

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

MORGANA DE MELO BARROS

**CÁLCULO DE INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL PARA
O MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO: VAZIOS URBANOS E DENSIDADE
POPULACIONAL URBANA.**

JATAÍ
2025



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho apresentado em evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome completo do autor: Morgana de Melo Barros

Matrícula: 20201020260199

Título do trabalho: Cálculo de indicadores de mobilidade urbana sustentável para o município de Jataí-GO: vazios urbanos e densidade populacional urbana.

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
- ☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
- ☐ Outra justificativa: _____.

Declaração de distribuição não-exclusiva

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para

conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 07/04/2025

Local Data

(Assinado Eletronicamente)

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Documento assinado eletronicamente por:

- **Morgana de Melo Barros, 20201020260199 - Discente**, em 09/04/2025 08:43:01.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 617335

Código de Autenticação: 54e38b3fb9



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9580 (ramal: 9580)

MORGANA DE MELO BARROS

**CÁLCULO DE INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
PARA O MUNICÍPIO DE JATAI-GO: VAZIOS URBANOS E DENSIDADE
POPULACIONAL URBANA.**

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Goiás, como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Caroline Duarte A. Gentil.

JATAÍ
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Barros, Morgana de Melo.

Cálculo de indicadores de mobilidade urbana sustentável para o município de Jataí-GO: vazios urbanos e densidade populacional urbana [manuscrito]/ Morgana de Melo Barros. - Jataí: IFG, Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, 2025.

41 f.; il.

Orientadora: Profa. Dra. Caroline Duarte A. Gentil.

Bibliografias.

1. Mobilidade urbana. 2. Planejamento integrado. 3. Indicadores. 4. Vazios urbanos. 5. Densidade Populacional Urbana. I. Gentil, Caroline Duarte A. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa Sabino – CRB 1/2380 – Campus Jataí. Cód. F036/2025-1.

MORGANA DE MELO BARROS

**CÁLCULO DE INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
PARA O MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO: VAZIOS URBANOS E DENSIDADE
POPULACIONAL URBANA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel e Engenharia Civil.

Monografia defendida e aprovada, em 22 de fevereiro de 2025, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Caroline Duarte A. Gentil.
Presidente da banca/ Orientadora
IFG – Câmpus Jataí

Engenheira Civil Kennia Ster Adelino Barbosa
Membro Externo
Especialista em Planejamento Urbano Sustentável

Prof. Dr. Júlio Cesar Caixeta
Membro Externo
IFG – Câmpus Goiânia

Prof. Dr. Wanderlubio Barbosa Gentil
Membro Interno
IFG – Câmpus Jataí

Jataí
2025

Documento assinado eletronicamente por:

- Julio Cesar Caixeta, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/02/2025 11:29:07.
- Kennia Ster Adelino Barbosa, Kennia Ster Adelino Barbosa - 214205 - Engenheiro civil - Ifg - Câmpus Jataí (10870883000306), em 27/02/2025 21:18:02.
- Wanderlubio Barbosa Gentil, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/02/2025 16:37:52.
- Caroline Duarte Alves Gentil, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/02/2025 06:37:15.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 617334

Código de Autenticação: 6378b59227



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek,, 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3514-9580 (ramal: 9580)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus!

Agradeço a todos que trilharam esta trajetória ao meu lado e que me apoiaram durante o período da graduação.

Agradeço aos meus pais, Rubinaldo e Jucélia, que possibilitaram que eu me dedicasse em tempo integral à graduação, sem poupar esforços e investimentos em minha educação possibilitando a conclusão desse trabalho com tranquilidade e preparo. Agradeço também por todo o amor, cuidado e incentivo incondicional. Vocês foram meus primeiros professores, responsáveis pelos ensinamentos mais valiosos dessa vida.

Agradeço ao meu irmão, Matheus, que com seu olhar atento de psicólogo sempre tem uma palavra de apoio e conforto, tornando os momentos difíceis mais leves.

Agradeço ao meu companheiro, Thiago, pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência.

Agradeço aos amigos com quem partilhei momentos de aprendizado, de aflição e de alegria, os quais tornaram os dias mais leves e coloridos.

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Caroline Duarte A. Gentil, pela dedicação e apoio para a conclusão deste trabalho, e aos demais professores do Instituto Federal de Goiás – Campus Jataí, que compartilham diariamente seus conhecimentos prezando por uma educação de qualidade e pela formação de profissionais capacitados.

