado para medir a salubridade ambiental de diferentes áreas urbanas (cidades, bairros, comunidades), o que é benéfico pois garante sua atualização. Contudo elimina parcialmente a característica de comparabilidade, sendo este um critério fundamental de indicadores.

O Estado do Ceará, por sua vez, utiliza um programa de certificação ambiental pública para seus municípios, criado em 2003 e chamado de “Selo Município Verde”.

Através deste programa são avaliadas às práticas ambientais executadas em âmbito municipal por meio de documentos comprobatórios referentes aos eixos temáticos analisados (Política Municipal de Meio Ambiente; Saneamento Ambiental e Saúde Pública; Biodiversidade e Mudanças Climáticas), resultando no Índice de Sustentabilidade Ambiental dos municípios cearenses (Estado do Ceará, 2022).

Saindo da esfera de metodologias de avaliação propostas por governos, tem-se o “Índice de Capacidade de Gestão Ambiental Urbana”, construído por Toledo (2005), como síntese da combinação de índices parciais, sendo de estrutura de gestão, estrutura de participação e de gastos na gestão ambiental, para ser aplicado em cidades médias do Estado de São Paulo. Tais índices parciais foram formados através de indicadores selecionados da parte normativa (existência de instrumentos que conduzem o desenvolvimento urbano em conjunto ao meio ambiente), participativa (participação da sociedade em ações de gestão) e financeira (gastos na gestão ambiental urbana).

Já Fabbro Neto e Souza (2009) trazem a metodologia de Avaliação Ambiental Estratégica, utilizada em alguns países europeus, como opção a ser aplicada através do Plano Diretor Urbano, direcionando as decisões previamente, em busca do desenvolvimento sustentável, e expandindo o foco para questões além da principal, mas considerando as variáveis ambientais. Além do planejamento prévio, a metodologia proposta pelos autores visa o monitoramento das ações, como forma de garantir que as medidas adotadas sejam aplicadas e que impactos não previstos sejam verificados.

Fernandes *et al.* (2012) propõem então uma metodologia de avaliação estratégica da gestão ambiental municipal, a ser desenvolvida de forma participativa, na formação e tomada de decisão sobre as políticas públicas, possibilitando um processo de melhoria contínua. Para isso, a metodologia proposta inicia com a formação de uma comissão com participação de governo e sociedade, trabalhando de forma interdisciplinar, com posterior diagnóstico das políticas ambientais, criando um sistema de informação constituído por indicadores de sustentabilidade, facilitando a sensibilização do governo e da sociedade sobre a temática ambiental. Por fim, a metodologia preconiza a incorporação de tais procedimentos na gestão ambiental municipal, desenvolvendo o processo de melhoria contínua.

Ao explorar as metodologias mencionadas anteriormente, percebe-se que ainda existem lacunas referentes ao monitoramento e avaliação da gestão ambiental

municipal: o “Indicador de Salubridade Ambiental”, como proposto pelo Estado de São Paulo, bem como em suas variações, é um indicador ambiental e não avalia em princípio as políticas ambientais, possibilitando apenas uma referência indireta aos resultados da gestão ambiental pública dos municípios; o programa “Selo Verde”, do Estado do Ceará, apesar de avaliar a gestão ambiental, torna-se incompleto por não analisar o conjunto de políticas setoriais envolvidas à temática ambiental; o “Índice de Capacidade de Gestão Ambiental Urbana”, de Toledo (2005), analisa tal conjunto de políticas, porém sem possibilitar um processo de melhoria contínua; Fabbro Neto e Souza (2009) propõem a melhoria contínua através da metodologia de Avaliação Ambiental Estratégica, porém apenas aplicada no Plano Diretor Urbano; e, no trabalho de Fernandes *et al.* (2012) a metodologia proposta não faz uma avaliação de desempenho da gestão ambiental, nem permite a comparação entre municípios.

Ou seja, percebe-se o desafio complexo relacionado à avaliação do desempenho da gestão das cidades. Garantir a uniformidade e comparabilidade dos indicadores entre as mesmas é fundamental, já que assim se pode estabelecer pontos de referência confiáveis, compartilhando experiências e melhores práticas de forma eficaz. E, neste sentido, desenvolveu-se uma série de normas com base em documentos técnicos internacionais, com o objetivo de estabelecer indicadores padronizados para as cidades, como será analisado no tópico seguinte.

1.8 NORMAS ABNT E A PROMOÇÃO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS

A padronização de indicadores e a utilização das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) representam um passo importante para a construção de cidades mais sustentáveis. Ao oferecer um conjunto de indicadores e métricas robustos e comparáveis, essas normas permitem que as cidades avaliem seu desempenho, identifiquem áreas de melhoria e promovam a tomada de decisões mais informadas e eficientes. No entanto, é fundamental que a implementação dessas normas seja acompanhada de um processo de adaptação às especificidades locais e de um engajamento contínuo de todos os atores envolvidos.

Além disso, a padronização de metodologias, como as estabelecidas por normas internacionais, permite que as cidades se comparem de forma justa e coerente com outras cidades, tanto em nível nacional quanto internacional. Isso não

apenas facilita a troca de boas práticas, mas também promove a transparência, pois os resultados podem ser verificados e auditados de acordo com critérios previamente definidos e amplamente aceitos. E, nesta perspectiva, as normas oferecem um conjunto abrangente e integrado de indicadores, permitindo uma avaliação mais precisa e comparativa da sustentabilidade urbana.

Isto posto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no âmbito da ABNT/CEE-268, Comissão de Estudo Especial de Cidades e Comunidades Sustentáveis - espelho do Technical Committee TC 268, da International Organization for Standardization¹⁴ (ISO), tem elaborado atividades, discussões e traduções de normas que visam o desenvolvimento sustentável em comunidades urbanas, desde a terminologia até os indicadores relativos à temática. Esta comissão partiu da necessidade e da importância de o país dispor de um documento que constituísse uma referência normativa para um sistema de gestão para desenvolvimento sustentável em cidades e comunidades.

Contando com o trabalho de diversas partes interessadas no assunto, como entidades técnicas, universidades e governo, a referida comissão foi responsável por elaborar uma série de documentos técnicos, visando utilizar indicadores e métricas para um apoio estruturado e consistente à gestão sustentável, inteligente e resiliente das cidades. São quatro normas que compõem essa estrutura:

- I. ABNT NBR ISO 37101:2017 - “Desenvolvimento sustentável de comunidades - Sistema de gestão para desenvolvimento sustentável - Requisitos com orientações para uso”: propõe uma abordagem holística com base em seis propósitos de sustentabilidade e 12 áreas de ação. Esta norma estabelece requisitos e diretrizes para ajudar comunidades a se tornarem mais sustentáveis, melhorando a qualidade de vida, preservando recursos naturais e equilibrando aspectos econômicos, sociais e ambientais
- II. ABNT NBR ISO 37120:2021 - “Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida”: propõe 128

¹⁴ A International Organization for Standardization – ISO é uma federação mundial de organismos de normalização nacionais, fundada em 1947, com sede em Genebra, Suíça. A ISO desenvolve e publica normas internacionais que promovem a padronização em diversos setores. No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é a representante oficial junto à ISO, desempenhando um papel crucial na adoção e adaptação de normas internacionais para o contexto brasileiro. Informações disponíveis em <https://www.iso.org/about> e <https://abnt.org.br/institucional/sobre-abnt-2/>, acesso em 10 jul. 2024.

indicadores (45 essenciais, 59 de apoio e 24 de perfil)¹⁵, estruturados em torno de 19 temas. Com isso visa medir a performance de serviços urbanos e a qualidade de vida nas cidades, ajudando na tomada de decisões informadas e no monitoramento do progresso rumo à sustentabilidade.

- III. ABNT NBR ISO 37122:2020 - "Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes": complementa a ABNT NBR ISO 37120, fornecendo indicadores específicos para medir a performance de iniciativas que aceleram o progresso das cidades em termos de sustentabilidade social, econômica e ambiental.
- IV. ABNT NBR ISO 37123:2021 - "Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades resilientes": complementa a ABNT NBR ISO 37120, oferecendo um conjunto de indicadores que possibilitam auxiliar as cidades a se prepararem, responderem e se recuperarem de desastres naturais e outras crises.

A implementação dessas normas fornece uma estrutura abrangente e integrada, que apoia a gestão eficiente e sustentável das cidades, promovendo uma série de benefícios significativos. Primeiramente, essas normas ajudam a criar ambientes urbanos que proporcionam uma melhor qualidade de vida para os habitantes, com serviços urbanos eficientes e espaços públicos de qualidade. Além disso, promovem a preservação dos recursos naturais ao incentivar práticas sustentáveis, garantindo que esses recursos possam ser utilizados pelas gerações futuras.

Segundo Michelotto (2021, p. 52) para que as cidades sustentáveis sejam desenvolvidas, é necessário "medir e avaliar políticas, infraestrutura, fatores socioeconômicos, uso de recursos, emissões e quaisquer outros processos que contribuam e lucrem com o metabolismo, a prosperidade e a qualidade de vida da cidade". Com isso, autoridades locais podem verificar as oportunidades e preocupações da população, para o desenvolvimento de metas que sejam pautadas na sustentabilidade a longo prazo.

¹⁵ Segundo a ABNT NBR ISO 37120:2021, o conjunto global de indicadores para o desempenho de cidades é dividido em três categorias: indicadores "essenciais", que devem ser seguidos na implementação desta norma; indicadores "de apoio", que são recomendados para a implementação da norma; e indicadores "de perfil", que são recomendados para fornecer estatísticas básicas e informações de contexto, auxiliando as cidades na realização de comparações entre as mesmas.

Assim, outro aspecto importante, referente a implementação dessas normas, é que oferecem um conjunto de indicadores e métricas que permitem uma gestão eficiente e transparente, facilitando a tomada de decisões baseada em dados concretos. Por conseguinte, ajuda a promover o engajamento da comunidade, com uma maior participação cidadã nas decisões sobre sustentabilidade, e a eficácia das iniciativas implementadas, fortalecendo a gestão urbana sustentável.

A aplicação das normas da ABNT para a promoção de cidades sustentáveis tem se mostrado um recurso valioso em diversas pesquisas e práticas.¹⁶ Um exemplo prático é o trabalho de Couto (2018), que aplicou os indicadores da norma ABNT NBR ISO 37120:2017¹⁷ à cidade do Rio de Janeiro e realizou uma análise comparativa com outras cidades da América Latina. A utilização da norma em questão oferece uma padronização que facilita a comparação e o acompanhamento do desenvolvimento das cidades ao longo do tempo, sendo essencial para avaliar os serviços urbanos e a qualidade de vida da população.

A pesquisa é dividida em várias etapas, começando com a obtenção dos dados necessários para constituir os indicadores de desenvolvimento sustentável. Essa fase é seguida por uma análise comparativa dos valores encontrados, permitindo identificar pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias, proporcionando uma visão abrangente do desempenho do Rio de Janeiro em relação com os divulgados por outras cidades latino-americanas. A análise detalha os indicadores de sustentabilidade em diversas áreas, como economia, educação, energia, meio ambiente, finanças, saúde, segurança, habitação, entre outros (Couto, 2018).

O estudo de Almeida (2019) também aborda a relevância da mensuração e monitoramento da sustentabilidade urbana, através da aplicabilidade da ABNT NBR ISO 37120:2017, na perspectiva da engenharia urbana. Buscando compreender se os indicadores propostos pela norma são viáveis e eficazes para medir a qualidade dos serviços urbanos e a qualidade de vida nas cidades brasileiras, especificamente em São José do Rio Preto e Araraquara, utiliza uma metodologia robusta que envolve a

¹⁶ Não se pretende neste trabalho questionar sobre o problema da legitimidade de uma norma que deve se pagar para se ter acesso, um questionamento realizado com certa regularidade no meio acadêmico, por não ser este o escopo da pesquisa. Apenas se aceita o compromisso e seriedade profissional e técnica que a ABNT assume em cada uma de suas normas publicadas.

¹⁷ A ABNT NBR ISO 37120:2017 foi tecnicamente revisada, sendo cancelada e substituída pela ABNT NBR ISO 37120:2021.

avaliação da norma, a análise das fontes de dados disponíveis e a categorização dos indicadores quanto à facilidade de obtenção e confiabilidade dos dados.

A norma foi analisada com base nos 10 Princípios de Bellagio por meio de questões que permitem uma interpretação subjetiva, enquanto as fontes de dados foram avaliadas quanto à sua acessibilidade e confiabilidade. Já os indicadores foram classificados em níveis de dificuldade, de "muito fácil" a "muito difícil", orientando a coleta de dados e a análise subsequente. Para a análise dos dados, duas ferramentas principais foram utilizadas: o dashboard de indicadores, que permite a visualização eficiente e dinâmica dos dados coletados, e o benchmarking urbano, que estabelece metas para os indicadores, permitindo comparações significativas e a identificação de melhores práticas (Almeida, 2019).

Adotando uma nova abordagem, Monteiro (2020) focou na crescente urbanização dos centros urbanos e os desafios decorrentes da falta de planejamento adequado, ressaltando a importância de indicadores locais para avaliar a sustentabilidade e a qualidade de vida urbana, com foco especial na escala de bairros, que melhor reflete as condições de habitação, infraestrutura e serviços comunitários. Neste contexto, a ABNT NBR ISO 37120:2017 foi utilizada na revisão de estudos desenvolvidos internacionalmente, no âmbito do uso de indicadores de sustentabilidade urbana. Na pesquisa, a norma é utilizada para selecionar e validar indicadores relevantes, garantindo que a avaliação seja baseada em critérios reconhecidos internacionalmente.

A tese possui uma abordagem metodológica estruturada em três grandes etapas: compreensão, desenvolvimento e avaliação do método proposto. Na primeira etapa foram realizadas revisões em estudos existentes que utilizam metodologias de avaliação da sustentabilidade urbana, de modo a identificar contribuições e limitações, explorando possibilidades de melhorias. Na segunda etapa, um conjunto de indicadores foi selecionado, a partir da etapa anterior, para estruturar o método implementado e testado em três estudos empíricos no bairro Farrapos, em Porto Alegre. Na última etapa, o método é avaliado quanto à sua utilidade e aplicabilidade pelos gestores públicos, destacando a facilidade de uso e a relevância dos resultados para a tomada de decisões (Monteiro, 2020).

Outro exemplo da aplicação das normas ABNT voltadas para a promoção de cidades sustentáveis é o trabalho de Stefani *et al.* (2023). Este estudo se concentrou em investigar as percepções de moradores da cidade de Guarapuava, no Estado do

Paraná, sobre os indicadores de cidades sustentáveis presentes na ABNT NBR ISO 37120:2021. Utilizando uma abordagem quantitativa e um levantamento tipo survey, os autores coletaram 66 indicadores distribuídos em 13 dimensões, dos quais 61 foram analisados.

Entre as dimensões avaliadas, "Recreação e Arborização" e "Educação" receberam as melhores avaliações dos munícipes, indicando uma satisfação relativa com esses aspectos da cidade. Em contrapartida, "Habitação" e "Segurança Pública" foram as dimensões mais criticadas, evidenciando áreas que necessitam de atenção e melhorias por parte da administração municipal. Também foram identificadas associações negativas entre várias dimensões e fatores como idade, escolaridade e tempo de residência na cidade, além de diferenças de percepção entre gêneros, com os homens demonstrando avaliações ligeiramente mais positivas (Stefani *et al.*, 2023).

Ou seja, diante dessa adoção de indicadores de sustentabilidade urbana os gestores possuem um diagnóstico detalhado das percepções dos munícipes, que pode orientar a gestão pública na priorização de ações e investimentos. Além disso, sua aplicação pode contribuir para o planejamento estratégico e envolvimento comunitário, promovendo a participação da população nas decisões sobre o desenvolvimento urbano e facilitando a promoção de políticas públicas alinhadas com as necessidades da população.

CAPÍTULO 2

UM ESTUDO URBANO: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AÇÃO

O capítulo anterior apresentou um panorama geral sobre a expansão urbana, seus desafios e as oportunidades para a construção de cidades sustentáveis e inteligentes. Neste segundo capítulo, aprofunda-se a análise, aplicando os conceitos e ferramentas discutidos anteriormente, com foco em sua operacionalização, a um estudo de caso específico: o Município de Toledo. O objetivo principal é demonstrar como as diretrizes da ABNT NBR ISO 37120:2021 podem ser utilizadas para avaliar e orientar o planejamento urbano sustentável. Este capítulo, portanto, serve como uma ponte entre a teoria dos indicadores de sustentabilidade e sua implementação prática.

Contribuindo para o debate sobre o planejamento urbano sustentável ao oferecer um diagnóstico selecionado da situação atual de Toledo em alguns pontos, eis que a análise de todos os indicadores da mencionada NBR fugiria do escopo deste trabalho. Uma análise total seria mais indicada a uma atribuição do próprio poder público ou de um grupo de pesquisa ou mesmo uma empresa de consultoria. Existem limitações neste trabalho que foram respeitadas, com as escolhas de determinados indicadores que permitem uma noção dos critérios de sustentabilidade no Município de Toledo e que possibilitam demonstrar se o pesquisador está ou não apto ao desenvolvimento de uma pesquisa neste nível, tão somente.

Para alcançar este objetivo, o capítulo está dividido em duas grandes seções. A primeira seção (2.1) explora as diretrizes da norma em questão e suas implicações para o planejamento urbano. Esta seção é subdividida em tópicos que detalham os principais indicadores, como arborização urbana, assentamentos informais, densidade populacional e de urbanização, relação emprego/habitação e proximidade a serviços básicos. Cada um desses indicadores é analisado de acordo com as diretrizes da norma, ressaltando sua importância para a construção de cidades sustentáveis.

Na segunda seção (2.2), é realizado um estudo de caso no Município de Toledo, onde os indicadores de sustentabilidade urbana são aplicados para avaliar o panorama atual e as práticas de planejamento urbano. A análise abrange o diagnóstico da arborização urbana (2.2.1), a caracterização dos assentamentos

informais (2.2.2), a análise da densidade populacional e de urbanização (2.2.3), a avaliação da relação entre emprego e habitação (2.2.4), e a acessibilidade a serviços básicos (2.2.5). Este estudo de caso proporciona uma compreensão aprofundada de como esses indicadores podem ser utilizados para identificar áreas de melhoria e oportunidades para o desenvolvimento sustentável local.

A metodologia adotada para este capítulo inclui a análise hermenêutica dos documentos normativos e das diretrizes da ABNT NBR ISO 37120:2021, além de uma pesquisa baseada em dados específicos de Toledo. A combinação dessas abordagens permite uma interpretação crítica e contextualizada dos dados, oferecendo percepções sobre a aplicabilidade prática dos indicadores. Ao final deste capítulo, espera-se não apenas validar a relevância dos indicadores de sustentabilidade urbana, mas também demonstrar como eles podem ser instrumentos eficazes para o planejamento e gestão de cidades em expansão.

2.1 DIRETRIZES DA ABNT NBR ISO 37120:2021 PARA O PLANEJAMENTO URBANO

O planejamento urbano sustentável é uma abordagem essencial para o desenvolvimento de cidades que oferecem qualidade de vida aos seus habitantes enquanto preservam recursos naturais e promovem a equidade social. Segundo Rech e Rech (2016), uma cidade que fomenta um ambiente ecologicamente equilibrado vai além de simplesmente garantir a qualidade do ar e a disponibilidade de água potável, mas se destaca por oferecer espaços verdes distribuídos de forma harmoniosa. Durante o planejamento urbano, a inclusão de parques, praças e áreas de lazer proporciona a conexão com a biodiversidade, que vai além da questão estética, proporcionando também uma necessidade vital para o bem-estar físico e mental das pessoas.