Gratidão!

RESUMO

Com o desenvolvimento contínuo dos grandes centros urbanos o planejamento urbano é de suma importância. Nesse contexto, o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável - IMUS desenvolvido por Costa (2008), é uma ferramenta destinada a avaliar e monitorar a sustentabilidade da mobilidade em cidades com população superior a 100 mil habitantes, como é o caso do município de Jataí, Goiás. O índice é composto por 9 domínios, 37 temas e 87 indicadores, deste modo, este trabalho dedica-se ao cálculo de dois indicadores que fazem parte do domínio “Planejamento Integrado” - Vazios Urbanos e Densidade Populacional Urbana – utilizando a metodologia proposta por Costa (2008). O resultado obtido no cálculo do indicador vazios urbanos aponta que o município de Jataí possui uma quantidade moderada/baixa de lotes vagos ou desocupados, o que reflete em contribuições positivas para a mobilidade urbana sustentável. Para o indicador de Densidade Populacional Urbana, o valor obtido mostra que o município de Jataí possui uma quantidade moderada/baixa de habitantes por hectare, sugerindo que o espaço possa ser mais bem utilizado, a fim de controlar o espalhamento urbano e otimizar investimentos em infraestruturas, promovendo sustentabilidade econômica e ambiental. Por fim, para maiores contribuições, os resultados obtidos no cálculo dos dois indicadores podem ser incorporados ao índice final, contribuindo para a análise abrangente da mobilidade urbana sustentável na cidade de Jataí, localizada em Goiás.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Planejamento Integrado. Indicadores. Vazios Urbanos. Densidade Populacional Urbana.

ABSTRACT

With the continuous development of large urban centers, urban planning is of paramount importance. In this context, the Sustainable Urban Mobility Index - IMUS developed by Costa (2008), is a tool designed to evaluate and monitor the sustainability of mobility in cities with a population of more than 100 thousand inhabitants, as is the case of the municipality of Jataí, Goiás. The index is composed of 9 domains, 37 themes and 87 indicators, so this work is dedicated to the calculation of two indicators that are part of the "Integrated Planning" domain - Urban Voids and Urban Population Density - using the methodology proposed by Costa (2008). The result obtained in the calculation of the urban voids indicator points out that the municipality of Jataí has a moderate/low amount of vacant or unoccupied lots, which reflects in positive contributions to sustainable urban mobility. For the Urban Population Density indicator, the value obtained shows that the municipality of Jataí has a moderate/low number of inhabitants per hectare, suggesting that the space can be better used, in order to control urban sprawl and optimize investments in infrastructure, promoting economic and environmental sustainability. Finally, for further contributions, the results obtained in the calculation of the two indicators can be incorporated into the final index, contributing to the comprehensive analysis of sustainable urban mobility in the city of Jataí, located in Goiás.

Keywords: Urban Mobility. Integrated Planning. Indicators. Urban Voids. Urban Population Density.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Esquema dos indicadores selecionados.....	20
Figura 4.1 – Localização de Jataí, Goiás.....	29
Figura 4.2 – Área efetivamente urbanizada do município de Jataí.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Valores de referência: Densidade populacional PDOT – DF.....	24
Tabela 2.2 – Escala de avaliação para o indicador Densidade Populacional Urbana.....	24
Tabela 2.3 – Escala de avaliação adaptada para o indicador Densidade Populacional Urbana.....	25
Tabela 3.1 – Escala de avaliação para o indicador Vazios Urbanos.....	27
Tabela 4.1 – Avaliação da qualidade e disponibilidade.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ha – Hectare.

Hab – Habitantes.

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

IMUS – Índice de Mobilidade Urbana Sustentável.

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

Km² – Quilômetros quadrados.

NEPLAN – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Planejamento Urbano.

ONU – Organização das Nações Unidas.

PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial.

PDU – Projeto Diferenciado de Urbanização.

PEUD – Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios.