Por meio de estratégias cuidadosamente concebidas, as comunidades urbanas podem enfrentar desafios como crescimento populacional, expansão urbana desordenada, congestionamento, poluição e acesso limitado a serviços básicos. Os indicadores de sustentabilidade desempenham um papel vital nesse processo, pois fornecem dados quantificáveis que ajudam a monitorar, avaliar e orientar políticas e ações para o planejamento urbano eficiente e sustentável. A ABNT NBR ISO

37120:2021 divide seus indicadores em três categorias distintas: essenciais, de apoio e de perfil, com funções específicas no contexto da avaliação do planejamento urbano (Quadro 1):

- I. Indicadores Essenciais: são fundamentais e devem ser prioritariamente monitorados, pois fornecem informações críticas sobre aspectos chave do desenvolvimento urbano sustentável. Para a temática em questão, deve-se avaliar as áreas verdes (hectares) por 100.000 habitantes, que considera a disponibilidade de espaços verdes para a população.
- II. Indicadores de Apoio: complementam os indicadores essenciais e oferecem uma visão mais detalhada e específica sobre diversos aspectos do planejamento urbano. Eles ajudam a entender questões mais complexas e interconectadas, como a porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade, a relação emprego/habitação e a proximidade a serviços básicos.
- III. Indicadores de Perfil: fornecem uma visão geral do perfil urbano, ajudando a contextualizar os dados obtidos pelos indicadores essenciais e de apoio. Incluem métricas como a densidade populacional (por quilômetro quadrado), o número de árvores por 100.000 habitantes e a densidade de urbanização, que são importantes para compreender as características e dinâmicas das áreas urbanas.

Quadro 1 – Relação dos indicadores de sustentabilidade para o planejamento urbano.

INDICADORES DE PLANEJAMENTO URBANO	
Indicador Essencial	Áreas verdes (hectares) por 100 000 habitantes
Indicadores de Apoio	Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade
	Relação emprego/habitação
	Proximidade a serviços básicos
Indicadores de Perfil	Densidade populacional (por quilômetro quadrado)
	Número de árvores por 100 000 habitantes
	Densidade de urbanização

Fonte: elaborado pela autora, dados da ABNT NBR ISO 37120:2021.

O planejamento urbano é uma disciplina essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades, pois envolve a organização e a coordenação de diversos elementos que garantem a funcionalidade e a habitabilidade dos espaços urbanos. Este processo inclui a definição de usos do solo, a criação de infraestruturas adequadas, a gestão dos recursos naturais e a implementação de políticas públicas que visam melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Dentro deste contexto, a infraestrutura urbana desempenha um papel fundamental.

De acordo com Monteiro (2020), a infraestrutura urbana está fortemente ligada ao traçado urbano, à densidade populacional, à habitação e, principalmente, à capacidade de gestão para o funcionamento adequado desses serviços. A infraestrutura urbana, combinada com a capacidade de gestão pública, é fundamental na promoção da qualidade de vida urbana e da sustentabilidade. A falta desses elementos pode causar sérios prejuízos, como impactos na saúde da população.

Os indicadores apresentados pela ABNT NBR ISO 37120:2021, ao fornecerem instrumentos de identificação e avaliação das intervenções urbanas, permitem aos gestores públicos tomar decisões mais embasadas, priorizando investimentos em áreas como infraestrutura, habitação, transporte e serviços básicos. Além disso, a transparência proporcionada pelos indicadores facilita a participação da sociedade nos processos de planejamento e gestão urbana, fortalecendo a governança municipal.

2.1.1 Arborização Urbana

A preservação e o manejo adequado da arborização urbana são fundamentais para a sustentabilidade das cidades e a qualidade de vida dos seus habitantes. Estas áreas proporcionam benefícios ambientais, além de desempenharem a função de espaços de lazer e recreação, oferecendo oportunidades para atividades físicas, sociais e de relaxamento. Isso é fundamental para o bem-estar físico e mental da população, contribuindo para uma vida urbana mais saudável e equilibrada.

De acordo com o Manual para a Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, do Ministério Público do Estado do Paraná (2018), a arborização urbana pode ser descrita como a vegetação presente nas cidades. Este conceito abrangente inclui

toda a cobertura vegetal dentro do perímetro urbano e se divide tecnicamente em áreas verdes e arborização de vias públicas.

No contexto dos indicadores de sustentabilidade, a arborização urbana é avaliada por meio de dois indicadores específicos da temática de planejamento urbano, conforme a ABNT NBR ISO 37120:2021. O primeiro é um indicador essencial que quantifica as áreas verdes disponíveis, sendo medido em hectares por 100.000 habitantes. Este indicador revela a quantidade de espaço verde disponível para a população.

A quantidade de áreas verdes reflete as áreas de ação "Biodiversidade e serviços ecossistêmicos" e "Ambiente de vida e trabalho", permitindo avaliar a contribuição para os objetivos de "Atratividade", "Preservação e melhoria do meio ambiente" e "Bem-estar" da cidade, conforme a ABNT NBR ISO 37101:2017.

O novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, estabelece diretrizes importantes para a definição e gestão das áreas verdes urbanas. Segundo esta lei, tais áreas são definidas como:

[..] espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (Brasil, 2012, art. 3º, XX).

Ainda, para a ABNT NBR ISO 37120:2021, as áreas verdes são definidas como superfícies com cobertura vegetal e/ou espaços naturais, desempenham um papel crucial no ambiente urbano. Esses espaços, que podem incluir parques, jardins, reservas naturais e até telhados verdes, são indicadores importantes da quantidade de "verde" que uma cidade possui. Essas áreas realizam funções ambientais essenciais, pois contribuem significativamente para a melhoria do clima urbano, ajudando a regular a temperatura e a qualidade do ar, são capazes de capturar poluentes atmosféricos, promovendo um ar mais limpo para os habitantes urbanos, além de reduzir o escoamento superficial da água da chuva, o que diminui o risco de enchentes e melhora a gestão hídrica da cidade.

Para o estabelecimento das áreas verdes urbanas, o poder público municipal conta com diversos instrumentos legais, conforme o artigo 25 do mesmo Código Florestal. Esses instrumentos incluem:

[...] I - o exercício do direito de preempção para aquisição de remanescentes florestais relevantes, conforme dispõe a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001; II - a transformação das Reservas Legais em áreas verdes nas expansões urbanas; III - o estabelecimento de exigência de áreas verdes nos loteamentos, empreendimentos comerciais e na implantação de infraestrutura; e IV - aplicação em áreas verdes de recursos oriundos da compensação ambiental (Brasil, 2012, art. 25).

A implementação eficaz dessas diretrizes pode resultar em cidades mais verdes, saudáveis e habitáveis, beneficiando tanto o meio ambiente quanto os cidadãos. A criação e manutenção dessas áreas verdes são, portanto, um componente essencial das políticas públicas voltadas para a sustentabilidade e a qualidade de vida urbana, refletindo um compromisso com o desenvolvimento sustentável e a promoção de uma vida urbana mais equilibrada e harmoniosa.

No entanto, segundo Godecke *et al.* (2015), a utilidade das áreas verdes depende de sua quantidade, qualidade e distribuição na malha urbana. Dessa forma, as dificuldades enfrentadas por essas áreas na disputa por recursos financeiros nos limitados orçamentos municipais devem ser atenuadas através de um planejamento qualificado, aliado ao envolvimento social. Para isso, além de dispor de técnicos na área, é necessário que a administração pública tenha a competência para demonstrar à sociedade os múltiplos benefícios proporcionados por essas áreas.

Já o segundo, é um indicador de perfil que contabiliza o número de árvores, calculado dividindo-se o total de árvores vivas na cidade pela 100.000^a parte da população total. A contagem de árvores normalmente utiliza imagens de satélite, fotografias aéreas e levantamentos de campo. As fontes de dados podem incluir registros do governo municipal, censos arbóreos e departamentos municipais de parques e meio ambiente, conforme definido pela mesma norma.

No contexto urbano, a arborização de ruas é uma extensão natural e necessária das áreas verdes. A integração de árvores em ruas, avenidas, praças e outros espaços públicos amplia os benefícios ambientais e sociais das áreas verdes. Contudo, segundo o Ministério Público do Estado do Paraná (2018), a arborização das vias públicas é a vegetação urbana mais impactada pela urbanização e interação com a sociedade, que afetam seu planejamento diante de desafios como as dimensões das ruas, calçadas e passeios, canteiros das árvores, presença de redes de energia elétrica, além do fluxo de automóveis e pedestres. Portanto, o planejamento da arborização das ruas é essencial, mesmo em cidades planejadas,

para minimizar os conflitos comuns no ambiente urbano e garantir o melhor desenvolvimento das árvores.

2.1.2 Assentamentos Informais

A urbanização acelerada e o crescimento populacional desordenado são fenômenos comuns em muitas cidades brasileiras. Esses processos, muitas vezes, resultam na formação de assentamentos informais, onde a infraestrutura urbana é insuficiente ou inexistente, e as condições de vida são precárias. Para entender e abordar esses desafios, é essencial conhecer as legislações municipais que regulamentam o planejamento urbano e a regularização fundiária no município.

Segundo Soares *et al.* (2022, p. 7), atribui-se o conceito de assentamentos informais para:

[..] ocupações ilegais ou em âmbito jurídico e administrativo informal, compreendido pela apropriação e produção para fins sociais de moradia, em sua maior abrangência em áreas urbanas. Essas localidades são geralmente marcadas pela precariedade de políticas públicas e serviços urbanos como saúde, educação e assistência social, bem como de infraestrutura urbana, como vias de circulação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos e energia elétrica. E abrigam distintamente moradores de baixa renda, cuja população residente se identifique como a parcela mais excluída dentro do cenário socioeconômico vigente.

Esses assentamentos surgem em grande parte devido à insuficiência de políticas habitacionais que ofereçam alternativas acessíveis para a população de baixa renda. O mercado formal de habitação muitas vezes não atende às necessidades dessas populações, que acabam por ocupar terrenos de maneira irregular, sem respeitar as normas de zoneamento e uso do solo. Isso leva ao crescimento desordenado da cidade e à expansão de áreas urbanas sem o devido suporte estrutural e regulatório.

Michelotto (2021) considera que o uso residencial continuará sendo importante no planejamento urbano. Portanto, o gerenciamento dessa expansão torna-se primordial para minimizar seus impactos negativos e assegurar que a urbanização aconteça de maneira sustentável, preservando a qualidade de vida da população e do meio ambiente.

Neste sentido, a obtenção de indicadores específicos para assentamentos informais é crucial para o desenvolvimento de políticas públicas eficazes e sustentáveis. Esses indicadores fornecem dados essenciais sobre as condições de vida, infraestrutura e necessidades sociais das populações que residem nesses locais, permitindo uma análise direcionada das ações governamentais necessárias para promover a inclusão e melhorar a qualidade de vida.

Os assentamentos informais podem ser avaliados, segundo a ABNT NBR ISO 37120:2021, por meio de um indicador de apoio da temática de planejamento urbano, que busca medir a porcentagem da área de assentamentos informais em relação à área total de uma cidade. Utilizando imagens aéreas, mapas de uso do solo ou outros métodos, são identificados e delimitados os assentamentos informais dentro dos limites da cidade. A área de cada assentamento é calculada em quilômetros quadrados, utilizando softwares de geoprocessamento (SIG) ou outros métodos.

Tal métrica é uma ferramenta essencial para entender a realidade urbana e direcionar políticas públicas, quantificando a extensão dos desafios relacionados à urbanização em áreas com falta de infraestrutura, serviços básicos e segurança habitacional. A solução para o problema dos assentamentos informais exige um conjunto de ações integradas, como a regularização fundiária, a melhoria da infraestrutura nesses locais, a construção de moradias populares e um planejamento urbano participativo.

A legislação brasileira oferece uma série de instrumentos voltados para a regularização fundiária e a urbanização de assentamentos informais. A principal legislação é o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), que estabelece diretrizes gerais da política urbana. Esta lei incentiva a regularização fundiária e a urbanização de áreas ocupadas irregularmente, promovendo a inclusão social e o acesso à moradia digna.

Além disso, a Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017, conhecida como a Lei da Regularização Fundiária, também é um marco importante. Esta legislação trouxe diversas inovações e simplificações no processo de regularização de propriedades, com o objetivo de proporcionar segurança jurídica aos ocupantes de áreas irregulares e fomentar a inclusão social, simplificando a titulação em áreas urbanas consolidadas e ocupadas por população de baixa renda.

Outro instrumento relevante é o Plano Diretor, obrigatório para cidades com mais de 20.000 habitantes, conforme previsto no Estatuto da Cidade. O Plano Diretor

é um instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, que deve incorporar diretrizes para a regularização de assentamentos informais e para a promoção de uma urbanização inclusiva e sustentável.

Apesar da existência dessas leis e políticas, a implementação eficaz ainda enfrenta muitos desafios. A falta de recursos financeiros, a burocracia, a resistência de alguns setores da sociedade e a complexidade das áreas ocupadas dificultam a regularização fundiária e a urbanização desses assentamentos. No entanto, a adoção de indicadores específicos para assentamentos informais pode ajudar a superar esses desafios, fornecendo dados concretos que orientem a alocação de recursos e a formulação de políticas públicas mais precisas e eficazes.

2.1.3 Densidade Populacional e de Urbanização

A densidade populacional e a densidade de urbanização são conceitos importantes para entender a dinâmica das cidades e a qualidade de vida de seus habitantes. Ao compreender a relação entre esses dois indicadores e seus impactos, é possível desenvolver políticas públicas mais eficazes para construir cidades mais justas, sustentáveis e inclusivas. E, embora os termos "densidade populacional" e "densidade de urbanização" sejam frequentemente utilizados de forma sinônima, eles representam conceitos distintos, apesar de interligados, na geografia e no planejamento urbano.

A densidade populacional é um indicador demográfico que mede a concentração de pessoas em uma determinada área, sendo fundamental para entender a distribuição da população em um território, com diversas implicações para o planejamento urbano, social e econômico. Altas densidades populacionais podem ser benéficas, promovendo uma maior eficiência no uso de recursos e infraestrutura, além de facilitar a mobilidade e o acesso a serviços. No entanto, quando não geridas adequadamente, podem resultar em superlotação, degradação ambiental e pressão excessiva sobre os serviços urbanos.

Segundo a ABNT NBR ISO 37120:2021, o cálculo da densidade populacional é feito dividindo a população total de uma área pelo valor de sua área total, incluindo a área urbana e rural. O resultado é expresso em habitantes por quilômetro quadrado (hab/km²). Embora o cálculo da densidade populacional seja relativamente simples,

realizá-lo exige dados precisos e atualizados, que nem sempre estão disponíveis de forma imediata. Ou seja, os dados populacionais precisam ser constantemente atualizados para refletir as mudanças demográficas.

Já a densidade de urbanização é um indicador que quantifica o grau de ocupação do solo urbano por edificações. Em termos simples, ela mede o quão "cheia" uma cidade está. Esse indicador é fundamental para o planejamento urbano, pois permite avaliar o crescimento urbano, identificar áreas de alta densidade e direcionar ações para um desenvolvimento urbano mais sustentável. Uma alta densidade de urbanização pode indicar um desenvolvimento urbano compacto, que geralmente é mais sustentável e eficiente em termos de uso de recursos. Contudo, se não planejada corretamente, pode levar à redução de espaços verdes, aumentando o risco de problemas ambientais e de saúde pública.

De acordo com a mesma norma da ABNT, o cálculo da densidade de urbanização consiste em dividir a área construída total de uma cidade pela área total da cidade, excluindo as áreas verdes, sendo a área construída a soma das áreas de todos os pavimentos de todos os edifícios. Essa medida fornece uma estimativa da proporção do solo urbano ocupado por edificações.

A densidade populacional e a densidade de urbanização estão intrinsecamente ligadas. Geralmente, áreas com alta densidade populacional também apresentam alta densidade de urbanização, pois a concentração de pessoas exige a construção de mais habitações, comércio, indústria e infraestrutura. No entanto, é importante ressaltar que essa relação não é linear e pode variar de acordo com diversos fatores, como o tipo de urbanização, o nível de desenvolvimento e de políticas públicas.

A combinação de alta densidade populacional e de urbanização, quando bem planejada, pode resultar em um modelo urbano conhecido como cidade compacta. Esse modelo é caracterizado por uma concentração de atividades em áreas menores, otimizando o uso do solo e reduzindo a necessidade de grandes deslocamentos. Além disso, segundo De Bona (2023) a elevada densidade populacional propicia um ambiente de intensa interação social, fomentando a diversidade cultural e a troca de conhecimentos. Essa dinâmica favorece o contato com diferentes perspectivas e experiências, estimulando a empatia e a criatividade.

Essa combinação de fatores contribui para uma melhor qualidade de vida dos habitantes, além de reduzir os impactos ambientais. A norma ABNT NBR ISO 37120:2021, ao definir indicadores de densidade populacional e densidade de

urbanização, fornece um ponto de partida fundamental para a avaliação da sustentabilidade urbana. O conceito de cidades compactas, alinhado a essa norma, representa uma estratégia para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável estabelecidos pela ONU.

2.1.4 Relação Emprego/Habitação

Um aspecto fundamental do planejamento urbano é o zoneamento, que determina como diferentes áreas da cidade serão usadas - residencial, comercial, industrial, recreativa, entre outras. Esse processo ajuda a criar ambientes funcionais e a evitar conflitos de interesse entre os diversos usos do solo. Além do zoneamento, o planejamento urbano envolve a criação de infraestrutura adequada, como transporte público eficiente, redes de saneamento básico, espaços verdes e acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida. Investimentos inteligentes nesses aspectos não apenas melhoram a qualidade de vida, mas também promovem a sustentabilidade ambiental e econômica.

A relação emprego/habitação é uma das preocupações centrais no planejamento urbano sustentável. A proximidade entre áreas residenciais e locais de trabalho pode reduzir significativamente os tempos de deslocamento, diminuindo o estresse dos trabalhadores e a poluição gerada por veículos automotores. Além disso, essa proximidade promove uma maior integração social e econômica, incentivando o desenvolvimento de comunidades mais coesas e resilientes.

De acordo com a ABNT NBR ISO 37120:2021 o indicador "relação emprego/habitação" é uma ferramenta utilizada para avaliar a distribuição de oportunidades de trabalho em relação à oferta de moradias em uma cidade. Para isso calcula-se o resultado da divisão do número total de empregos em uma cidade pelo número total de habitações.

O indicador auxilia no planejamento urbano, apontando se a cidade está fornecendo um número adequado de empregos para sua população residente, reflete a qualidade de vida da população, pois uma alta relação emprego/habitação geralmente indica menores distâncias entre o trabalho e a casa, reduzindo o tempo de deslocamento e aumentando a produtividade, e dessa forma contribui para a

sustentabilidade, incentivando a criação de cidades mais compactas e com menor dependência do transporte individual, reduzindo assim a emissão de gases poluentes.

No entanto, o desequilíbrio entre emprego e habitação pode levar a problemas sérios, como a criação de "cidades-dormitório", onde grandes contingentes populacionais se deslocam diariamente para trabalhar em outras regiões. Isso gera congestionamentos, aumenta os custos de transporte e impacta negativamente a qualidade de vida. Portanto, um planejamento urbano eficaz deve buscar equilibrar a oferta de empregos e habitação, distribuindo-os de maneira equitativa pelo território urbano.

Em relação à mobilidade urbana, Lotte (2023) acredita que a integração eficiente dos diversos modos de transporte e um design urbano bem elaborado são fundamentais para a experiência no trânsito, influenciando diretamente a mobilidade dos habitantes. Nesse sentido, um bom planejamento urbano não só assegura a segurança e a eficiência do sistema de transporte, mas também molda a forma como a comunidade se conecta e se desloca, impactando significativamente a qualidade de vida dos residentes.

Em resumo, o planejamento urbano é uma ferramenta poderosa para criar cidades mais sustentáveis, inclusivas e agradáveis de se viver. Ao integrar diferentes aspectos do desenvolvimento urbano de forma abrangente e participativa, podemos construir ambientes urbanos que atendam às necessidades das gerações atuais e futuras.

2.1.5 Proximidade a Serviços Básicos

A proximidade a serviços básicos é um aspecto essencial para a qualidade de vida urbana. Segundo Lotte (2023) a disponibilidade de um comércio diversificado e serviços de qualidade próximos a residências oferecem aos moradores acesso fácil a produtos, serviços e oportunidades de emprego, contribuindo para um ambiente econômico saudável. Dessa forma, bairros que possuem moradias próximas ao local de trabalho simplificam a rotina dos habitantes, facilitando a mobilidade e atendendo às suas necessidades diárias de maneira eficaz.

A presença de serviços básicos, como escolas, hospitais, supermercados e áreas de lazer, nas proximidades das áreas residenciais reduz a necessidade de

longos deslocamentos, diminuindo o uso de veículos particulares e, consequentemente, a emissão de poluentes. Isso contribui para um ambiente mais sustentável e menos congestionado, além de promover uma melhor qualidade de vida.

Neste sentido, de acordo com De Bona (2023, p.141):

O que se percebe com isso, de forma indiscutível, é que as cidades do século XXI não poderão mais adotar os mesmos modelos de funcionamento, crescimento, expansão e gestão praticados no século XX, que, por suas caracterizações, ocasiona(ram) algum tipo de esgotamento. Nesse sentido, a ideia de projeção de cidades consideradas “dispersas”, onde se faz necessário percorrer grandes distâncias para o acesso aos serviços básicos da vida cotidiana (educação, trabalho e saúde, por exemplo), demanda o consumo injustificado de combustíveis fósseis e um desperdício de tempo em seu deslocamento, com menor qualidade de vida.

Além disso, a proximidade a serviços básicos é um fator determinante na valorização imobiliária, pois áreas bem servidas por infraestrutura e serviços são mais atrativas para novos moradores e investidores. Isso gera um ciclo virtuoso de desenvolvimento urbano, onde a oferta de serviços de qualidade atrai novos investimentos, melhorando ainda mais a infraestrutura local e promovendo o crescimento econômico.

Portanto, o planejamento urbano deve priorizar a distribuição equilibrada de serviços básicos em todas as regiões da cidade, garantindo que todas as áreas, especialmente as mais vulneráveis, tenham acesso a esses serviços. Isso é fundamental para a promoção da equidade social e para a construção de cidades mais inclusivas e sustentáveis.

Segundo a norma da ABNT NBR ISO 37120:2021, este indicador visa medir a facilidade com que os habitantes de uma cidade conseguem acessar serviços básicos como supermercados, escolas, hospitais, parques, entre outros, pois quanto mais perto as pessoas moram desses serviços, maior a qualidade de vida e a habitabilidade da região. Para isso, todos os serviços básicos da cidade devem ser mapeados e, em torno de cada serviço, é criada uma área de influência (buffer), que representa a distância máxima que uma pessoa deveria percorrer para acessar aquele serviço. Essas distâncias variam de acordo com o tipo de serviço, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Distância a ser considerada no mapeamento da área de influência dos serviços básicos.

Serviço básico	Categoria	Distância
Comida e produtos diários	Oferta de produtos alimentares básicos	300 m
	Oferta de mercados	500 m
Centros de educação públicos ou particulares	Creche	300 m
	Escola primária	300 m
	Escola secundária	500 m
Centros de saúde públicos ou privados	Centros de saúde	500 m
	Hospitais	1 000 m
Centros sociais	Centros de assistência social à comunidade e centros para cidadãos idosos passarem o dia	500 m
Centros esportivos	Instalações públicas de uso esportivo	500 m
Centros culturais	Bibliotecas públicas, museus e outros centros culturais	500 m
Centros de entretenimento	Cinemas, teatros e outros centros de lazer	500 m
Pontos de coleta seletiva de resíduos sólidos	Pontos de coleta seletiva de resíduos (orgânico, papel, vidro e embalagens)	100 m
Áreas verdes	Parque público	400 m

Fonte: ABNT NBR ISO 37120:2021.

Após a criação dos buffers, é realizada a contagem da população que reside dentro dessas áreas de influência. O cálculo do indicador é feito dividindo o número de pessoas que residem perto de pelo menos um serviço básico, pela população total da cidade, multiplicando este resultado por 100 e o expressando em porcentagem.

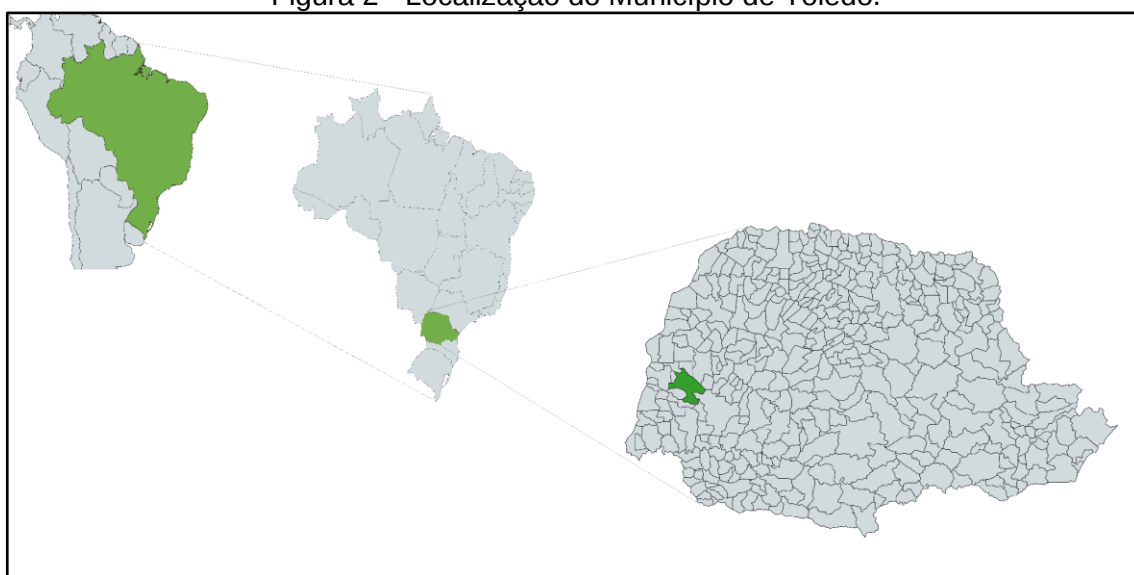
2.2 PANORAMA DE SUSTENTABILIDADE E PLANEJAMENTO URBANO EM TOLEDO

Toledo é um município brasileiro situado na região oeste do Estado do Paraná (Figura 2). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de Toledo é de 150.470 habitantes, conforme o Censo Demográfico de 2022, com uma densidade demográfica de 125,60 habitantes por quilômetro quadrado. Isso faz de Toledo o 11º município mais populoso do Paraná. Em termos

econômicos, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* foi de R\$ 51.745,73 em 2021, posicionando a cidade na 101ª colocação entre os 399 municípios do estado.

Além disso, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Toledo foi de 0,768 em 2010, conforme dados da plataforma “Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil” do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no Brasil (PNUD BRASIL). Esse resultado colocou Toledo na 249ª posição no ranking nacional. O IDHM é calculado com base em três dimensões: educação, longevidade e renda. A série histórica do índice demonstra que Toledo tem apresentado crescimento contínuo nessas áreas, refletindo melhorias significativas no desenvolvimento do município.

Figura 2 - Localização do Município de Toledo.



Fonte: elaborada pela autora, com a ferramenta MapChart.

Embora Toledo tenha apresentado um bom desempenho em diversos indicadores socioeconômicos, é fundamental analisar a cidade sob a ótica da sustentabilidade urbana. A norma ABNT NBR ISO 37120:2021 oferece um conjunto de indicadores que permitem avaliar o desempenho de uma cidade em diversas dimensões, como meio ambiente, economia e sociedade. Sua aplicação permitirá identificar as potencialidades e oportunidades de melhoria da cidade em relação às práticas de sustentabilidade urbana, além de orientar a formulação de políticas públicas mais eficazes.

2.2.1 Diagnóstico da Arborização Urbana em Toledo

A implementação de um plano de arborização é essencial para garantir o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida nas cidades. Esse plano orienta a escolha adequada de espécies, preferindo as nativas e adaptadas ao clima local, o que assegura a longevidade e a saúde das árvores. Além disso, um plano bem estruturado prevê a manutenção regular, incluindo poda, irrigação e controle de pragas, garantindo que as árvores permaneçam saudáveis e seguras.

De acordo com o Manual para a Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, do Ministério Público do Estado do Paraná (2018, p. 13):

O Plano de Arborização Urbana é um documento oficial do município que legitima e descreve as ações referentes à gestão, implantação, plantio, manutenção e monitoramento das árvores. As ações de um plano de arborização podem servir tanto para intervir na arborização já existente, como para atuar em áreas que ainda não possuem arborização.

No Município de Toledo o Plano Municipal de Arborização Urbana foi elaborado em 2012, sendo instituído pela Lei nº 2.154, de 6 de dezembro de 2013, como um “instrumento de planejamento municipal para a implantação da política de plantio, preservação, manejo e expansão da arborização da área urbana do Município de Toledo”. O documento detalha as responsabilidades, os procedimentos para a execução do plano e a gestão das áreas arborizadas, visando promover benefícios ambientais, estéticos e de saúde pública através do aumento da cobertura arbórea, proteger e expandir a biodiversidade urbana e envolver a comunidade no planejamento e manutenção da arborização.

A metodologia adotada no plano é baseada em levantamentos qualitativos e quantitativos, com uso de GPS para a marcação das coordenadas geográficas das árvores, como uma técnica para garantir a precisão dos dados. A área de estudo inclui diversas regiões urbanas do município, onde foram realizadas amostragens aleatórias simples da arborização existente em ruas, passeios públicos e canteiros centrais. O diagnóstico realizado no plano aponta para uma série de problemas e desafios enfrentados pela arborização urbana em Toledo.

Entre os principais problemas identificados estão conflitos com a infraestrutura urbana, onde as árvores frequentemente entram em conflito com a infraestrutura existente, como calçadas e redes elétricas. O plano detalha problemas específicos como troncos e raízes que danificam calçadas, além de podas inadequadas que

prejudicam tanto a estética quanto a saúde das árvores. Além disso, foi observada uma distribuição desigual da arborização, onde algumas áreas da cidade possuem uma arborização insuficiente, necessitando de plantios emergenciais para equilibrar a distribuição das árvores, sendo os bairros Pinheirinho, Tocantins e Jardim Independência particularmente afetados.

Assim, as diretrizes propostas no plano visam resolver os problemas identificados e promover uma arborização mais eficiente e sustentável. Algumas das principais recomendações incluem o planejamento de plantios e melhorias no horto municipal, visando garantir a disponibilidade de mudas de qualidade e a escolha das espécies a serem plantadas, buscando minimizar conflitos futuros com a infraestrutura urbana. Outra recomendação é investir na conscientização pública, por meio da educação ambiental, de modo a informar a população sobre a importância da arborização e incentivar a participação comunitária em plantios e na manutenção das árvores.

Atualmente o Plano Municipal de Arborização Urbana passa por uma revisão, iniciada com a constituição de uma comissão responsável pela sua revisão/atualização, através da Portaria nº 642, de 10 de dezembro de 2019, formada pela: Secretaria do Desenvolvimento Ambiental e Saneamento; Secretaria de Habitação, Serviços e Obras Públicas; Secretaria do Planejamento e Urbanismo; Instituto Ambiental do Paraná (IAP); Universidade Paranaense - Unipar *campus* Toledo; e, Conselho Municipal do Meio Ambiente.

Posteriormente, essa portaria foi revogada, entrando em vigor a Portaria nº 602, de 11 de novembro de 2022, com alterações da Portaria nº 112, de 10 de fevereiro de 2023 e da Portaria nº 578, de 2 de outubro de 2023, dessa vez sendo formada pela: Secretaria do Meio Ambiente; Secretaria de Infraestrutura Rural e Urbana e de Serviços Públicos; Secretaria do Planejamento, Habitação e Urbanismo; Instituto Água e Terra (IAT)¹⁸; Conselho Municipal do Meio Ambiente; Universidade Federal do Paraná - UFPR *campus* Toledo; 3ª Promotoria de Justiça da Comarca de Toledo; Departamento de Tecnologia da informação; Secretaria da Educação; Instituto de Desenvolvimento Rural de Toledo; Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR); e, Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

¹⁸ A partir de 19 de dezembro de 2019 o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), incorpora o Instituto de Terras, Cartografia e Geologia (ITCG) e o Instituto das Águas do Paraná (AguasParaná), passando a ser denominado Instituto Água e Terra (IAT), pela Lei nº 20.070/2019 do Estado do Paraná.

Com a nova formação, a abordagem da comissão torna-se multidisciplinar e abrangente, fortalecendo a governança e eficiência na implementação das políticas de arborização. Além disso, a participação do Departamento de Tecnologia da Informação e da Secretaria da Educação indica um compromisso com a modernização e conscientização. As tecnologias de informação podem ser usadas para melhor monitorar e gerir a arborização urbana, enquanto a educação ambiental pode promover o engajamento e a participação da comunidade.

Para a revisão do plano foi realizado um novo levantamento da arborização urbana em 2022/2023, com o georreferenciamento dos espécimes presentes em vias e passeios públicos. Cada árvore foi identificada através de um número, contendo informações de nome científico e popular, características biológicas, condições fitossanitárias, entre outras relacionadas a manutenção das mesmas. Tais elementos estão disponíveis no SigWeb, da plataforma Na Cidade (<https://plataforma.nacidade.com.br/ctm-3/sig-web/#/login>), oferecendo um acesso público para um mapa interativo que permite visualizar essas diversas informações.

Através do SigWeb pode-se acessar os dados para a produção dos indicadores da ABNT NBR ISO 37120:2021 relacionados à arborização urbana. Em relação ao indicador essencial - áreas verdes (hectares) por cem mil habitantes, não existem dados quantificados na plataforma, não sendo possível contabilizar e produzir tal indicador. Já em relação ao indicador de perfil - número de árvores por cem mil habitantes, o município possui 65.535 exemplares em vias e passeios públicos, com as diversas condições fitossanitárias: boa, morta, regular, ruim e senescente¹⁹ (Tabela 1). Ou seja, o número real de árvores deve ser maior que o obtido, tendo em vista a falta do levantamento em áreas verdes.

Porém, considerando apenas o levantamento realizado em 2022/2023, e o número de árvores vivas ou as que não possuem informação quanto a sua situação fitossanitária, e o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2022), tem-se que o município possui 64.530 árvores para 150.470 habitantes. Sendo assim, o indicador de perfil da arborização é de aproximadamente 42.886 árvores por cem mil habitantes no município de Toledo.

¹⁹ Árvore em processo de envelhecimento.

Tabela 1 - Condições físico-sanitárias das árvores do município de Toledo

Condição da Árvore	Quantidade de Árvores
Boa	25.359
Morta	1.005
Regular	1.868
Ruim	831
Senescente	20
Sem informação	36.452
Total	65.535

Fonte: elaborado pela autora, dados do SigWeb.

Por meio deste sistema também é possível analisar a quantidade de árvores no município pela sua distribuição em bairros, distritos e outras localidades. A análise desses dados permite identificar padrões, tendências e disparidades que podem nortear ações de gestão e planejamento urbano. Para uma melhor visualização dos dados, foram elencados na Tabela 2 apenas os dez primeiros em razão do número total. O bairro Centro, primeiro na classificação, concentra um número significativamente maior de árvores, enquanto o bairro Jardim Pancera possui aproximadamente a metade do número de árvores do outro.

Assim, percebe-se que há uma grande disparidade na quantidade total de árvores entre os bairros. Além disso, existem áreas urbanas²⁰ que nem ao menos são listadas no sistema, por não possuírem nenhuma árvore contabilizada no período de coleta dos dados, como as localidades de Ouro Preto, São Salvador, Linha Floriano, Parque Científico e Tecnológico de Biociências – Biopark e Parque Industrial Valdemar Conte, podendo indicar um processo de urbanização recente ou a falta de planejamento urbano nesses locais.

Contudo, ainda há de se considerar o tamanho das áreas de cada bairro, distrito e localidade, bem como o número de habitantes em cada um deles, pois a simples contagem de árvores pode ser enganosa. O tamanho da área e sua densidade populacional exerce uma demanda direta por áreas verdes e espaços arborizados. Um bairro com alta densidade populacional, mas poucas árvores, pode indicar a

²⁰ Áreas urbanas do Município de Toledo descritas conforme Lei nº 2.364, de 23 de dezembro de 2021, que define os perímetros das zonas urbanas e de expansão urbana do Município de Toledo, disponível em https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/18178_texto_integral, acesso em 03 ago. 2024.

insuficiência das áreas verdes e de diversos problemas, como aumento da temperatura urbana, redução da qualidade do ar e menor qualidade de vida.

Tabela 2 - Condições físico-sanitárias das árvores nos bairros de Toledo

	Boa	Morta	Regular	Ruim	Senescente	Sem informação	Total
Centro	5.065	78	641	87	8	376	6.255
Vila Pioneiro	1.715	112	106	70	3	3.223	5.229
Jardim Coopagro	227	13	7	3	0	4.786	5.036
Jardim Europa/América	0	0	0	0	0	4.640	4.640
Vila Industrial	3.310	84	131	115	0	545	4.185
Jardim Gisela	1.611	85	197	65	3	2.089	4.050
Jardim Panorama	0	0	0	0	0	3.871	3.871
São Francisco	66	1	1	0	0	3.565	3.633
Jardim Porto Alegre	1.849	130	73	71	0	1.160	3.283
Jardim Pancera	2.429	60	358	93	3	112	3.055
Demais localidades	9.087	442	354	327	3	12.083	22.296
Sem informação	0	0	0	0	0	2	2
Total	25.359	1.005	1.868	831	20	36.452	65.535

Fonte: elaborado pela autora, dados do SigWeb.

Assim, um bairro grande pode ter muitas árvores, mas uma baixa densidade por habitante. Por exemplo, considerando o levantamento realizado em 2022/2023, e o número de árvores vivas ou as que não possuem informação quanto a sua situação fitossanitária, e o censo demográfico do IBGE²¹, tem-se que o bairro Vila Pioneiro²² possui 5.117 árvores para 17.277 habitantes. Sendo assim, o indicador de perfil da arborização é de aproximadamente 29.617 árvores para cem mil habitantes no bairro. Já o bairro Jardim Pancera, nessas mesmas condições de análise possui 2.995

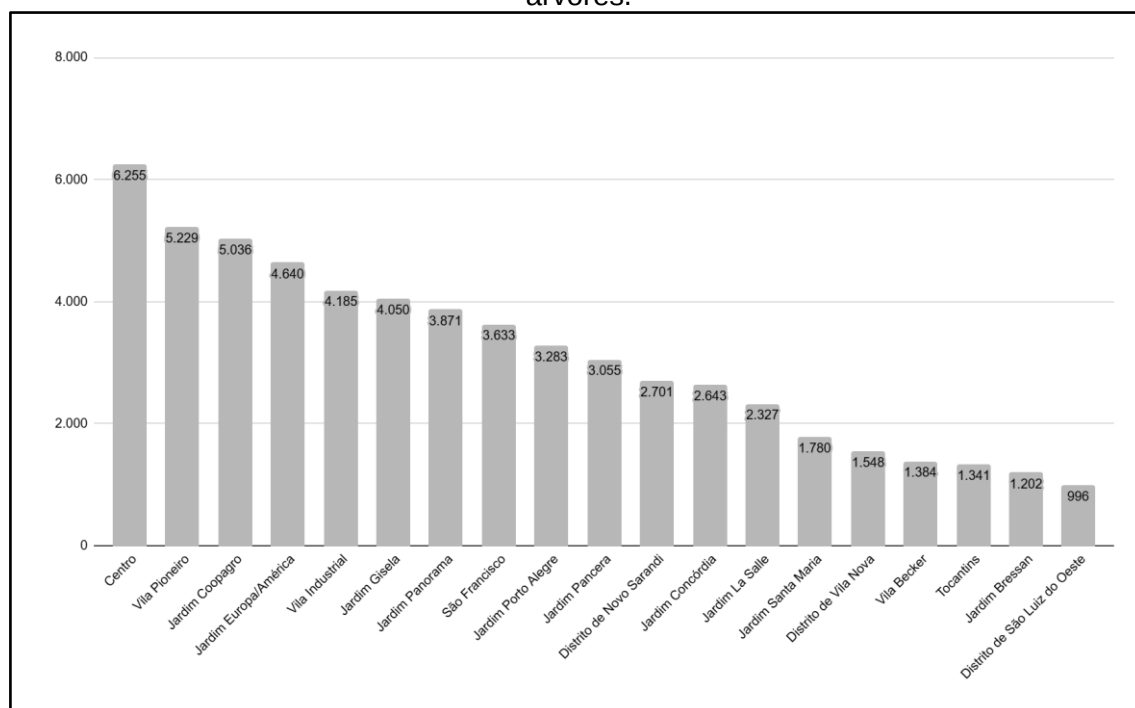
²¹ Foi utilizado o Panorama do Censo 2022 - Indicadores, disponível em <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR> e selecionados os setores censitários que constituem os bairros em análise.