LISTA DE SÍMBOLOS

% – Percentual.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	13
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
CAPÍTULO 2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	PLANEJAMENTO URBANO INTEGRADO	15
2.2	MOBILIDADE URBANA	17
2.3	INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	19
2.3.1	VAZIOS URBANOS	21
2.3.2	DENSIDADE POPULACIONAL URBANA	23
CAPÍTULO 3	METODOLOGIA	26
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	26
3.2	COLETA DE DADOS – QUALIDADE E DISPONIBILIDADE	26
3.2.1	COLETA DE DADOS: VAZIOS URBANOS	27
3.2.2	COLETA DE DADOS: DENSIDADE POPULACIONAL URBANA	28
CAPÍTULO 4	RESULTADOS	29
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE ESTUDOS	29
4.2	QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS DADOS	30
4.3	CÁLCULO DOS INDICADORES	30
4.3.1	VAZIOS URBANOS	30
4.3.2	DENSIDADE POPULACIONAL URBANA	33
CAPÍTULO 5	CONCLUSÃO	35
5.1	CONCLUSÃO	35
CAPÍTULO 6	REFERÊNCIAS	37
ANEXO A.	ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO IMUS	40

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo foi desenvolvida a justificativa que sustenta a pesquisa, abordando os conceitos de Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) e objetivo geral e específicos.

1.1 JUSTIFICATIVA

O Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), desenvolvido por Costa (2008), é uma ferramenta destinada a avaliar e monitorar a sustentabilidade da mobilidade em cidades com população superior a 100 mil habitantes, como é o caso do município de Jataí, Goiás.

O IMUS é estruturado em uma hierarquia de critérios organizados em nove domínios, trinta e sete temas e oitenta e sete indicadores, com um sistema de pesos que reflete a importância de cada critério, como mostra o Anexo A. A ferramenta foi elaborada a partir de *workshops* realizados em onze cidades brasileiras, identificando elementos-chave para a mobilidade urbana sustentável.

A aplicação do IMUS demonstrou ser eficaz ao fornecer uma avaliação detalhada das condições de mobilidade urbana. Além disso, a ferramenta oferece subsídios importantes para a formulação de políticas públicas e estratégias de melhoria na mobilidade urbana, contribuindo para a promoção de um desenvolvimento urbano sustentável e eficiente.

A ferramenta proposta por Costa (2008) para a avaliação da mobilidade urbana sustentável faz parte de uma pesquisa conduzida com projeto cadastrado pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas em Planejamento Urbano (NEPLAN), intitulado “Aplicação e análise do índice de mobilidade urbana sustentável para a cidade de Jataí – GO.”

Assim, este trabalho dedicou-se ao cálculo de dois indicadores que fazem parte do domínio “Planejamento Integrado” no tema “Planejamento e Controle do Uso e Ocupação do Solo” - indicadores urbanos: “Vazios Urbanos” e “Densidade Populacional Urbana” - os quais serão incorporados ao índice final, contribuindo para a análise abrangente da mobilidade urbana sustentável na cidade de Jataí, Goiás.

1.2 OBJETIVO

Calcular os valores dos indicadores de mobilidade urbana sustentável que se enquadram no domínio "Planejamento Integrado", no tema "Planejamento e Controle do Uso e Ocupação do Solo", sendo eles os “Vazios Urbanos” e a “Densidade Populacional Urbana”, utilizando o método proposto por Costa (2008).

1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a disponibilidade e a qualidade dos dados a serem utilizados para calcular os indicadores de Vazios Urbanos e Densidade Populacional Urbana.
- Identificar e contextualizar os indicadores, a fim de analisar como eles representam o município.
- Analisar os resultados obtidos e avaliar a relevância da ferramenta como auxílio na tomada de decisões relacionadas ao planejamento urbano integrado e à mobilidade urbana sustentável.

CAPÍTULO 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo foi desenvolvido o embasamento teórico que sustenta a pesquisa, abordando os conceitos de planejamento urbano integrado, mobilidade urbana, indicadores urbanos e os principais autores relacionados aos temas.

2.1 PLANEJAMENTO URBANO INTEGRADO

De acordo com o Censo Demográfico de 2022, o Brasil é um país predominantemente urbano, com 124,1 milhões de pessoas, o que corresponde a 84,4% da população vivendo em áreas classificadas como urbanas, englobando cidades e vilas (IBGE, 2022).

Vieira, Denardi e Lara (2023) ressaltam que, durante a formação e o rápido processo ocupacional de algumas cidades brasileiras, observou-se um descompasso nos âmbitos do planejamento urbano, da sociedade e do meio ambiente, acarretando consequências ao longo dessa evolução.