²² A comparação foi realizada utilizando o bairro Vila Pioneiro devido ser possível verificar corretamente o número de habitantes em sua área por meio da seleção dos setores censitários do Panorama do Censo 2022 - Indicadores, fato que não é possível no bairro Centro, primeiro na classificação da quantidade de árvores.

árvores para 6.110 habitantes, possuindo um indicador de aproximadamente 49.018 árvores para cem mil habitantes no bairro.

Ampliando a análise pelo número total de árvores, a Figura 3 evidencia a necessidade de um planejamento urbano mais equitativo, que garanta o acesso a áreas verdes para todos os cidadãos. Essa desigualdade pode ser resultado de diversos fatores, como o histórico da ocupação, políticas públicas e características físicas de cada bairro. Por exemplo, bairros antigos podem ter uma arborização mais consolidada devido a um planejamento urbanístico anterior que valorizava as áreas verdes, por outro lado a pressão por novas construções pode levar à remoção de árvores e à redução das áreas verdes.

Figura 3 - Classificação das principais áreas urbanas de Toledo em função da quantidade de árvores.



Fonte: elaborado pela autora, dados do SigWeb.

Assim, o planejamento urbano deve considerar a necessidade de aumentar a quantidade de árvores em bairros com menor cobertura vegetal e garantir a manutenção das árvores existentes. Enquanto essa disparidade revela uma injustiça social, pois priva parte da população dos benefícios proporcionados pela arborização, ao promover a arborização urbana a cidade pode melhorar a qualidade de vida da população, proteger o meio ambiente e construir um futuro mais sustentável.

2.2.2 Caracterização dos Assentamentos Informais em Toledo

O Plano Diretor do Município de Toledo - Revisão 2021, Lei Complementar nº 27, de 23 de dezembro de 2021, aborda de forma abrangente as diretrizes para o desenvolvimento urbano do município, considerando a sustentabilidade, a habitação, o uso e ocupação do solo, e a preservação ambiental. O documento serve como uma base para orientar o crescimento da cidade, visando o equilíbrio entre as necessidades sociais, econômicas e ambientais.

No contexto dos assentamentos informais, o plano visa promover a construção de moradias dignas, assegurando a saúde moral e física dos habitantes, além de ampliar a oferta habitacional com o objetivo de conter a especulação imobiliária e democratizar o acesso à propriedade urbana. Há um incentivo à criação de áreas destinadas à habitação de interesse social, com o intuito de atender às necessidades das populações de baixa renda. Além disso, o plano prevê a prestação de suporte técnico, em parceria com instituições de ensino superior, para a melhoria ou produção de novas habitações. Por fim, busca-se implementar loteamentos com custos reduzidos, facilitando o acesso da população menos favorecida à moradia digna (Município de Toledo, 2021).

Essas diretrizes mostram o compromisso da administração municipal em reconhecer a importância de conter a expansão de novos assentamentos informais, e regularizar e melhorar as condições de vida nas áreas irregulares, combatendo a especulação do solo e garantindo que mais pessoas possam ter acesso a moradias seguras e de qualidade. No geral, o plano visa mitigar as desigualdades habitacionais, propondo soluções tanto para a regularização de áreas já ocupadas de maneira irregular quanto para a criação de novas áreas destinadas à habitação social.

A regularização dessas áreas, chamada de regularização fundiária, desempenha um papel crucial no desenvolvimento urbano sustentável. Ao integrar as áreas informais ao planejamento urbano oficial, o município não só legitima a ocupação desses territórios, mas também abre caminho para a implementação de uma infraestrutura adequada e de serviços urbanos essenciais, como saneamento básico, energia elétrica, serviços de saúde e educação. Esse processo de integração e formalização transforma áreas informais em bairros funcionais, promovendo a inclusão social e a equidade urbana.

No entanto, a regularização não pode ser realizada de forma isolada, necessitando estar alinhada com as diretrizes de zoneamento urbano, que definem o uso e a ocupação dos solos na cidade. O zoneamento, por sua vez, é uma ferramenta essencial de planejamento urbano, que estabelece quais áreas são destinadas a diferentes tipos de uso, como residencial, comercial, industrial, e preservação ambiental. Quando se trata de assentamentos informais, o zoneamento desempenha um papel crucial na legalização e reestruturação dessas áreas, ajustando as normas urbanísticas para refletir a realidade das ocupações e promovendo um desenvolvimento urbano mais equilibrado e sustentável.

No Município de Toledo, a Lei nº 2.366, de 23 de dezembro de 2021, que regula o uso e a ocupação do solo, tem como objetivo disciplinar a localização das atividades, ordenar o espaço construído, compatibilizar o uso do solo com o sistema viário e orientar o crescimento da cidade, entre outros propósitos. Em resposta aos assentamentos informais, a lei institui a Zona de Regularização Fundiária, designada como a área ocupada sem a devida aprovação do Poder Executivo Municipal e que necessita de regularização. Além disso, a lei proíbe novas construções nessa zona. Dessa forma, a legislação fortalece a governança municipal, facilitando o monitoramento e a fiscalização do uso do solo, com vistas ao desenvolvimento sustentável da cidade.

A Zona de Regularização Fundiária encontra-se no bairro Jardim Independência, próximo à Rodovia BR-467, sendo contornada pela estrada rural OT-205 C, conhecida como Linha Spertotto e Bilatto (Figura 4). Segundo informações repassadas pela Secretaria do Planejamento, Habitação e Urbanismo, os imóveis presentes nesta área foram comercializados irregularmente à época, ignorando a legislação que já proibia o parcelamento do solo de área rural para fins urbanos. No entanto, esses imóveis foram incorporados ao perímetro urbano da sede do Município conforme a revisão do Plano Diretor de 2021. Assim, essa área passa a ser considerada como zona de regularização fundiária, facilitando a aplicação de políticas públicas voltadas à urbanização e à melhoria da infraestrutura local.

Outra área com assentamentos informais localiza-se no bairro Cerâmica Prata, próximo à Rodovia PR-317, conforme Figura 5. À época, o local em questão era considerado como área rural, e através da venda fracionada de parcelas dos lotes originários, foi transformado em loteamentos irregulares, com a construção de habitações sem critérios técnicos e legais. Os imóveis foram embargados pelo poder

público durante o loteamento, sendo inseridos no perímetro urbano do município na revisão do Plano Diretor Municipal em 2016. Porém continuam em vias de regularização por parte dos proprietários.

Figura 4 - Mapa da área da Zona de Regularização Fundiária em Toledo.



Fonte: SigWeb.

Figura 5 - Mapa das áreas de assentamentos informais no bairro Cerâmica Prata.

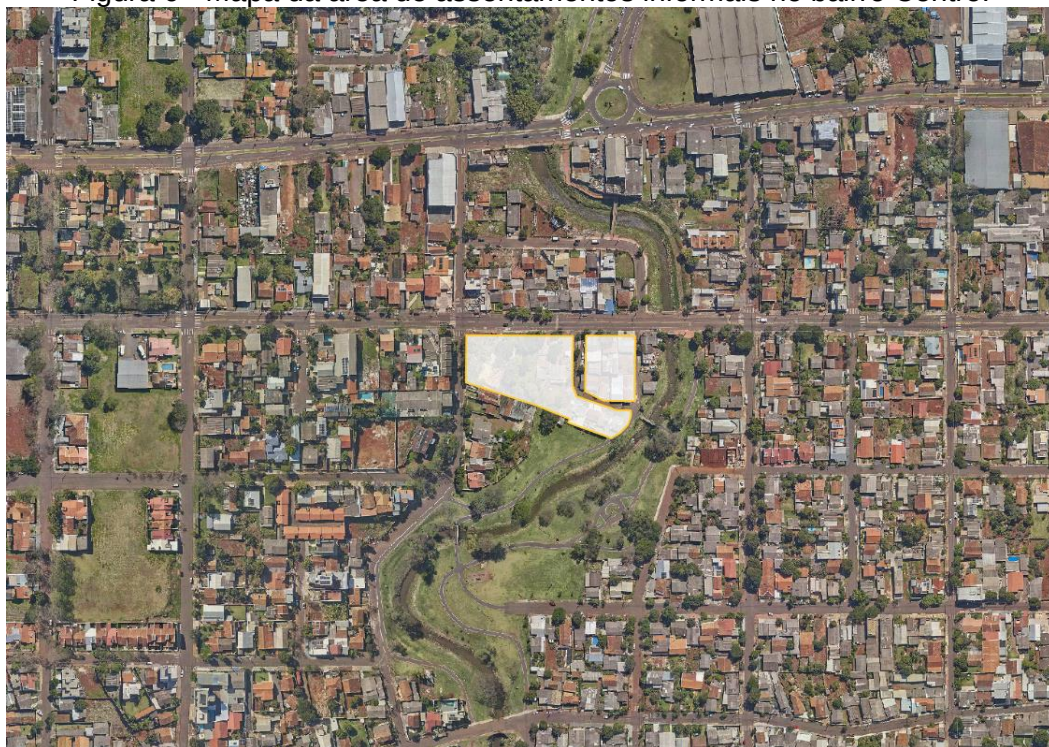


Fonte: SigWeb.

Já no caso do assentamento informal localizado no bairro Centro, na esquina da Rua Olivia Leonardi com a Rua Piratini, com limite próximo ao Rio Toledo, em razão de parcelamento do solo em área urbana (Figura 6). A área em questão foi estruturada por profissional técnico, que realizou o projeto com mapeamento para o parcelamento do solo e a criação de um sistema viário interno, porém à época o proprietário não realizou a aprovação e registro do projeto na prefeitura. Posteriormente foi realizada a venda dos terrenos, que sem o registro de imóveis, não possuem documentos de matrículas. Atualmente, os imóveis foram reconhecidos pelo município como cadastros individuais para tributação do IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.

Sobre a via de circulação, a prefeitura solicitou a desapropriação da área de 847,43 m², em razão da regularização do sistema viário, declarando tal área de utilidade pública, por meio do Decreto nº 317, de 03 de maio de 2010. A incorporação da via de acesso, construída informalmente pelos moradores, ao patrimônio municipal ilustra a dinâmica complexa da urbanização em áreas ocupadas irregularmente. A pavimentação da rua representa um avanço em termos de infraestrutura urbana, porém a ausência de regularização dos imóveis impõe desafios para a implementação de políticas públicas eficazes e sustentáveis nessa área.

Figura 6 - Mapa da área de assentamentos informais no bairro Centro.



Fonte: SigWeb.

O último assentamento informal no Município de Toledo localiza-se no bairro Pinheirinho, entre a Rua Osório de Oliveira e a Rua Mate Laranjeira (Figura 7). Ocorre que o imóvel é fruto de um processo de inventário, com vários proprietários que comercializaram frações do referido terreno apenas por contrato de compra e venda, sem critérios de urbanização. Assim, não foi realizado o parcelamento de solo urbano conforme a lei municipal, inclusive em relação aos prolongamentos de vias. Neste caso, outra adversidade nessa área está relacionada a largura da via que faz a divisa com outro loteamento. A parte localizada no loteamento regular contém toda a infraestrutura, faltando a adequação da outra meia pista, que deverá ocorrer no processo de regularização do parcelamento de solo deste assentamento.

Figura 7 - Mapa da área de assentamentos informais no bairro Pinheirinho.



Fonte: SigWeb.

Os assentamentos correspondem a uma área de aproximadamente: 0,095 Km², no bairro Jardim Independência; 0,166 Km², no bairro Cerâmica Prata; 0,006 Km², no bairro Centro; e, 0,021 Km², no bairro Pinheirinho. Juntas, esses espaços somam 0,288 Km² de áreas irregulares para 1.198,049 km² da área total do município, sendo calculado um indicador de 0,02% de assentamentos informais em Toledo. Ou seja, essa área ocupada é extremamente pequena em relação à área total do município, sugerindo que o tema dos assentamentos irregulares não é um problema de grande magnitude em Toledo, pelo menos em termos de extensão territorial.

Contudo, segundo a norma ABNT NBR ISO 37120:2021, não convém que áreas menores que 2 km² sejam incluídos, visando simplificar a medição dos assentamentos informais. Essa exigência, embora válida para grandes centros urbanos, pode tornar-se um obstáculo para a análise detalhada da realidade de muitos municípios. Se essa regra fosse rigorosamente aplicada, chegar-se-ia à conclusão equivocada que não existem assentamentos informais na cidade, o que, evidentemente, não corresponde à realidade. Além disso, ao desconsiderar áreas menores, a norma desvaloriza a identificação e o acompanhamento de processos de ocupação informal, dificultando a implementação de políticas públicas mais eficazes para essas regiões.

A expansão desordenada dos assentamentos informais contribui para a fragmentação urbana, gerando vazios urbanos em áreas próximas, devido à falta de planejamento urbano, e dificultando a integração desses territórios ao tecido urbano formal. A segregação espacial de algumas dessas áreas limita o acesso a serviços públicos de qualidade e a espaços de convivência, enquanto a localização em áreas de risco, nas margens de rios, como é o caso do bairro Centro, expõe os moradores a desastres naturais, como possíveis alagamentos e inundações.

A relação entre vazios urbanos e assentamentos informais é complexa e em alguns casos, a ocupação de vazios urbanos pode contribuir para a densificação urbana e a melhoria do acesso a serviços públicos. No entanto, a ocupação irregular agrava os problemas existentes, como a falta de infraestrutura e a segregação espacial. Dessa forma, é necessário adotar uma abordagem integrada, que envolva a regularização dos assentamentos informais, conferindo segurança jurídica aos moradores e permitindo a implementação de políticas públicas de melhoria habitacional e urbana, e a reutilização dos vazios urbanos para fins habitacionais, comerciais ou de lazer, visando contribuir para a revitalização urbana e a integração social.

Ainda, considerando que a norma ABNT define assentamentos informais como aqueles com "posse irregular, urbanização não planejada e habitação não aprovada que não esteja em conformidade com os códigos de construção locais e regulamentos", a determinação do percentual de habitações não aprovadas no município, bem como sua dimensão territorial, não foi possível, devido à falta de um banco de dados atualizado com informações de edificações com Alvará de Construção e Habite-se.

Embora o município possua um sistema de informações cadastrais²³ dos imóveis, não existem dados quantificados no sistema, não sendo possível contabilizar e produzir tal indicador. No entanto, informações repassadas pela Secretaria do Planejamento, Habitação e Urbanismo do município, somadas a observações em sistema, indicam que a proporção de edificações irregulares em Toledo é considerável, contribuindo para a caracterização de parte do território urbano como assentamento informal.

2.2.3 Análise da Densidade Populacional e de Urbanização em Toledo

A densidade populacional²⁴ e o grau de urbanização são fatores críticos para o planejamento urbano sustentável. Estes elementos influenciam diretamente a distribuição de recursos, o acesso a serviços básicos, e a qualidade de vida nas cidades. Uma alta densidade populacional, quando não acompanhada de uma infraestrutura adequada, pode levar a desafios significativos, como a superlotação, o aumento da demanda por serviços públicos e a pressão sobre os sistemas de transporte e saneamento. Por outro lado, a urbanização planejada e equilibrada pode contribuir para um uso mais eficiente do solo e dos recursos naturais, promovendo uma cidade mais sustentável e resiliente.

O Município de Toledo, com uma área de 1.198,049 Km² e 150.470 habitantes (IBGE 2022), apresenta uma densidade populacional de 125,6 habitantes/Km². Essa medida indica uma distribuição média da população no território, sendo útil para diversas análises de planejamento urbano, análise de impactos ambientais e estudos socioeconômicos. É importante ressaltar que essa é uma média, e a distribuição da população no município é heterogênea, com áreas urbanas mais densas e áreas rurais menos densas (Figura 8).

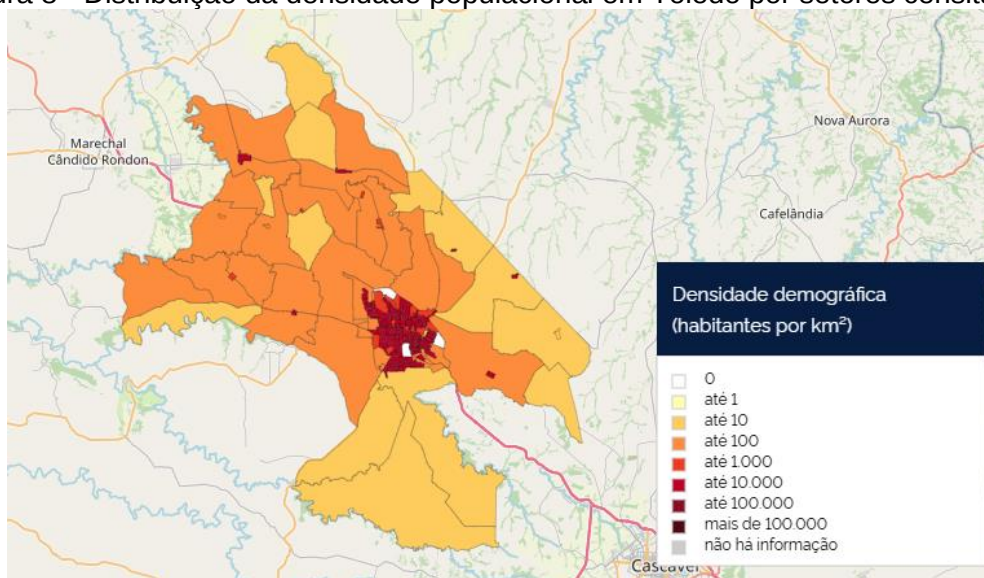
A densidade populacional varia significativamente entre os diferentes bairros de uma cidade e essa variação tem implicações diretas para o planejamento urbano. Ao analisar os bairros individualmente é possível identificar necessidades e características específicas, que demandam soluções customizadas. Por exemplo,

²³ Sistema que reúne e disponibiliza informações geoespaciais do Município de Toledo, disponível em <https://app.toledo.pr.gov.br/geoportal/consultaprevia>, acesso em 20 jun. 2024.

²⁴ Também conhecida como densidade demográfica.

considerando o levantamento realizado pelo censo demográfico do IBGE²⁵, tem-se que o bairro Vila Pioneiro possui uma área de 3,85 Km² para 17.277 habitantes. Sendo assim, este indicador de perfil é de aproximadamente 4.487,5 habitantes/Km². Já o bairro Jardim Pancera, nessas mesmas condições de análise possui uma área de 2,3 Km² e 6.110 habitantes, com densidade populacional de 2.656,5 habitantes/Km².

Figura 8 - Distribuição da densidade populacional em Toledo por setores censitários.



Fonte: IBGE, 2022.

Em outros termos, a densidade populacional, mesmo dentro de áreas urbanas, não é homogênea. Ao contrário, ela varia significativamente entre os diferentes bairros, revelando um mosaico de realidades e necessidades distintas. Esse diagnóstico permite que os gestores possam otimizar a alocação de recursos, identificando áreas com maior vulnerabilidade social, onde a população pode ter menor acesso a serviços básicos e oportunidades. Com base nessas informações, é possível direcionar recursos para essas áreas, promovendo a equidade social.

Essa medida revela influência direta no acesso a serviços essenciais, moldando a vida das pessoas nas cidades. Áreas com maior densidade populacional tendem a ter maior oferta e diversidade de serviços, pois a concentração de pessoas em um determinado local geralmente atrai investimentos em serviços como comércio, saúde, educação e transporte público, que procuram estar mais próximos das residências, facilitando o acesso da população.

²⁵ Foi utilizado o Panorama do Censo 2022 - Indicadores, disponível em <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=BR> e selecionados os setores censitários que constituem os bairros em análise.

Já a dispersão da população dificulta a instalação de serviços, especialmente aqueles que exigem um número mínimo de usuários para serem economicamente viáveis. Desse modo, aumenta-se a distância entre as residências e os serviços essenciais, dificultando o acesso, especialmente para pessoas com mobilidade reduzida ou sem veículo próprio. Ou seja, a oferta de serviços em áreas de baixa densidade costuma ser mais limitada, restringindo as opções para os moradores.

Referente à influência na qualidade ambiental, a densidade populacional exerce maior pressão sobre os recursos naturais e gera mais resíduos, devido ao maior consumo de produtos e serviços. Além disso, a necessidade de construir habitações e infraestrutura para uma maior quantidade de pessoas, pode reduzir a quantidade de áreas verdes, afetando a qualidade do ar e a biodiversidade. No entanto, uma baixa densidade populacional também pode acarretar em problemas ambientais, pois a dispersão populacional incentiva o uso do transporte individual, o que aumenta o consumo de combustível e a emissão de gases poluentes, mesmo que o número total de habitantes seja menor.

Considerando tais aspectos, pode-se concluir que a densidade populacional é um fator determinante para o planejamento urbano sustentável e para a qualidade de vida nas cidades. A heterogeneidade da densidade populacional dentro do Município de Toledo exige um planejamento urbano mais preciso e equitativo, capaz de atender às necessidades específicas de cada região. Sua gestão é fundamental para garantir o acesso a serviços essenciais, promover a equidade social e proteger o meio ambiente. Políticas públicas que incentivem o uso do transporte público e a preservação de áreas verdes são essenciais para construir cidades mais justas e sustentáveis.

Quanto ao cálculo da densidade de urbanização, não foi possível realizá-lo devido à indisponibilidade dos dados para essa análise. Para o cálculo seria necessário dispor de informações detalhadas e atualizadas sobre cada edificação existente na cidade, incluindo a área construída por pavimento, o número total de pavimentos de cada edificação, além dos dados sobre a área verde total da cidade. Esses dados são fundamentais para determinar a relação entre o espaço construído e as áreas verdes, permitindo uma avaliação desse indicador. No entanto, a ausência dessas informações impossibilitou a realização dessa análise, comprometendo a capacidade de aferir com precisão a densidade de urbanização.

2.2.4 Avaliação da Relação Emprego e Habitação em Toledo

A relação entre emprego e habitação é um dos pilares do desenvolvimento urbano sustentável. A dinâmica desse relacionamento, no entanto, varia significativamente entre diferentes contextos geográficos e históricos. Para aprofundar a análise dessa relação no município de Toledo, utilizaram-se diversas fontes de dados. Uma das fontes consultadas foi o Sistema Nacional de Emprego (Sine), que é uma importante ferramenta para o acompanhamento do mercado de trabalho brasileiro. No entanto, o Sine possui limitações em relação à abrangência dos dados municipais, não disponibilizando informações detalhadas para Toledo.

O Sine, do Ministério do Trabalho e Emprego, possui indicadores²⁶ relativos às vagas de emprego em Estados e Municípios entre os anos de 2015 a 2022, sendo estes relacionados a taxa de esforço na captação de vagas (quantidade de vagas ofertadas em razão de ativos inscritos), à adequação dos perfis de vagas (quantidade de colocações em razão da quantidade de vagas ofertadas) e à eficiência dos encaminhamentos (quantidade de colocações em razão da quantidade de encaminhamentos). Porém, em relação aos dados municipais, o sistema possui indicadores para apenas 32 municípios, para um total de 5.570 municípios brasileiros, segundo o IBGE. Neste caso, o Município de Toledo não possui informações nesta base de dados.

Apesar disso, o mesmo Ministério do Trabalho e Emprego possui outro sistema que reúne informações sobre o mercado de trabalho formal no Brasil. O Novo CAGED é utilizado para registrar as estatísticas do emprego formal, fazendo uso de dados captados dos sistemas eSocial²⁷, CAGED tradicional e Empregador Web, garantindo a qualidade dos dados e permitindo acompanhar a evolução do mercado de trabalho de forma mais precisa. Ele foi criado para substituir o antigo CAGED, que era uma

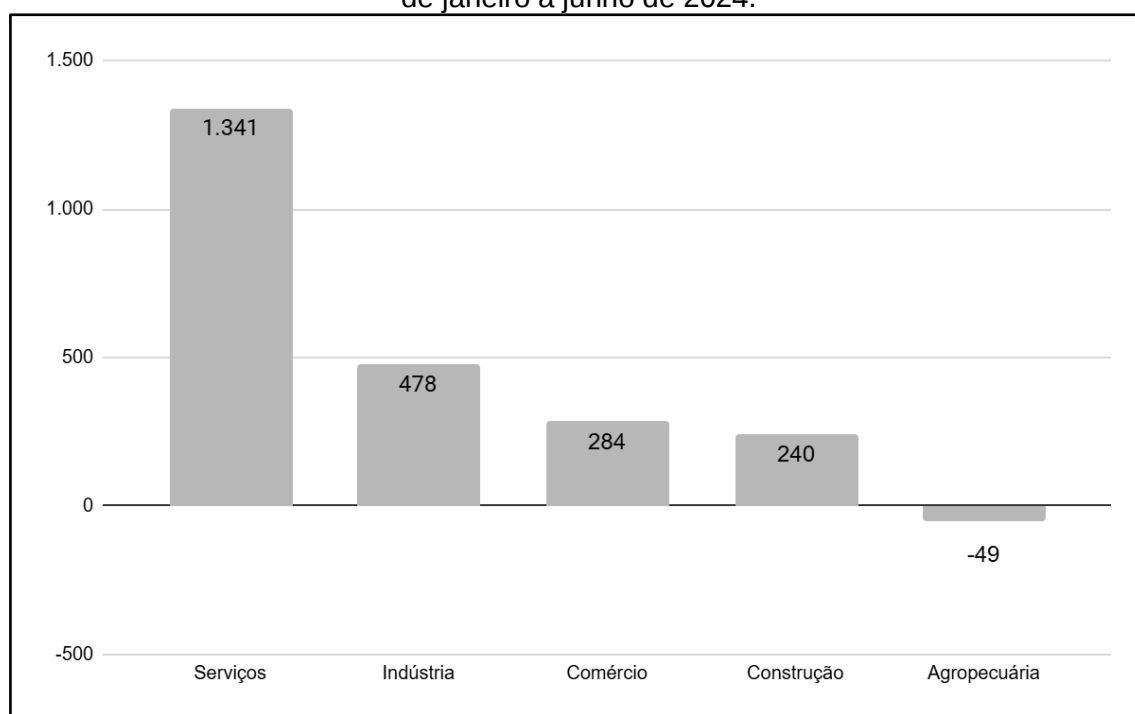
²⁶ Disponível em <https://www.gov.br/pt-br/servicos/acessar-indicadores-do-sine>, acesso em 29 jul. 2024.

²⁷ Desde janeiro de 2020, o uso do sistema do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) foi substituído pelo Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas (eSocial) para parte das empresas para declarar informações trabalhistas, deixando de lado o CAGED tradicional, que continua obrigatório para envio das informações de órgãos públicos e organizações internacionais que contratam celetistas. O eSocial se propôs a substituir ao menos 13 obrigações acessórias dos empregadores em um único sistema, visando racionalizar e simplificar o cumprimento de tais obrigações e eliminar a redundância nas informações prestadas. Disponível em http://pdet.mte.gov.br/images/Novo_CAGED/Nota%20t%C3%A9cnica%20substitui%C3%A7%C3%A3o%20CAGED_26_05.pdf, acesso em 21 ago. 2024.

fonte importante de dados sobre o cenário econômico, utilizado em princípio para registrar admissões e demissões, de modo a dar assistência aos trabalhadores desempregados e de apoiar medidas contra o desemprego.

Segundo dados do Novo CAGED, em 2024²⁸ o Município de Toledo contou com 19.541 novos contratos de trabalho formalizados e 17.247 contratos de trabalho encerrados (seja por demissão, aposentadoria ou outros motivos), obtendo um saldo de 2.294 admissões, indicando que foram criados mais empregos do que foram encerrados. O setor de serviços se destaca como o maior gerador de empregos em Toledo, com um saldo positivo de 1.341 vagas, sugerindo uma forte demanda por serviços na região, que pode estar relacionada ao crescimento de atividades como comércio, educação, saúde e outros (Figura 9).

Figura 9 - Saldo de empregos no Município de Toledo por setores econômicos no período de janeiro a junho de 2024.



Fonte: elaborado pela autora, dados do Novo CAGED.

Até junho de 2024, de acordo com o novo CAGED, o Município de Toledo registrou um número de 62.227 empregos formais ativos, demonstrando um crescimento em relação aos meses anteriores. Os dados apresentados indicam uma tendência positiva na geração de empregos em Toledo nos últimos anos, com algumas oscilações ao longo do tempo. Esse desempenho reflete a capacidade do

²⁸ Dados do período de janeiro a junho de 2024.

município em atrair investimentos, gerar renda e promover a qualidade de vida da população. O mercado de trabalho local, portanto, desempenha um papel fundamental na construção de um futuro mais promissor para a cidade.

Esse crescimento do número de empregos formais, está acompanhado de um crescimento habitacional. De acordo com o censo demográfico de 2022 do IBGE, o município conta com 63.726 domicílios, a maior parte composta por unidades particulares permanentes, com aumento de 49,79% em relação ao censo ocorrido em 2010. São 63.673 habitações permanentes, com taxa de ocupação de 88,56%, com média de 2,66 moradores por domicílio. No entanto, o levantamento também identificou a presença de 16 domicílios particulares improvisados e 37 domicílios coletivos, revelando a existência de diferentes realidades habitacionais no município.

Quanto ao cálculo da relação “emprego e habitação”, tem-se então que o número total de empregos formais é de 62.227 para 63.726 habitações, resultando em uma taxa de aproximadamente 0,98 emprego por habitação. O índice encontrado sugere um equilíbrio entre a oferta de empregos e a demanda por moradia, indicando que a população encontra relativa facilidade para encontrar emprego no município e que a demanda por moradia está sendo atendida, pelo menos em termos quantitativos. Contudo, a análise considera apenas empregos formais, sendo que a inclusão do trabalho informal poderia alterar tal resultado.

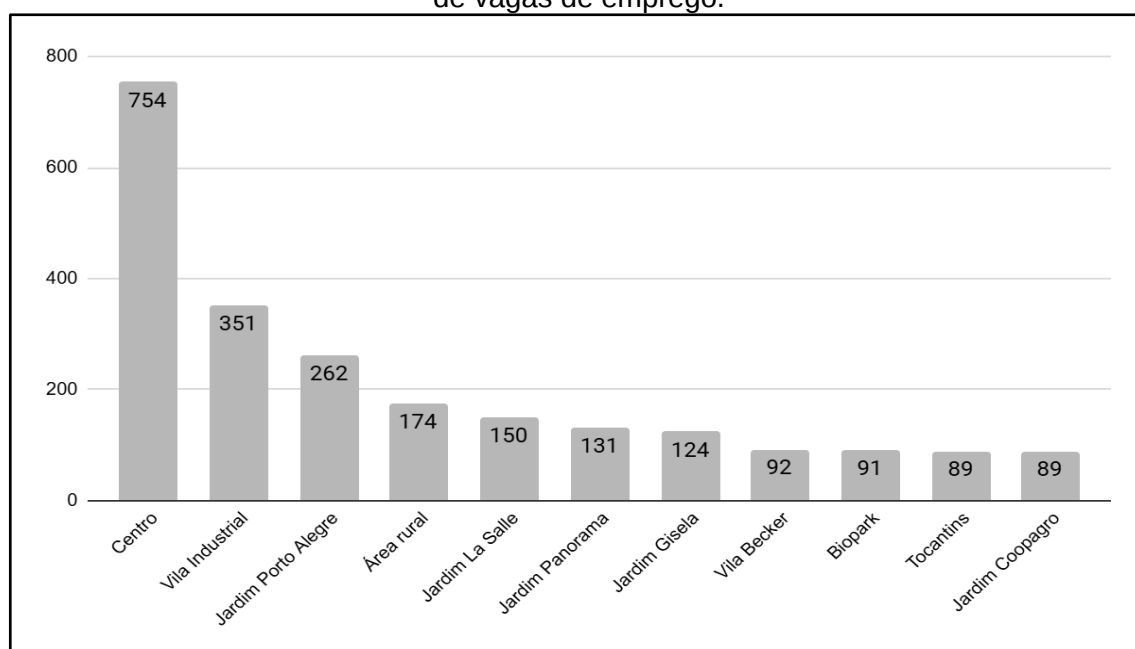
Os dados indicam que, em média, a infraestrutura urbana de Toledo está dimensionada para atender à demanda da população, considerando os níveis de emprego e o tamanho médio das famílias. Neste sentido, o indicador pode ser utilizado para analisar a distribuição espacial dos empregos e das habitações, identificando possíveis desigualdades e necessidades específicas de cada região do município, além de áreas com potencial para densificação, priorizando locais bem servidos por transporte público e com infraestrutura adequada. O planejamento urbano pode promover a criação de bairros mistos, com a coexistência de diferentes usos do solo, para reduzir a necessidade de longos deslocamentos.

Em relação a distribuição destes dados, o novo CAGED não traz a disponibilidade das informações por bairros, impossibilitando a análise espacial. Por isso, foi realizado o levantamento dos dados referentes a empregos na Agência do Trabalhador de Toledo, parte integrante do Sine, sendo gerida em conjunto pelo governo estadual, por meio da Secretaria da Justiça, Família e Trabalho, e pelo governo municipal, por meio da Secretaria do Agronegócio, Inovação, Turismo e

Desenvolvimento Econômico. O Estado se responsabiliza pela estrutura e o município pelos funcionários, enquanto o sistema utilizado é do Ministério do Trabalho e Previdência.²⁹

A Agência do Trabalhador de Toledo repassou dados relacionados a ofertas de vagas de emprego, com informações bastante atualizadas. Porém, tais dados não podem ser utilizados para análise do indicador nos bairros, visto que se trata apenas de oferta, não é possível presumir que todas as empresas procuram este órgão para realizar a contratação de empregados formais ou que todas as vagas foram preenchidas. Dessa forma, este dado não supre a necessidade para este tipo de análise, mas pode demonstrar de quais bairros surgem oportunidades de trabalho a serem ocupadas (Figura 10).

Figura 10 - Classificação das principais áreas urbanas de Toledo em função da quantidade de vagas de emprego.



Fonte: elaborado pela autora, dados da Agência do Trabalhador de Toledo.

Com base nestes dados, fica evidente uma concentração significativa de vagas de emprego no bairro Centro, seguido pelos bairros Vila Industrial e Jardim Porto Alegre. Essas regiões parecem ser os principais polos de geração de empregos em Toledo, visto que as demais regiões, apresentam um número consideravelmente menor de vagas quando comparadas às três primeiras. Além das vagas representadas na imagem, é importante ressaltar que existem mais 407 vagas

²⁹ Informações disponíveis em <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Com-nova-Agencia-do-Trabalhador-oferta-de-empregos-deve-crescer-em-Toledo>, acesso em 21 ago. 2024.

distribuídas em outras localidades do município, totalizando 2.714 oportunidades de emprego disponibilizadas pela intermediação da agência no período de janeiro a junho de 2024.

Por meio dessas informações pode-se inferir que o bairro Centro possui alta demanda por mão de obra, por ser tradicionalmente um local com grande concentração de comércio e serviços. Quando a desigualdade no número de vagas entre as diferentes áreas pode indicar uma desigualdade regional no mercado de trabalho de Toledo, com algumas regiões tendo mais oportunidades do que outras. Os governantes podem utilizar essas informações para elaborar políticas públicas e como base para o planejamento urbano, permitindo a identificação de áreas que necessitam de maior investimento em infraestrutura e geração de empregos.

2.2.5 Acessibilidade a Serviços Básicos em Toledo

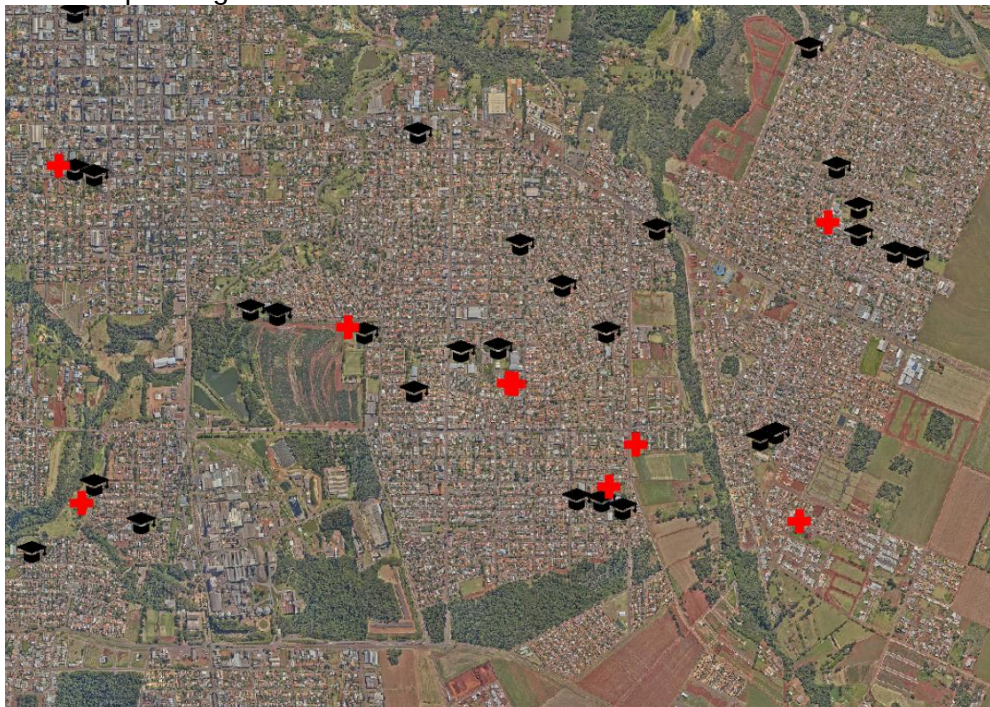
A acessibilidade a serviços básicos, como saúde, educação, esporte e cultura, é um direito fundamental e um indicador crucial da qualidade de vida de uma população. Garantir que todos os cidadãos tenham acesso a esses serviços de forma equitativa é um desafio que exige atenção e planejamento. A construção de uma cidade, onde os serviços essenciais estão próximos aos moradores e as distâncias são reduzidas, é uma estratégia fundamental para promover essa acessibilidade, incentivando também o uso de transportes mais sustentáveis, como a caminhada e o transporte público, reduzindo a emissão de poluentes.

Para a verificação deste indicador é preciso que se tenha um levantamento detalhado dos serviços básicos existentes no Município de Toledo, identificando sua localização precisa e a população atendida. Os resultados dessa análise podem subsidiar o planejamento urbano e a tomada de decisão sobre a localização de novos serviços, a expansão da rede de transporte público e a criação de espaços públicos. Ao identificar as áreas com menor acessibilidade, é possível implementar ações específicas para reduzir as desigualdades e promover o desenvolvimento urbano sustentável.

Neste sentido, o sistema SigWeb demonstra um potencial considerável para o georreferenciamento de serviços básicos em Toledo, como evidenciado pela representação de centros educacionais e de saúde (Figura 11). A criação de buffers

(Figura 12) utilizando esse sistema é um primeiro passo importante para a delimitação das áreas de influência desses serviços e a identificação de possíveis lacunas na cobertura. No entanto, para uma análise completa da acessibilidade e o cálculo preciso do indicador proposto pela norma ABNT NBR ISO 37120:2021, é necessário expandir a base de dados do SigWeb e integrar informações de outras fontes.

Figura 11 - Exemplo do georreferenciamento de centros educacionais e de saúde em Toledo



Fonte: SigWeb.

Figura 12 - Exemplo de criação de buffers em centros de saúde em Toledo.



Fonte: SigWeb.

A expansão da base de dados deve incluir o georreferenciamento de todos os serviços básicos mencionados na norma, como mercados, centros de assistência social, centros esportivos, bibliotecas públicas, áreas verdes e outros. Além disso, é fundamental cruzar esses dados com informações demográficas mais detalhadas, obtidas por meio do Censo Demográfico do IBGE ou de pesquisas domiciliares específicas. Essa integração permitirá estimar o número de habitantes residentes em cada área de influência e, conseqüentemente, calcular o indicador de acessibilidade de forma mais precisa.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: REFLEXÕES E IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS URBANAS

Os capítulos anteriores apresentaram um panorama geral da sustentabilidade urbana e uma análise detalhada dos indicadores de sustentabilidade no Município de Toledo, com base na norma ABNT NBR ISO 37120:2021. Neste terceiro capítulo, aprofunda-se a análise dos dados coletados, realizando uma reflexão crítica sobre os resultados obtidos e discutindo as implicações para a formulação de políticas públicas mais eficientes e eficazes para a promoção da sustentabilidade urbana em Toledo.