Subsidiados pelos escritos de Moura (2017), planejamento urbano pode ser definido como um conjunto de estratégias voltadas para o ordenamento do espaço urbano, visando mitigar os problemas relacionados ao trânsito, habitação e saneamento, por meio do uso racional dos recursos e do provimento de infraestrutura física e social para a cidade, incluindo transporte, áreas comunitárias e serviços.

O conceito é corroborado por Lima (2003), que o define como um conjunto de procedimentos que viabilizam a tomada de decisões fundamentadas em metas e objetivos preestabelecidos, visando o desenvolvimento e melhor aproveitamento dos espaços urbanos.

Teixeira (2013) afirma que planejar, na era contemporânea, transcende sua definição original, envolvendo um processo complexo voltado para o futuro, a fim de prever a evolução de fenômenos, expressar intenção de ação e estabelecer metas e diretrizes. Em suma, é a tentativa de simular os desdobramentos de um processo, que previna problemas

de mobilidade, ambientais, sociais e econômicos (Teixeira, 2013, p.32. *apud* Souza, 2006¹).

A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), nos artigos 182 e 183 estabelece os pilares da Lei N° 10.257, de 2001, denominada “Estatuto das Cidades”, que possui como objetivo instituir diretrizes para direcionar o pleno desenvolvimento urbano, por meio do planejamento, visando evitar e corrigir as deformidades do crescimento urbano e ordenar o uso do solo.

Conforme Ferrari (1979), os problemas sociais, econômicos e físico-territoriais são conectados, de modo que resolver um deles exige entender e abordar os outros. Portanto, o planejamento integrado deve ser conduzido tanto de forma horizontal, combinando aspectos econômicos, sociais e físico-territoriais, quanto de forma vertical, alinhando-se às diretrizes dos planos regionais, estaduais e nacionais, de maneira que o planejamento municipal se submeta a esses planos de escalão superior.

A integração dos diferentes tipos de planejamento – urbano, de transporte, ambiental, econômico, social e territorial – é essencial para assegurar uma abordagem holística e eficaz. Tal integração permite considerar as interdependências entre os diversos setores, promovendo um desenvolvimento equilibrado e sustentável.

A criação do Ministério das Cidades em 2003, difundiu os debates sobre a política urbana do país e a integração entre o planejamento urbano, representado pelo Plano Diretor e o planejamento de transporte, representado pelo Plano de Mobilidade Urbana.

Moura (2017) destaca que a facilidade de acesso a uma determinada área tende a induzir sua ocupação, evidenciando a importância da integração entre o planejamento urbano e de transporte, devido à necessidade de deslocamento de pessoas e cargas conforme a distribuição das atividades no espaço urbano.

Para otimizar o uso dos recursos públicos e garantir a mobilidade de pessoas e cargas na cidade, Moura (2017) destaca que é responsabilidade do Poder Público, dos municípios e

¹Teixeira, M. (2013). *Planejamento Urbano E Desenho Urbano: Um Estudo Sobre Suas Relações Múltiplas E Mutantes*. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. p. 141. *Apud* Souza, M. (2006). *A prisão e a agora: reflexões em torno da democratização do planejamento e da gestão das cidades*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 632.

do Governo do Distrito Federal a elaboração e implementação de propostas de planejamento integrado. Essa abordagem teria um impacto significativo na economia municipal, permitindo a racionalização dos custos com transporte e com gastos indiretos, como o tratamento de doenças resultantes da emissão de poluentes e acidentes.

O domínio do planejamento integrado, proposto pelo método de Costa (2008), abrange os seguintes indicadores, em ordem hierárquica: Capacitação de Gestores, Áreas Centrais e de Interesse Histórico, Integração Regional, Transparência do Processo de Planejamento, Planejamento e Controle do Uso e Ocupação do Solo, Planejamento Estratégico e Integrado, Planejamento da Infraestrutura Urbana e Equipamentos Urbanos, Plano Diretor e Legislação Urbanística. Essa pesquisa propõe o cálculo dos indicadores “Densidade Populacional Urbana” e “Vazios Urbanos”, dentro do tema planejamento e controle do uso e ocupação do solo.