Com a fase de coleta de dados concluída, é necessário analisar os mesmos, interpretando-os de acordo com as peculiaridades do município, justificando-os ou mesmo apresentando possíveis indicações para sua melhoria. Em termos hermenêuticos, significa que se deve apresentar um sentido para a existência destes dados, confrontando-os social, cultural e historicamente, dentre outras possíveis dimensões. Este é o escopo, portanto, do presente capítulo: dar significado aos dados coletados, utilizando-os para informar e orientar políticas públicas que atendam de forma mais eficaz às necessidades de Toledo.

A estrutura do capítulo é dividida em três seções principais. A primeira seção (3.1) aborda a análise da coleta dos dados, destacando as metodologias e as dificuldades enfrentadas no processo de obtenção e interpretação dos dados relevantes para os indicadores de sustentabilidade. Essa análise é fundamental para evidenciar que, apesar da padronização oferecida pela norma ABNT NBR ISO 37120:2021, a realidade muitas vezes revela a falta de disponibilidade de dados precisos e completos, o que pode comprometer a aplicação efetiva dos indicadores.

Na segunda seção (3.2), é feita uma análise detalhada do planejamento urbano de Toledo, com base nos indicadores de sustentabilidade. Subdividida em tópicos específicos, essa seção examina aspectos como verde urbano e arborização (3.2.1), habitações irregulares (3.2.2), população e urbanização (3.2.3), integração entre emprego e moradia (3.2.4), e acesso a serviços essenciais (3.2.5). Cada um desses tópicos é explorado para compreender como as políticas atuais estão alinhadas com as metas de sustentabilidade e onde há necessidade de melhorias.

Por fim, a terceira seção (3.3) aprofunda a discussão sobre a natureza dinâmica da sustentabilidade urbana. Ao analisar os indicadores, percebe-se que a sustentabilidade não é estática, mas um processo em constante evolução. Assim, esta seção reflete sobre como os indicadores devem acompanhar essa dinâmica, adaptando-se às novas realidades e desafios das cidades, explorando as implicações dessas transformações para a formulação de políticas públicas.

A metodologia utilizada para este capítulo inclui a análise hermenêutica e comparativa dos dados coletados, bem como uma revisão crítica das políticas urbanas em vigor. Ao integrar a análise de dados empíricos com a interpretação teórica, o capítulo visa oferecer uma compreensão aprofundada dos desafios e potencialidades dos indicadores de sustentabilidade urbana no contexto de Toledo. Espera-se, ao final deste capítulo, fornecer subsídios para a formulação de políticas urbanas mais eficazes, que considerem as especificidades locais e promovam o desenvolvimento sustentável de maneira integrada.

3.1 ANÁLISE DA COLETA DOS DADOS

Como descrito por Martins e Cândido (2015), um dos principais desafios para indicadores de sustentabilidade é obter dados atualizados e de qualidade em bases de dados, visto que a ausência de informações recentes e precisas dificulta a avaliação abrangente e realista da sustentabilidade. Mesmo com a relevância de certos indicadores para a análise da sustentabilidade, se estes não estiverem atualizados ou não oferecerem informações úteis, não poderão ser incorporados na análise, causando lacunas na pesquisa.

É importante mencionar que a Lei 12.527/2011, também conhecida como a Lei de Acesso à Informação - LAI, impõe a necessidade de publicidade de dados informações de relevância pública. Seu art. 5º determina que “É dever do Estado garantir o direito de acesso à informação, que será franqueada, mediante procedimentos objetivos e ágeis, de forma transparente, clara e em linguagem de fácil compreensão”. Neste sentido, os dados³⁰ sobre os indicadores de sustentabilidade

³⁰Lei 12.527/2011. “Art. 4º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - informação: dados, processados ou não, que podem ser utilizados para produção e transmissão de conhecimento, contidos em qualquer meio, suporte ou formato;

urbana devem ser compreendidos como um direito do cidadão, pois permitem a ele formar sua opinião sobre a administração pública, cobrar uma melhor gestão pública e exercer seu papel responsável na contribuição para a elaboração de políticas públicas que versem sobre sustentabilidade. Tais atribuições são inerentes aos deveres cívicos republicanos, garantidas pelo Estado Democrático de Direito.

Assim, durante a fase da coleta de dados deste estudo, cada indicador selecionado da ABNT NBR ISO 37120:2021 foi avaliado quanto ao nível de dificuldade para obtenção de dados com base nos critérios estabelecidos no Quadro 3. Essa análise considerou a facilidade de identificação e acesso da fonte de dados, levando em conta se as informações e dados são públicos e acessíveis à população em geral ou se estão restritas a um grupo específico.

Quadro 3 - Critérios para classificação do nível de dificuldade na obtenção dos indicadores.

MUITO FÁCIL	Indicador produzido regularmente de acordo com os padrões da norma, disponível no site do IBGE e outras instituições de reconhecimento público.
FÁCIL	Indicador produzido de acordo com os padrões da norma, encontrado preferencialmente nas secretarias municipais, prefeituras, instituições diretamente relacionadas e/ou em seus respectivos sítios eletrônicos.
INTERMEDIÁRIO	Indicador produzido em formato diferente ao padrão da norma, porém facilmente calculável/ajustável, disponível na internet ou nas secretarias municipais/prefeituras e órgãos afins.
DIFÍCIL	Indicador não produzido, porém, pode ser calculado/obtido por meio da análise de relatórios e outros documentos disponíveis na internet, secretarias municipais e outras instituições.
MUITO DIFÍCIL	Indicador não produzido. Faz-se necessário coleta de dados específica para sua obtenção devido ausência de fontes de dados.

Fonte: Almeida (2019).

II - documento: unidade de registro de informações, qualquer que seja o suporte ou formato;
 III - informação sigilosa: aquela submetida temporariamente à restrição de acesso público em razão de sua imprescindibilidade para a segurança da sociedade e do Estado;
 IV - informação pessoal: aquela relacionada à pessoa natural identificada ou identificável;
 V - tratamento da informação: conjunto de ações referentes à produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transporte, transmissão, distribuição, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação, destinação ou controle da informação;
 VI - disponibilidade: qualidade da informação que pode ser conhecida e utilizada por indivíduos, equipamentos ou sistemas autorizados;
 VII - autenticidade: qualidade da informação que tenha sido produzida, expedida, recebida ou modificada por determinado indivíduo, equipamento ou sistema;
 VIII - integridade: qualidade da informação não modificada, inclusive quanto à origem, trânsito e destino;
 IX - primariedade: qualidade da informação coletada na fonte, com o máximo de detalhamento possível, sem modificações.”

Deste modo, para a cidade de Toledo, verifica-se que o indicador essencial de “áreas verdes (hectares) por 100 000 habitantes” é “difícil” à “muito difícil” de se obter. Isso se deve ao fato de que o acesso aos dados necessários, que deveriam estar disponíveis nos portais da Secretaria de Meio Ambiente e da seção de arborização urbana da prefeitura, encontra-se por meio de vários trajetos³¹ no site da prefeitura. Além disso, ao acessar a plataforma por meio do acesso ao cidadão, os dados disponíveis são limitados, impossibilitando a geração de relatórios quantitativos ou gráficos.

O sistema SIGWeb proporciona uma base sólida para o planejamento e gestão, catalogando a arborização de vias públicas, porém não considera as áreas verdes em sua camada sobre arborização (Figura 13). Assim, apesar de ser uma boa fonte de dados, para obter o indicador necessita-se realizar a demarcação de cada uma das áreas a ser contabilizada, tornando o processo moroso e árduo. A ausência de dados sobre as áreas verdes da cidade pode levar a uma distribuição desigual de áreas verdes pela cidade, com algumas regiões sendo privilegiadas em detrimento de outras, afetando a qualidade de vida da população.

Sem dados precisos torna-se difícil acompanhar a taxa de desmatamento e a perda de biodiversidade em áreas verdes urbanas, dificultando a implementação de medidas de proteção e conservação. Torna-se, portanto, complexo avaliar a eficácia de políticas públicas voltadas para a proteção e recuperação de áreas verdes, uma vez que não há dados para comparar a situação antes e depois da implementação dessas políticas. E, isto posto, a expansão do sistema de georreferenciamento e monitoramento é um passo importante, devendo ser acompanhada por um esforço contínuo de coleta de dados abrangentes e atualizados.

³¹ A forma de acesso a este sistema foi descoberta diante de informações repassadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente através de protocolo feito à prefeitura. Atualmente o trajeto para o acesso ao sistema SigWeb é o seguinte: site da prefeitura > serviços > servidor > intranet > SigWeb, onde abre-se a guia <https://plataforma.nacidade.com.br/ctm-3/sig-web/#!/login?contexto=toledo>, necessitando realizar cadastro requisitando o acesso como cidadão.

Figura 13 - Exemplo de áreas verdes não identificadas para a arborização do Município de Toledo no SigWeb.



Fonte: SigWeb.

Em relação à coleta de dados para a análise do indicador de apoio de “Porcentagem de área de assentamentos informais em função da área total da cidade”, essa se mostra “difícil” à “muito difícil”, visto que as informações sobre tais áreas devem ser solicitadas por meio de protocolo feito à prefeitura, para a Secretaria do Planejamento, Habitação e Urbanismo, e calculadas com utilização de sistema de georreferenciamento com base nas análises de relatórios e outros documentos disponibilizados.

Adicionalmente, a própria definição de assentamentos informais, conforme a norma ABNT, impõe um desafio ainda maior. A ausência de um banco de dados municipal consolidado sobre Alvarás de Construção e Habite-se torna praticamente inviável a quantificação precisa desses assentamentos. Considerando apenas o número total de domicílios, conforme o Censo Demográfico do IBGE (63.726), fica evidente a complexidade da tarefa. A coleta integral dessas informações extrapola a capacidade de pesquisadores da área e demanda um engajamento mais profundo da gestão municipal.

A dificuldade em quantificar com precisão a área de assentamentos informais evidencia a lacuna existente em relação à gestão de dados urbanos no município. A ausência de um banco de dados consolidado sobre alvarás de construção e habite-

se, aliada à complexidade da própria definição de assentamentos informais, conforme a norma ABNT, impede uma análise mais detalhada e aprofundada. A afirmação de Ojima e Marandola Jr. (2010) sobre a inadequação das escalas de análise dos indicadores ambientais e de sustentabilidade encontra reflexo nesta pesquisa, reforçando a necessidade de um olhar mais crítico e abrangente sobre a construção de indicadores urbanos.

Segundo estes autores (2010, p. 17):

A composição dos indicadores ambientais e de sustentabilidade não apenas desconsideram tais heterogeneidades como não estão, em geral, nas escalas adequadas de análise. As unidades de análise em que os indicadores estão dificilmente coincidem com unidades espaciais coerentes, seja demograficamente, geograficamente, socialmente e até mesmo politicamente - o que surpreende.

Quanto ao indicador de apoio “Relação emprego/habitação”, sua coleta é considerada “muito fácil”, quando realizada em um nível macro, uma vez que o Novo CAGED e o Panorama do Censo Demográfico fornecem informações abrangentes sobre emprego e habitação, respectivamente. No entanto, ao se aprofundar a análise para um nível espacial mais detalhado, como por bairro, a obtenção dos dados torna-se desafiadora. O Novo CAGED não disponibiliza informações georreferenciadas com o nível de detalhamento necessário para análises municipais, enquanto os setores censitários nem sempre coincidem com os limites territoriais dos bairros.

Uma alternativa para análises setoriais seriam os dados repassados pela Agência do Trabalhador de Toledo por meio de protocolo feito à prefeitura, sobre a distribuição de vagas de emprego. Contudo, esses dados, em sua forma bruta, não atendem aos critérios da norma ABNT para o cálculo do indicador em questão. Além disso, tais dados se apresentam de forma bruta, sendo fundamental que passem por um processo de refinamento e avaliação antes de serem integrados a outras fontes de informação.

Deve-se, ainda, citar que foram realizados dois protocolos para a Secretaria da Fazenda solicitando informações e dados sobre os imóveis no município, no que se refere a quantidade de residências, comércios e indústrias, tanto no município quanto em seus bairros, para que fosse realizada a análise setorial deste indicador. Porém, os mesmos foram respondidos após a realização de protocolo feito pela Ouvidoria Municipal, com a informação de que “o Departamento de Receita não possui esses dados. Os dados se restringem a quantidade de imóveis edificadas, em edificação e não edificadas”.

Este caso exemplifica de forma clara a necessidade de harmonização e integração das bases de dados existentes. A falta de informações consolidadas e acessíveis não apenas compromete a construção de indicadores urbanos mais precisos e abrangentes, mas também evidencia a necessidade de maior transparência governamental. A ausência de dados completos impede uma análise profunda e, consequentemente, a formulação de políticas públicas mais efetivas e direcionadas. Nesse mesmo sentido, a transparência na gestão das informações é fundamental para garantir uma participação cidadã mais ativa nos processos de tomada de decisão que afetam o desenvolvimento urbano e a qualidade de vida nas cidades.

No que se refere ao último indicador de apoio, sobre “proximidade a serviços básicos”, sua coleta é “muito difícil” de ser realizada, exigindo um esforço conjunto da administração pública. Embora seja uma ferramenta útil para o georreferenciamento de serviços, o sistema SigWeb não contém informações completas sobre todos os serviços básicos referenciados na norma da ABNT. É preciso expandir a base de dados para incluir outros serviços como mercados, centros de assistência social, centros esportivos, bibliotecas públicas e áreas verdes.

A falta de dados completos e atualizados pode levar a uma subestimativa da acessibilidade a serviços básicos, especialmente em áreas mais vulneráveis. Para contornar tal situação, a participação da comunidade é um elemento fundamental para garantir a coleta e análise de dados mais precisos e relevantes sobre a acessibilidade. Ao envolver os cidadãos nesse processo, é possível obter informações mais ricas e detalhadas, que reflitam a realidade local e as necessidades específicas de cada região/bairro.

Já o indicador de perfil “densidade populacional (por quilômetro quadrado)” é “muito fácil” de se obter, pois envolve um processo relativamente simples, graças à disponibilidade de dados do IBGE. Neste mesmo sistema é possível obter a informação da área territorial do município e as informações sobre a população, permitindo realizar o cálculo sobre a densidade populacional, sempre de modo padronizado. Em relação ao cálculo por regiões, como de bairros, torna-se relativamente difícil obter as informações, pois a divisão dos dados pelo IBGE é feita por setores censitários, que nem sempre correspondem à região territorial dos bairros municipais.

No entanto, a atualização dos dados, a especificidade e a necessidade de dados complementares foram alguns dos desafios encontrados. Manter os dados

atualizados é fundamental para acompanhar as mudanças na distribuição da população. Os censos demográficos são realizados periodicamente, geralmente a cada 10 anos. Entre um censo e outro, a população pode sofrer alterações significativas, o que pode levar a uma subestimativa ou superestimativa da densidade populacional em algumas áreas.

Ainda, sobre indicadores de arborização, o indicador de perfil de “Número de árvores por 100 000 habitantes” pode ser considerado “muito fácil” à “fácil” de se obter, visto que já se possui um sistema com informações sobre a arborização de vias e passeios públicos, de acesso público. O número de habitantes no município também se encontra facilmente, por meio do acesso aos dados do Censo Demográfico do IBGE. Contudo, volta-se a questão anterior de que as áreas verdes do município ainda não são contabilizadas neste processo, o que torna os dados incompletos.

Então, embora sua obtenção seja relativamente simples, é preciso considerar que o cadastro de árvores pode não estar completo e atualizado, especialmente em áreas com alta rotatividade de moradores ou com histórico de podas drásticas, visto que o levantamento foi realizado em 2022/2023. Outro fator importante para discussão é a inclusão de árvores mortas (Figura 14) nos dados da arborização urbana, que podem gerar distorções significativas nos resultados e comprometer a análise da situação real da arborização, pois a cobertura vegetal de uma área pode parecer maior do que realmente é, mascarando a necessidade de novos plantios.

Figura 14 - Árvore na condição fitossanitária morta, localizada no bairro Jardim Gisela.



Fonte: SigWeb, ID 8157.

Por último, quanto ao indicador de perfil “densidade de urbanização” sua coleta foi considerada “muito difícil”, pois necessita de informações precisas sobre a área construída, o número de pavimentos, o uso do solo e a área verde total. Esses dados são complexos de coletar e manter atualizados, visto que exigem uma escala de análise muito detalhada e que estão em constante mudança. E, diante da ausência de dados sobre a densidade de urbanização, limita-se a compreensão da dinâmica urbana, impedindo a realização de análises mais aprofundadas sobre a sustentabilidade das cidades, como a definição de áreas prioritárias para investimento e a implementação de políticas públicas.

Assim, um dos maiores obstáculos para a aplicação das normas é que os governos locais não geram dados de forma uniforme. Tanto dentro de um mesmo estado quanto entre municípios de tamanho similar, a variação na coleta, organização e disponibilização das informações torna muito difícil a padronização e, especialmente, a comparação entre as cidades (Almeida, 2019).

3.2 ANÁLISE DO PLANEJAMENTO URBANO DE TOLEDO

O planejamento urbano desempenha um papel crucial na promoção da sustentabilidade e da qualidade de vida nas cidades. Para que esse planejamento seja eficaz, é essencial que as cidades atualizem e organizem suas bases de dados, assegurando que todas as informações relevantes estejam centralizadas em um único setor. Essa centralização facilita o acesso e o monitoramento contínuo e sistemático, permitindo que a governança urbana seja orientada por dados precisos e atualizados, em prol da sustentabilidade.

O conceito de cidade compacta, conforme descrito por Leite e Awad (2012, p. 158), fornece um modelo que pode ser particularmente útil para cidades como Toledo, que buscam otimizar seu planejamento urbano:

Uma definição atual da cidade compacta pode considerá-la como um modelo de desenvolvimento urbano que promova altas densidades (maior que 250 habitantes por hectare) de modo qualificado, ou seja, com adequado e planejado uso misto do solo urbano, misturando funções urbanas (habitação, comércio e serviços). É baseado em um eficiente sistema de mobilidade urbana que conecte estes núcleos adensados e, além da eficiência de transportes públicos, tenha um traçado urbano que encoraje a caminhada e o ciclismo. Com isso, otimiza-se o uso das infraestruturas urbanas e promove-se maior

sustentabilidade – eficiência energética, melhor uso das águas e redução da poluição. A população residente possui maiores oportunidades para interação social, bem como uma melhor sensação de segurança pública, uma vez que se estabelece melhor o senso de comunidade (proximidade, mix de usos e calçadas, e espaços de uso coletivo vivos).

Adotar esse modelo em Toledo poderia trazer diversos benefícios, como a otimização das infraestruturas urbanas existentes, promovendo maior eficiência energética, melhor gestão dos recursos hídricos e redução da poluição. Além disso, a compactação da cidade tende a aumentar as oportunidades de interação social entre os moradores, fortalecer o senso de comunidade e melhorar a segurança pública. Com uma população concentrada e um ambiente urbano que mistura funções e oferece espaços de uso coletivo, cria-se um cenário propício para o desenvolvimento sustentável.

Para concluir, a organização e a atualização das bases de dados são fundamentais para o sucesso do planejamento urbano em Toledo, especialmente no contexto da adoção de um modelo de cidade compacta. A centralização dessas informações permitirá uma gestão mais eficaz e integrada, alinhada às melhores práticas de urbanismo sustentável. A seguir, cada um dos indicadores de sustentabilidade será analisado em detalhes, considerando suas aplicações práticas em Toledo, a fim de identificar as oportunidades e os desafios específicos que a cidade enfrenta em sua jornada rumo a um desenvolvimento urbano mais equilibrado.

3.2.1 Verde Urbano e Arborização

O verde urbano, representado pelas áreas verdes e arborização em ambientes urbanos, desempenha um papel crucial na qualidade de vida dos cidadãos e na sustentabilidade das cidades. A importância das áreas verdes vai além de seus benefícios ecológicos imediatos. Elas também desempenham um papel social e econômico significativo, proporcionando espaços de convivência, lazer e atividades físicas, que são fundamentais para o bem-estar da população urbana.

Com base na análise realizada sobre o Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo, é evidente o papel que a arborização da cidade desempenha na promoção do desenvolvimento sustentável e na melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes. O diagnóstico revela avanços e desafios significativos, que precisam ser

abordados para garantir uma cobertura arbórea mais equitativa e eficiente em todas as regiões do município, pois o planejamento urbano deve garantir o acesso a áreas verdes para todos os cidadãos, independentemente do bairro onde residem.

Neste sentido, o Município de Toledo pode se destacar por seus esforços em melhorar a cobertura vegetal urbana, buscando aumentar a arborização em áreas deficitárias e garantir uma distribuição mais equitativa das áreas verdes. A análise dos dados de arborização revelou uma distribuição desigual, com bairros como Centro e Vila Pioneiro apresentando maior densidade arbórea em comparação com áreas como o bairro Tocantins ou o Jardim Bressan, que possuem cobertura vegetal reduzida. Essa disparidade reforça a necessidade de políticas públicas voltadas para a promoção de uma infraestrutura verde inclusiva e abrangente.

Além de priorizar o plantio de árvores em bairros menos arborizados, é preciso reforçar a manutenção regular das árvores, incluindo podas adequadas, irrigação e controle de pragas, para garantir que a arborização urbana permaneça saudável e segura. E nesse sentido, poder-se-ia implementar soluções de desenho urbano visando minimizar os conflitos entre árvores e a infraestrutura, como em redes elétricas e calçadas, conforme Figura 15, garantindo a longevidade das árvores e a segurança dos espaços públicos. Ou seja, o plano de arborização deve ser integrado aos demais planos de planejamento urbano, como o Plano Diretor.

Figura 15 - Árvore em conflito com a infraestrutura urbana, localizada no bairro Centro.



Fonte: SigWeb, ID 8701.

Assim, o plano de arborização deve ser constantemente revisado e atualizado para garantir sua eficácia e acompanhar as mudanças na cidade, como a inclusão de novas áreas urbanas. As cidades estão em constante transformação, com novas construções, demolições e alterações no uso do solo. Essas mudanças exigem a adaptação do plano de arborização para garantir que as árvores sejam plantadas em locais adequados e que a infraestrutura urbana seja preservada.

Neste caso, a relevância das áreas verdes para a sustentabilidade urbana é amplamente discutida na literatura, destacando-se como um dos componentes fundamentais para um planejamento urbano equilibrado e sustentável. Meneses e Lima Junior (2022) ressaltam que as áreas verdes urbanas não apenas minimizam os problemas socioambientais, mas também são essenciais para a defesa do meio ambiente, especialmente em cidades onde o espaço para essas áreas é cada vez mais limitado. Esse argumento se aplica diretamente ao contexto de Toledo, que enfrenta desafios semelhantes na manutenção e expansão de suas áreas verdes.

A gestão integrada de áreas verdes, como demonstrado no caso de Aracaju, é um exemplo de como políticas de governança inteligente podem ser implementadas para garantir a sustentabilidade urbana. A cidade de Aracaju, por meio de sua gestão multidisciplinar e de programas como o "Adote o Verde", busca criar uma rede de áreas verdes que não apenas atende às necessidades ecológicas, mas também promove o engajamento comunitário e a educação ambiental (Meneses e Lima Junior, 2022). Toledo pode adotar práticas semelhantes para ampliar suas áreas verdes, promover uma distribuição mais equitativa e garantir o envolvimento da comunidade na preservação ambiental.

Ademais, o exemplo de Aracaju ressalta a importância da participação social e das parcerias público-privadas na gestão de áreas verdes, o que pode ser altamente relevante para Toledo. Iniciativas que incentivam o setor privado a adotar espaços verdes, como parte de suas estratégias de marketing ambiental, podem ser adaptadas e implementadas em Toledo para promover a conservação urbana e a sustentabilidade. Assim, a cidade pode avançar na criação de uma infraestrutura verde robusta que não apenas mitiga os efeitos da urbanização acelerada, mas também contribua para uma cidade mais sustentável e resiliente.

Por fim, com investimentos em programas de educação ambiental que envolvam a comunidade no cuidado e na valorização das áreas arborizadas, é possível construir um senso de pertencimento e responsabilidade com o meio

ambiente na população. Ao informar e conscientizar sobre a importância das árvores para a qualidade de vida, o meio ambiente e a saúde, a educação ambiental estimula a participação ativa dos cidadãos. Isso aumenta a eficiência dos projetos de arborização, de forma que sejam mais adequados às necessidades e expectativas da comunidade.

3.2.2 Habitações Irregulares

A busca por cidades mais sustentáveis exige uma reflexão sobre as formas de ocupação do espaço urbano. Conforme refletem Ojima e Marandola Jr. (2010), a ocupação humana molda significativamente as condições ambientais locais. Dessa forma, o planejamento urbano deve considerar os impactos ambientais das diferentes formas de ocupação do solo, buscando soluções que promovam a qualidade de vida e a conservação dos recursos naturais.

A legalização de um assentamento informal representa um marco significativo para seus moradores. Ao assegurar a segurança jurídica sobre seus imóveis, a prefeitura promove a inclusão social dessas pessoas, permitindo que tenham as mesmas oportunidades que outros cidadãos para construir um futuro melhor. Além disso, a inclusão social é fortalecida, com os habitantes participando ativamente da vida comunitária e usufruindo de serviços públicos. A valorização imobiliária também ocorre, beneficiando tanto os moradores quanto a economia local. Por fim, a legalização de tais áreas contribui para o desenvolvimento sustentável, com projetos que consideram o meio ambiente e a qualidade de vida.

Em relação ao assentamento informal no bairro Jardim Independência, a Figura 16 evidencia de forma clara o contraste entre a área urbana, densamente povoada, e a zona rural, com características mais dispersas. Nesse local, a criação de uma Zona de Regularização Fundiária (ZRF) foi uma medida complexa que busca conciliar o direito à moradia com o planejamento urbano. No entanto, a existência de vazios urbanos no entorno dessa área pode gerar debates e questionamentos sobre a melhor forma de utilizar esses espaços.

Conforme De Bona (2023) a dinâmica de crescimento urbano exige um olhar atento para a sustentabilidade, sendo a proposta de uma cidade 3C um modelo eficaz para orientar esse processo. A sigla "3C" refere-se aos três princípios que sustentam

esse modelo: crescimento urbano compacto, infraestrutura conectada e gestão coordenada. O princípio do crescimento urbano compacto busca equilibrar a expansão urbana com a infraestrutura existente, evitando o espraiamento urbano e otimizando o uso do solo.

Figura 16 - Mapa da área da Zona de Regularização Fundiária, afastada do centro urbano de Toledo.



Fonte: SigWeb.

A análise dos assentamentos informais no Município de Toledo destaca a importância de adotar o conceito de uma cidade 3C para orientar seu planejamento urbano. Ao analisar a expansão urbana e a zona de regularização fundiária, percebe-se a necessidade de políticas públicas que promovam a concentração do crescimento urbano em áreas já urbanizadas, a otimização do uso do solo e a melhoria da conectividade entre os diferentes espaços da cidade. Deve-se dar ênfase na função social da propriedade e na contenção da expansão urbana desordenada, evitando a formação de vazios urbanos, garantindo assim a otimização do uso do solo e a melhoria da qualidade de vida da população.

3.2.3 População e Urbanização

A densidade populacional e o grau de urbanização são fatores críticos para o planejamento urbano sustentável. Estes elementos influenciam diretamente a distribuição de recursos, o acesso a serviços básicos, e a qualidade de vida nas cidades. Uma alta densidade populacional, quando não acompanhada de uma infraestrutura adequada, pode levar a desafios significativos, como superlotação, aumento da demanda por serviços públicos e pressão sobre os sistemas de transporte e saneamento. Por outro lado, uma urbanização planejada e equilibrada pode contribuir para um uso mais eficiente do solo e dos recursos naturais, promovendo uma cidade mais sustentável e inteligente.

No entanto, a densidade populacional não deve ser analisada de forma isolada. Sua heterogeneidade dentro de um município exige um planejamento urbano adaptativo e flexível, capaz de atender às necessidades específicas de cada região. Conforme citam Ojima e Marandola Jr. (2010), a busca por limites quantitativos para o crescimento, como uma forma de garantir a sustentabilidade urbana, ignora as particularidades de cada contexto urbano, como diferenças socioeconômicas, culturais e ambientais.

Em Toledo, os dados demonstram que a densidade populacional nos bairros não é homogênea, mesmo dentro das áreas urbanas. Ao contrário, ela varia entre diferentes regiões, revelando um mosaico de realidades e necessidades distintas. Esse diagnóstico permite que os gestores otimizem a alocação de recursos, identificando áreas com maior vulnerabilidade social, onde a população pode ter menor acesso a serviços básicos e oportunidades. Com base nessas informações, é possível direcionar recursos para essas áreas, promovendo a equidade social.

No que diz respeito à qualidade ambiental, a densidade populacional exerce maior pressão sobre os recursos naturais e gera mais resíduos, devido ao maior consumo de produtos e serviços. Além disso, a necessidade de construir habitações e infraestrutura para uma maior quantidade de pessoas pode reduzir a quantidade de áreas verdes, afetando a qualidade do ar e a biodiversidade. No entanto, uma baixa densidade populacional também pode acarretar problemas ambientais, pois a dispersão populacional incentiva o uso do transporte individual, aumentando o consumo de combustível e a emissão de gases poluentes, mesmo que o número total de habitantes seja menor.

Conforme De Bona (2023) embora o modelo de cidade compacta seja promissor, sua aplicação deve ser criteriosa, considerando as particularidades de cada local. A busca por um modelo urbano sustentável deve ser pela compacidade, mas com equilíbrio entre viabilidade técnica e respeito às condições geográficas e ambientais.

Quanto ao cálculo da densidade de urbanização, não foi possível realizá-lo devido à indisponibilidade dos dados para essa análise. Para o cálculo, seria necessário dispor de informações detalhadas e atualizadas sobre cada edificação existente na cidade, incluindo a área construída por pavimento, o número total de pavimentos de cada edificação, além de dados sobre a área verde total da cidade. Esses dados são fundamentais para determinar a relação entre o espaço construído e as áreas verdes, permitindo uma avaliação desse indicador. No entanto, a ausência dessas informações impossibilitou a realização dessa análise, comprometendo a capacidade de aferir com precisão a densidade de urbanização.

3.2.4 Integração Emprego e Moradia

A análise da relação entre oferta de empregos e demanda por habitação em Toledo revela um cenário complexo e dinâmico. A correlação entre o crescimento do número de empregos formais e o aumento do número de domicílios sugere um ajuste gradual entre a oferta de trabalho e a demanda por moradia. No entanto, é fundamental aprofundar a análise para identificar possíveis desequilíbrios e disparidades socioespaciais. A exclusão do setor informal da análise pode subestimar a demanda por habitação, especialmente em regiões com alta concentração de atividades econômicas informais.

A partir da avaliação do indicador permite identificar áreas da cidade onde há maior ou menor disponibilidade de empregos em relação às moradias. Regiões com um elevado número de habitações, mas com poucas oportunidades de emprego, devem se tornar alvos de políticas de incentivo ao desenvolvimento econômico, como a instalação de novos empreendimentos ou a melhoria da infraestrutura de transporte para facilitar o deslocamento dos moradores para outras áreas da cidade onde há mais empregos.

De acordo com Lotte (2023, p. 25):

Um acesso a moradias próximas ao trabalho cria maior facilidade à população. Também, a presença de comércio e serviços diversificados e de qualidade no bairro aproxima os moradores a produtos, serviços e oportunidades de emprego, criando um ambiente econômico saudável. Uma avaliação positiva nessa categoria sugere que o bairro oferece facilidades para a mobilidade da população e atende às necessidades de compras e serviços.

O planejamento urbano pode se beneficiar da promoção de bairros mistos, onde a coexistência de diferentes usos do solo, como residencial, comercial e de serviços, reduz a necessidade de longos deslocamentos e contribui para a qualidade de vida. Em áreas onde o indicador mostra um bom equilíbrio entre emprego e habitação, pode-se incentivar uma maior densificação, especialmente em locais bem servidos por transporte público e com infraestrutura adequada.

Contudo, a ausência de dados desagregados por bairro no Novo CAGED limita a análise espacial da relação emprego-habitação. A utilização de dados da Agência do Trabalhador, embora forneça informações valiosas sobre a distribuição de vagas, não permite uma avaliação completa do indicador em cada região. Além disso, o indicador se concentra na quantidade de habitações, mas a qualidade das moradias e a infraestrutura urbana também são fatores cruciais para a qualidade de vida da população.

Em síntese, o indicador emprego/habitação é uma ferramenta essencial para um planejamento urbano mais equilibrado e inclusivo. Ele ajuda a identificar onde os recursos devem ser direcionados para promover um desenvolvimento urbano sustentável, que não só atende às necessidades atuais da população, mas também prepara a cidade para um crescimento futuro ordenado e equitativo. Porém, deve ser avaliado em conjunto com demais informações de planejamento urbano.

3.2.5 Acesso a Serviços Essenciais

O indicador de acesso a serviços básicos é fundamental para o planejamento urbano, pois reflete a distribuição espacial de serviços essenciais, como saúde, educação, esporte, cultura, e outros que afetam diretamente a qualidade de vida da população. A análise desse indicador permite aos planejadores urbanos identificar

áreas de carência de serviços e desenvolver estratégias para melhorar a acessibilidade, promovendo uma cidade mais justa e sustentável.

Para uma cidade ser considerada acessível, é essencial que os serviços básicos sejam distribuídos de forma equilibrada em todo o território. Toledo deve garantir que os centros educacionais, unidades de saúde, espaços culturais e esportivos, mercados, e áreas verdes estejam disponíveis de maneira equitativa. Áreas com baixa cobertura de serviços podem exigir a instalação de novas unidades para evitar que os moradores precisem percorrer grandes distâncias, melhorando a acessibilidade local e reduzindo a dependência de transporte privado.

A criação de buffers, como demonstrado pelo uso do SigWeb para os centros de saúde, é uma técnica útil para determinar a acessibilidade de uma população a determinados serviços. Esses buffers podem ser ajustados com base em diferentes modos de transporte, como caminhadas, bicicletas, transporte público ou carros, para entender melhor as necessidades de cada área. A identificação de áreas com pouca ou nenhuma cobertura de serviços deve ser uma prioridade para políticas de investimento e desenvolvimento urbano.

Conforme cita Lotte (2023) em seu trabalho relacionado à indicadores no Município de Toledo, a categoria de proximidade aos serviços essenciais não só proporciona uma visão consistente e positiva sobre sua acessibilidade, mas também ressalta exemplos que podem servir como referência para futuras iniciativas de aprimoramento e desenvolvimento urbano. Essas informações revelam a importância de que tanto o poder público quanto o privado compreendam as necessidades da população em relação à proximidade de serviços essenciais em contextos urbanos específicos.

O acesso a serviços básicos também é influenciado diretamente pela densidade populacional, moldando a vida das pessoas nas cidades. Áreas com maior densidade populacional tendem a ter uma maior oferta e diversidade de serviços, pois a concentração de pessoas em um determinado local geralmente atrai investimentos em comércio, saúde, educação e transporte público, que procuram estar mais próximos das residências, facilitando o acesso da população.

Em contraste, a dispersão da população dificulta a instalação de serviços, especialmente aqueles que exigem um número mínimo de usuários para serem economicamente viáveis. Nessas condições, aumenta-se a distância entre as residências e os serviços essenciais, dificultando o acesso, especialmente para

peças com mobilidade reduzida ou sem veículo próprio. Ou seja, a oferta de serviços em áreas de baixa densidade costuma ser mais limitada, restringindo as opções para os moradores.

Ou seja, para uma análise mais robusta, é fundamental cruzar os dados georreferenciados dos serviços básicos com informações demográficas detalhadas, como densidade populacional, faixa etária, renda média e outras características socioeconômicas dos habitantes. Esse cruzamento ajuda a identificar áreas de maior vulnerabilidade, onde os moradores podem enfrentar mais dificuldades para acessar serviços essenciais, permitindo a priorização de investimentos em infraestrutura e transporte.

3.3 A DINÂMICA DA SUSTENTABILIDADE URBANA

O desenvolvimento sustentável nas cidades é essencial para garantir que as necessidades atuais sejam atendidas sem comprometer as oportunidades das gerações futuras. Isso envolve a implementação de políticas e práticas que promovam o equilíbrio entre aspectos econômicos, sociais e ambientais do desenvolvimento urbano. Exemplos incluem investimentos em transporte público eficiente, energias renováveis, habitação acessível e infraestrutura verde.

Como foi discutido ao longo dos capítulos, a sustentabilidade urbana é um conceito em constante evolução, demandando a atualização contínua dos indicadores utilizados para monitorar o progresso em direção a cidades mais inteligentes e sustentáveis. O que era considerado sustentável há uma década pode não ser mais suficiente hoje. Essa dinâmica, com as constantes mudanças em relação aos desafios urbanos e a necessidade de adaptação às novas realidades, exige que os indicadores de sustentabilidade também sejam flexíveis e adaptáveis para acompanhar essa evolução.

Martins e Cândido (2015) destacam que, com esses desafios, emerge a necessidade de novos sistemas de indicadores que estejam alinhados com a realidade contemporânea das cidades, integrando aspectos de gestão, políticas públicas e arranjos institucionais essenciais para a implementação de iniciativas sustentáveis. O objetivo é conferir um caráter sustentável à cidade em constante

evolução, considerando a interação entre a sociedade e o meio ambiente em sua totalidade.

No entanto, é preciso mencionar que os parâmetros e métricas de sustentabilidade são dinâmicos e devem ser atualizados conforme esta noção também se desenvolve. Um exemplo disso é o Projeto de Lei 3637/2023, que tramita na Câmara dos Deputados, e atualiza o conceito de cidades sustentáveis, alterando a redação do Estatuto da Cidade. Por este Projeto de Lei, o Art. 2º do mencionado estatuto terá a alteração de seu inciso I e inserção do inciso XX, nestes termos:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, sem distinção de raça, cor, etnia e sexo, para as presentes e futuras gerações;

(...)

XX – articulação e integração entre as políticas públicas de desenvolvimento urbano e de inclusão social, com vistas a corrigir as distorções que excluem e limitam o direito à cidade em razão de raça, cor, etnia e sexo.

O projeto também propõe a inclusão de diretrizes específicas para atender às necessidades das mulheres e promover a igualdade étnico-racial e entre os gêneros. As diretrizes incluem: o Art. 42 terá o inciso IV e o parágrafo único, com a seguinte redação:

IV - definição de diretrizes específicas para atendimento das necessidades da mulher e para a promoção da igualdade étnico-racial e entre homens e mulheres na cidade, abordando, no mínimo:

- a) diagnóstico da quantidade e localização de espaços públicos destinados a creches, escolas e praças de lazer para crianças;
- b) avaliação das intervenções urbanas necessárias à redução da violência contra a mulher e das demais violências que atingem este público de forma majoritária;
- c) diagnóstico da capilaridade das rotas e da disponibilidade de paradas de transporte público, o qual deve permitir a integração célere e segura, durante o dia e à noite, entre postos de trabalho, de lazer e de educação para crianças, jovens e adultos;
- d) avaliação das intervenções urbanas necessárias à promoção do transporte não motorizado com segurança;
- e) avaliação das intervenções urbanas necessárias à disponibilização de calçadas e vias com acessibilidade e em boas condições para o uso seguro, durante o dia e à noite, de pedestres, pessoas com deficiência e usuários de carrinhos de bebê.

Parágrafo único. As avaliações e diagnósticos de que trata o inciso IV deste artigo deverão ser compartilhadas com os órgãos municipais responsáveis por políticas setoriais de mobilidade urbana, segurança pública, inclusão social e demais políticas relacionadas com a promoção da equidade no planejamento e na execução da política urbana.

Essas propostas refletem a necessidade de atualizar o conceito de sustentabilidade urbana, incorporando novas diretrizes e métricas que serão definidas no futuro próximo. A revisão constante das práticas e indicadores é crucial para garantir que as cidades possam se adaptar às novas exigências e desafios, promovendo um desenvolvimento urbano que seja verdadeiramente sustentável e inclusivo.

CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho, foi realizada uma análise abrangente sobre a aplicação e a importância dos indicadores de sustentabilidade urbana no planejamento e na gestão das cidades. A partir de uma revisão teórica dos conceitos fundamentais, seguida de uma análise prática através do estudo de caso do Município de Toledo, foi possível compreender como os indicadores podem servir como ferramentas essenciais para orientar políticas públicas voltadas para o desenvolvimento urbano sustentável.

Inicialmente, o estudo explorou as origens e as tendências de urbanização, destacando os desafios enfrentados por cidades em expansão, como a necessidade de equilibrar crescimento populacional com a preservação ambiental e a promoção da qualidade de vida. A análise das diretrizes da ABNT NBR ISO 37120:2021 demonstrou a relevância de se adotar padrões na avaliação da sustentabilidade urbana, possibilitando comparações mais precisas e a identificação de boas práticas.