2.2 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é caracterizada por todas as condições e possibilidades oferecidas para sair, chegar e utilizar os espaços urbanos, garantindo aos cidadãos o direito de ir e vir com segurança e conforto para acessar os bens e serviços urbanos (Rezende, 2010). É importante destacar que boas condições de mobilidade urbana facilitam e induzem a ocupação de áreas urbanas.

De acordo com Souza (2005), a mobilidade urbana pode ser compreendida como o conjunto de motivos e formas de deslocamento dentro das cidades, englobando as atividades diárias, como ir ao trabalho, à escola, à igreja, a clubes ou fazer compras, utilizando uma variedade de meios de transporte.

A expressão "Mobilidade Urbana Sustentável" emergiu da necessidade de integrar mobilidade urbana e sustentabilidade, visando uma gestão urbana mais eficiente, com o objetivo de otimizar o uso racional dos recursos (Azevedo Filho, 2012).

De acordo com o Ministério das Cidades (2015), a Mobilidade Urbana Sustentável pode ser compreendida como um conjunto de políticas de transporte e circulação, integradas à política de desenvolvimento urbano, que priorizam os modos de transporte coletivo e não motorizados, promovendo uma abordagem inclusiva e sustentável.

O sistema de mobilidade urbana sustentável pode ser compreendido em três dimensões, de acordo com Carvalho (2016): sustentabilidade econômica, justiça social e proteção ambiental. Essas dimensões visam garantir a satisfação das necessidades humanas e minimizar os impactos ambientais, de modo a não comprometer as demandas das próximas gerações.

Rezende (2010) afirma que estabelecer diretrizes e implementar ações voltadas para a mobilidade urbana é fundamental para o controle eficaz da expansão urbana, por meio de políticas públicas direcionadas tanto para a infraestrutura viária quanto para os modos de transporte, alinhadas com as prioridades de cada região.

Promulgada em 2012, a Lei N° 12.587 instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, com o objetivo de promover o acesso universal de passageiros e cargas às cidades, por meio da organização e coordenação dos modos de transporte, tanto motorizados quanto não motorizados, dos serviços públicos e privados, e das infraestruturas necessárias, visando garantir maior agilidade e facilidade nos deslocamentos urbanos (Brasil, 2012).

Ainda sobre a Lei N° 12.587/2012, observa-se a mudança nos parâmetros estabelecidos para a obrigatoriedade da implantação do Plano de Mobilidade Urbana, que passou a exigência mínima de municípios com 500 mil habitantes para municípios com 20 mil habitantes. Dessa forma, o município de Jataí deve elaborar o seu Plano de Mobilidade Urbana, tendo em vista que os municípios não conformes ficam impedidos de receber recursos federais destinados à mobilidade urbana (Brasil, 2012).

Com relação aos prazos para regularização do Plano de Mobilidade Urbana, a Lei N° 14.748, sancionada em 2023, definiu que para municípios com mais de 250 mil habitantes o prazo vai até 12 de abril de 2024 e para municípios com até 250 mil habitantes a data se estende para 12 de abril de 2025 (Brasil, 2023).

Nesse contexto, o Plano Diretor Urbano de Jataí, estabelecido pela Lei N° 3070/2010 (Jataí, 2010), foi submetido a revisão em 2020², conforme previsto pelo Estatuto da

²A revisão encontra-se em fase de minuta e corresponde à Lei Complementar que dispõe sobre o Plano Diretor de Ordenamento Territorial de Jataí (PDOT – Jataí). Conforme o disposto no art. 40, § 3º da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade), a lei que institui o plano diretor deve ser revisada pelo menos a cada dez anos.

Cidade. Contudo, nota-se que no Título IV, Capítulo I, Artigo 69, apenas é mencionada como estratégia futura a elaboração do Plano Municipal de Mobilidade Urbana. Essa lacuna dificulta o cumprimento do prazo estabelecido para a regularização de municípios com até 250 mil habitantes, como é o caso de Jataí.

Dessa forma os indicadores de mobilidade urbana sustentável são calculados para fornecer uma projeção da realidade do município, permitindo a tomada de medidas adequadas em tempo hábil visando agilizar e otimizar os processos de melhoria da mobilidade urbana sustentável, colaborando para o planejamento urbano integrado.

2.3 INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Segundo Minayo (2009), de maneira geral, indicadores são considerados instrumentos de medição, sejam quantitativos ou qualitativos, que tenham por objetivos analisar e monitorar o alcance das metas estabelecidas.