No estudo de caso de Toledo, a aplicação prática dos indicadores permitiu identificar tanto avanços quanto áreas que necessitam de melhorias. A análise detalhada de aspectos como arborização urbana, assentamentos informais, densidade populacional e de urbanização, relação emprego/habitação e acesso a serviços básicos revelou a complexidade do planejamento urbano e a importância de integrar diferentes dimensões da sustentabilidade nas políticas públicas.

Em relação a análise da arborização urbana de Toledo, revelou-se que, embora o município tenha áreas consideráveis de cobertura verde, há uma distribuição desigual entre os bairros. Porém, a integração de áreas verdes é vital para melhorar a qualidade de vida dos moradores. Sendo assim, é necessário um planejamento mais equitativo para expandir a cobertura vegetal, especialmente em áreas carentes de arborização, promovendo um ambiente urbano mais saudável e resiliente.

Outro aspecto importante, a análise da densidade populacional demonstra ser um fator determinante para o planejamento urbano sustentável e para a qualidade de vida nas cidades. A heterogeneidade da densidade populacional dentro do Município de Toledo exige um planejamento urbano mais preciso e equitativo, capaz de atender às necessidades específicas de cada região. Sua gestão é fundamental para garantir o acesso a serviços essenciais, promover a equidade social e proteger o meio ambiente. Políticas públicas que incentivem o uso do transporte público e a

preservação de áreas verdes são essenciais para construir cidades mais justas e sustentáveis.

Quanto aos indicadores de densidade de urbanização e de acesso a serviços básicos, ambos são valiosos para o planejamento urbano, mas seu cálculo exige um esforço considerável de coleta e processamento de dados. A falta de dados limita uma compreensão completa das dinâmicas urbanas, apontando para a necessidade de uma melhor coleta e gestão de informações urbanísticas. Este deve ser considerado um obstáculo comum para a realização desse tipo de análise em muitas cidades, porém com o avanço das tecnologias de geoprocessamento e a crescente disponibilidade de dados abertos, espera-se que seja cada vez mais fácil e preciso calcular esse indicador no futuro.

Ao utilizar ferramentas de georreferenciamento e cruzar seus dados com informações demográficas, é possível criar um ambiente urbano mais inclusivo e sustentável. Políticas urbanas orientadas por esses dados podem garantir que todos os cidadãos tenham acesso igualitário aos serviços básicos, contribuindo para o desenvolvimento harmonioso e a resiliência da cidade. Assim, para se constatar ou não a sustentabilidade urbana é necessária a adoção de determinados parâmetros de aferição, compostos de indicadores. A ABNT NBR ISSO 37120:2021 é um importante instrumento que deverá nortear a atuação governamental local. Para isso, é essencial que sejam compilados dados e que os mesmos sejam disponibilizados à população.

O acesso a esses dados é um direito garantido pela Lei 12.527/2011, a Lei de Acesso à Informação, e deve servir para balizar a tomada de decisão política, seja direta ou indireta, do cidadão, seja na escolha de seus representantes, seja no exercício direto pela cobrança de políticas públicas inerentes à seara da sustentabilidade. Desse modo, o estudo aponta a necessidade de uma abordagem integrada e participativa no planejamento urbano, que considere as especificidades locais e envolva a comunidade na tomada de decisões. A sustentabilidade urbana, conforme discutido, é um objetivo dinâmico que requer constante adaptação e inovação nas políticas públicas.

Dados e informações corretas permitem uma melhor projeção e atuação pública para se alcançar metas e resultados, bem como ser cobrado por eles. Permitem também orientar os esforços coletivos e de participação democrática na construção de um Estado Democrático de Direito. Importa mencionar que dados comparativos entre cidades e bairros não devem servir apenas para um

ranqueamento, típico comportamento neoliberal, criando uma expectativa de concorrência, mas deve servir, principalmente, como um diagnóstico da realidade e elaboração de um projeto de melhoria em áreas eventualmente deficientes.

Comparar áreas e regiões podem servir de orientação e identificação de políticas públicas exitosas e que podem ser replicadas em outras realidades semelhantes ou mesmo na necessidade de implantação de políticas públicas específicas e alocação de recursos. A comparação de áreas arborizadas num mesmo município tende a orientar o gestor público a ampliar estas áreas e implantar políticas públicas neste sentido e fazer as intervenções necessárias para se alcançar esse intento.

Ao se analisar dados de sustentabilidade urbana, surge necessariamente as seguintes questões: Há uma satisfação com tais índices ou se pode melhorá-los? Que áreas urbanas merecem uma atuação pública mais enfáticas para a promoção da sustentabilidade de modo mais equilibrado e menos desigual? A resposta a estas questões é uma escolha política e deve ser analisada por todos os envolvidos e preocupados com os rumos da localidade.

Em síntese, este trabalho contribuiu para o entendimento de como os indicadores de sustentabilidade podem ser aplicados de forma prática e eficaz no contexto das cidades em expansão. As reflexões e implicações levantadas ao longo da pesquisa oferecem subsídios valiosos para gestores públicos, urbanistas e outros profissionais envolvidos na construção de cidades mais sustentáveis e inteligentes. No futuro, espera-se que esses indicadores continuem a evoluir, incorporando novas dimensões e respondendo aos desafios emergentes da urbanização global.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 37101: Desenvolvimento sustentável de comunidades - Sistema de gestão para desenvolvimento sustentável - Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 37120: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. 2ª ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 37122: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 37123: Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades resilientes. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ALMEIDA, S. C. C. de. Indicadores de sustentabilidade: análise da aplicabilidade da NBR ISO 37120:2017 sob a perspectiva da engenharia urbana. 2019. 119 f. *Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)* – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11738>>. Acesso em 19 set. 2023.

BARBIERI, J. C. *Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030*. Petrópolis: Vozes, 2020. 355 p.

BELLEN, H. M. van. *Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 256 p.

BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é - o que não é*. Petrópolis: Vozes, 2017. 235 p.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. *Fundamentos de política e gestão ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2012. 612 p.

BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em 18 jun. 2022.

BRASIL. *Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em 11 abr. 2024.

BRASIL. *Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011*. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a

Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em 12 jul. 2024.

BRASIL. *Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011*. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm>. Acesso em 18 jun. 2022.

BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em 12 jul. 2024.

BRASIL. *Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017*. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9203.htm>. Acesso em 15 jan. 2024

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 3.637, de 28 de julho de 2023. Altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, para dispor sobre a inclusão de questões de gênero, raça e etnia na execução da política urbana. Brasília: Câmara dos Deputados, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2302970&filename=PL%203637/2023>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CARVALHO, J. R. M. de; NÓBREGA, A. K. Q.; KRONBAUER, C. A. Avaliação do desempenho da gestão pública municipal. *Desenvolvimento em Questão*, v. 18, n. 53, p. 138-165, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.21527/2237-6453.2020.53.138-165>>. Acesso em 18 mai. 2022.

CEARÁ (Estado). c 2017-2022. Selo Município Verde. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/selo-municipio-verde-2/>>. Acesso em 22 jun. 2022.

CECHIN, A. *A natureza como limite da economia. A contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen*. São Paulo: Editora Senac São Paulo/Edusp, 2010.

CORRALO, G. da S. Há um direito fundamental à boa governança? *Espaço Jurídico Journal of Law-EJL*. Joaçaba, SC, v. 18, n. 1, p. 180, jan.-abr. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18593/ejil.v18i1.4954>. Disponível em:

<https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/espacojuridico/article/view/4954/pdf>. Acesso em: 20 ago. 2024.

COUTO, E. de A. Aplicação dos indicadores de desenvolvimento sustentável da Norma ABNT NBR ISO 37120:2017 para a cidade do Rio de Janeiro e análise comparativa com cidades da América Latina. 2018. 163 f. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil)* – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10024924.pdf>>. Acesso em 09 jul. 2024.

DE BONA, C. *A moradia sustentável: um direito fundamental em formação*. São Paulo: Editora Dialética, 2023. 440 p.

DIAS, R. *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2017. 234 p.

FERNANDES, V.; MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR, A.; SAMPAIO, C. A. C. Metodologia de avaliação estratégica de processo de gestão ambiental municipal. *Saúde e Sociedade*, [online], v. 21, supl. 3, p. 128-143, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-12902012000700011>>. Acesso em 05 mai. 2022.

FABBRO NETO, F.; SOUZA, M. P. de. Avaliação ambiental estratégica e desenvolvimento urbano: contribuições para o plano diretor municipal. *Revista Minerva*, v. 6, n. 1, p. 85-90, 2009. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/single.php?_id=001780840&locale=pt_BR>. Acesso em 18 mai. 2022.

FARIAS, C. A.; ZALESKI NETO, J.; ZULIETTI, L. F.; RUGGIERO, S. No limiar da quarta Revolução Industrial: iniciativas para sustentabilidade por empresas líderes do setor automotivo rumo à nova economia. *Revista de Administração FACES Journal*, v. 12, n. 3, p. 83-95, 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194029990006>>. Acesso em 04 ago. 2023.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. *O decrescimento: entropia, ecologia, economia*. Apresentação e organização Jacques Grinvald, Ivo Rens. Tradução de Maria José Perillo Isaac. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

GODECKE, M. V.; MAURICIO, G. N.; SANTOS, N. A. dos.; RIBEIRO, M. V.; OLIVEIRA, T. S. de. Componentes bióticos. In: GODECKE, M. V.; MAURICIO, G. N. (Org.) *Guia para planos ambientais municipais*. Pelotas: Ed. Santa Cruz, 2015. p. 134-139. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/ga/files/2015/05/Guia-para-Planos-Ambientais-Municipais.pdf>>. Acesso em 06 abr. 2022.

HARARI, Y. N. *Sapiens: uma breve história da humanidade*. Tradução de Janaína Marcoantonio. 10ª ed. Porto Alegre: L&PM, 2016. 459 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades e Estados do Brasil*. Toledo-PR. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/toledo/panorama>>. Acesso em 08 jan. 2024.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Coordenação-Geral de Observação da Terra. *PRODES Amazônia - Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite*. 2023. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em 18 dez. 2023.

KHOURY, L. E. da C. Os sistemas municipais de meio ambiente e os deveres da administração ambiental. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Os desafios da implementação dos sistemas municipais de meio ambiente*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia, 2018. p. 37-58. Disponível em: <https://www.mpba.mp.br/sites/default/files/biblioteca/meio-ambiente/downloads/2018/nusf_-_gestao_ambiental-web-02_13.11.2018.pdf>. Acesso em 13 abr. 2022.

HOBBSAWM, Eric. J. *Da Revolução Industrial inglesa ao imperialismo*. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1983.

LEAL, T. L. M. de C.; SILVA, T. B.; FIGUEIRÊDO, S. da S. M.; LOPES, W. G. R; ZANELLA, M. E. Sustentabilidade urbana no Brasil e suas aplicações: uma revisão sistemática. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, [s. l.], v. 10, n. 76, p. 16-30, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.17271/23188472107620223181>>. Acesso em 05 abr. 2024.

LEITE, C.; AWAD, J. di C. M. *Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano*. Porto Alegre: Bookman, 2012. 264 p.

MENESES, A. V. de.; LIMA JUNIOR, L. C. Gestão ambiental de espaços públicos urbanos. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 10, n. 29, p. 97-106, 2022. Disponível em: <<https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/615>>. Acesso em 30 jan. 2024.

LOTTE, W. R. Avaliação setorial da qualidade de vida em Toledo - PR: uma análise a partir da percepção da população em 2023. Toledo, 2023. 72 f. *Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio)* - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2023. Disponível em: <<https://tede.unioeste.br/handle/tede/7189>>. Acesso em 30 jun. 2024.

MARTINS, M. de F.; CÂNDIDO, G. A. Urban sustainability indicators systems: the challenges of the process of measurement, analysis and monitoring. *Sustainability in Debate*, v. 6, n. 2, p. 138-154, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.18472/SustDeb.v6n2.2015.12686>>. Acesso em 08 jun. 2024.

MELO, L. F. de S.; PICANÇO JUNIOR, P. L.; ESPINDOLA, G. M. de. Os caminhos da sustentabilidade no Brasil: estudo de caso baseado em indicadores de sustentabilidade. *Revista Observatório de la Economía Latinoamericana*, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 3287-3308, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.55905/oelv22n1-173>>. Acesso em 07 abr. 2024.

MEZZOMO, M. D. M.; BORGES JUNIOR, M. A.; GONÇALVES, A. J. de J. Sustentabilidade de bairros: uma análise em Campo Mourão-PR, Brasil. *Geo UERJ*, Rio de Janeiro, n. 32, p. e30480, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/geouerj.2018.30480>>. Acesso em 10 abr. 2024.

MICHELOTTO, L. D. G. O uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade urbana: teoria e aplicação no bairro Granja Marileusa, Uberlândia, Minas Gerais. 2021. 215 f. *Tese (Doutorado em Geografia)* - Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: <<http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/42201>>. Acesso em 05 abr. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ. *Manual para elaboração do plano municipal de arborização*. Org. Paula Broering Gomes Pinheiro. 2. ed. Curitiba: Procuradoria-Geral de Justiça, 2018. 65 p. Disponível em: <https://site.mppr.mp.br/sites/hotsites/arquivos_restritos/files/migrados/File/Manual_Arborizacao_Urbana_2_edicao.pdf>. Acesso em 15 jul. 2024.

MONTEIRO, D. A. de B. Proposta de um método para avaliação da qualidade de vida urbana e da sustentabilidade de bairros brasileiros. 2020. 512 f. *Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional)* - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/213162>>. Acesso em 10 abr. 2024.

MOROZOV, Evgeny; BRIA, Francesca. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. Tradução de Humberto do Amaral. São Paulo: Ubu Editora, 2019.

MUMFORD, L. *The Culture of Cities*. Ed. Mark Crispin Miller. Forbidden Bookshelf: 2016. Livro eletrônico.

NOVAES, F. M. D. da S. Planejamento e governança urbana de uma cidade inteligente: a experiência de um parque tecnológico à luz da abordagem da hélice quádrupla. *Revista Orbis Latina*, v. 13, n. 2, p. 181-202, 2023. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/orbis/article/view/4129>>. Acesso em 13 mai. 2024.

OJIMA, R.; MARANDOLA JR., E. Indicadores e políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas: vulnerabilidade, população e urbanização. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 18, p. 16-24, 2010. Disponível em: <https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/364>. Acesso em 15 ago. 2024.

PNUD BRASIL. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Plataforma Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Ranking do IDHM. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>>. Acesso em 18 jul. 2024.

PARANÁ (Estado). *Lei nº 20.070, de 18 de dezembro de 2019*. Autoriza a incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná e do Instituto das Águas do Paraná, pelo Instituto Ambiental do Paraná, e dá outras providências. Curitiba, PR, 2019. Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=230319&codTipoAto=&tipoVisualizacao=original>>. Acesso em 02 ago. 2024.

PNUD BRASIL. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Plataforma Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. Ranking do IDHM. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>>. Acesso em 18 jul. 2024.

RECH, A. U.; RECH, A. *Cidade sustentável, direito urbanístico e ambiental: instrumentos de planejamento*. Caxias do Sul: Educs, 2016. 525 p.

ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. *Ciência & Cultura*, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 33-39, 2019. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>>. Acesso em 30 jan. 2024.

SÃO PAULO (Estado). (2021) *Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo: relatório de salubridade ambiental*. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/pesbsp/sites/258/2021/12/ri08a-h0r-ra-001-e-vcp.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2022.

SCHWAB, K. *A quarta Revolução Industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: EDIPRO, 2016. 116 p.

SILVA, K. V.; SILVA, M. H. *Dicionário de Conceitos Históricos*. São Paulo: Editora Contexto, 2005. 202 p.

SILVA, M. L. da. O meio ambiente e a gestão municipal. In: GODECKE, M. V.; MAURICIO, G. N. (Org.) *Guia para planos ambientais municipais*. Pelotas: Ed. Santa Cruz, 2015. p. 134-139. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/ga/files/2015/05/Guia-para-Planos-Ambientais-Municipais.pdf>>. Acesso em 06 abr. 2022.

SOARES, B. N.; MEDEIROS, A. C. P. O.; CARNEIRO, B. R. S.; FAGUNDES, R. de A. Mapeamento de assentamentos informais: identidade e cidadania em Duque de Caxias - RMRJ. *Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 14, n. e20210346, p. 1-18, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-3369.014.e20210346>>. Acesso em 06 ago. 2024.

STEFANI, S. R.; PROCIDONIO, A. L. B.; RAIFUR, L.; CHIUSOLI, C. L. Cidades sustentáveis e ISO 37120: a visão dos municípios. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, Boa Vista, v. 15, n. 43, p. 452-478, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.5281/zenodo.8180761>>. Acesso em 30 jan. 2024.

TAVEIRA, B. D. de A. Fundamentos de gestão ambiental. In: BUENO, K. E. M.; TAVEIRA, B. D. de A.; FOGAÇA, T. K. (Org.) *Planejamento e gestão ambiental*. 1ª ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. Livro eletrônico.

TEIXEIRA, D. A.; PRADO FILHO, J. F. do.; SANTIAGO, A. da F. Indicador de salubridade ambiental: variações da formulação e usos do indicador no Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, [online], v.23, n.3, p. 543-556, mai/jun 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522018170866>>. Acesso em 11 mai. 2022.

TOLEDO (PR). *Decreto nº 317, de 3 de maio de 2010*. Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, área destinada à regularização do sistema viário da Chácara nº 122.B, nesta cidade de Toledo. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 016, Toledo, PR, 2010. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/3453_texto_integral>. Acesso em 20 jun. 2024.

TOLEDO (PR). *Lei nº 2.154, de 6 de dezembro de 2013*. Institui o Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 905, Toledo, PR, 2013. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/5726_texto_integral>. Acesso em 11 jun. 2024.

TOLEDO (PR). *Portaria nº 642, de 10 de dezembro de 2019*. Constitui Comissão responsável pela revisão/atualização do Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 2.472, Toledo, PR, 2019. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/15658_texto_integral>. Acesso em 01 ago. 2024.

TOLEDO (PR). *Lei nº 2.366, de 23 de dezembro de 2021*. Dispõe sobre o zoneamento do uso e da ocupação do solo urbano no Município de Toledo. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 3.112, Toledo, PR, 2021. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/18177_texto_integral>. Acesso em 09 ago. 2024.

TOLEDO (PR). *Lei Complementar nº 27, de 23 de dezembro de 2021*. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Toledo e estabelece diretrizes e proposições para o planejamento, desenvolvimento e gestão do território do Município. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 3.112, Toledo, PR, 2021. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/18172_texto_integral>. Acesso em 09 ago. 2024.

TOLEDO (PR). *Portaria nº 602, de 11 de novembro de 2022*. Constitui Comissão responsável pela revisão/atualização do Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 3.387, Toledo, PR, 2022. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/19211_texto_integral>. Acesso em 01 ago. 2024.

TOLEDO (PR). *Portaria nº 112, de 10 de fevereiro de 2023*. Altera a Portaria nº 602/2022, que constituiu Comissão responsável pela revisão/atualização do Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 3.470, Toledo, PR, 2023. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/19551_texto_integral>. Acesso em 01 ago. 2024.

TOLEDO (PR). *Portaria nº 578, de 2 de outubro de 2023*. Altera a Portaria nº 602/2022, que constituiu Comissão responsável pela revisão/atualização do Plano Municipal de Arborização Urbana de Toledo. Diário Oficial Eletrônico do Município nº 3.707, Toledo,

PR, 2023. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/20350_texto_integral>. Acesso em 01 ago. 2024.

TOLEDO, S. R. B. de. *Indicadores da Capacidade de Gestão Ambiental Urbana dos Governos Locais nas cidades médias do Estado de São Paulo*. Rio Claro: 2005. 131p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2005. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/95617>>. Acesso em 25 mai. 2022.

VEIGA, J. E. da. Indicadores socioambientais: evolução e perspectivas. *Brazilian Journal of Political Economy*, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 421-435, out/dez 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-31572009000400007>>. Acesso em 16 out. 2023.

VEIGA, J. E. da. *Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor*. 2ª ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010. 160 p.

VIZEU, F.; MENEGETTI, F. K.; SEIFERT, R. E.. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 10, n. 3, p. 569–583, set. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1679-39512012000300007>>. Acesso em 21 ago. 2024.