Indicadores e índices possuem uma variedade de aplicações, como alocação de recursos, classificação de regiões, conformidade com normas, análise de tendências, divulgação de informações ao público e pesquisa científica, todos orientados pelo propósito dos estudos.

Os indicadores são derivados de conjuntos de dados, parâmetros ou variáveis e são manipulados para avaliação ou análise, resultando em índices cujos valores auxiliam na tomada de decisões e na análise de situações a longo prazo (³Campos e Ramos, 2004, p.6 *apud* Gomes, 2000).

Deste modo, Costa (2008) destaca que os índices ou indicadores urbanos possibilitam o estudo do impacto das políticas públicas e o suporte à gestão da mobilidade de maneira estratégica, visando fornecer informações relevantes para o aperfeiçoamento da mobilidade urbana sustentável. Nesse contexto, o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) foi concebido com o propósito de analisar e monitorar a mobilidade urbana por meio de domínios e temas preestabelecidos e possui quatro características definidas:

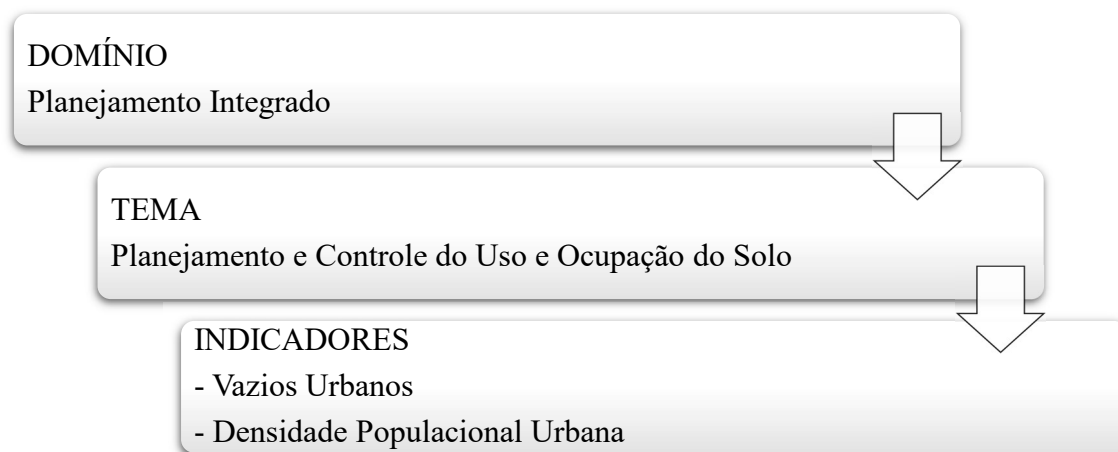
³Campos, V. & Ramos, R. (2004). *Proposta De Indicadores De Mobilidade Urbana Sustentável Relacionando Transporte E Uso Do Solo*. p. 12. *Apud* Gomes, L. (2000). *Proposta De Um Sistema De Indicadores De Desenvolvimento Sustentável*.

- Provém de uma hierarquia de critérios, demonstrados no Anexo A, baseados em conceitos e elementos identificados por técnicos e gestores relacionados ao planejamento urbano e de transporte de várias cidades brasileiras;
- A relevância de cada critério é estabelecida por meio de um sistema de pesos (Anexo A), levando-se em consideração também a importância das dimensões da sustentabilidade (social, econômica e ambiental) para cada tema avaliado;
- Estabelece parâmetros que permitem a compensação, de modo que um critério de baixa qualidade possa ser equilibrado por um conjunto de critérios de qualidade superior;
- Sua utilização não requer conhecimentos computacionais específicos para realizar os cálculos, tornando-a uma ferramenta intuitiva.

À vista disso, o IMUS é calculado em cidades com população superior a 100 mil habitantes, sendo composto por 9 domínios, 37 temas e 87 indicadores, que estão descritos e com seus respectivos pesos no Anexo A. Dessa forma, à cidade de Jataí, objeto de estudo dessa pesquisa, possui 105.729 habitantes, conforme dados do IBGE (2022), o que permite que o índice seja calculado de maneira eficaz, retratando a realidade da mobilidade do município.

Esta pesquisa concentrou-se no cálculo de dois indicadores que fazem parte do domínio "Planejamento Integrado" no tema "Planejamento e Controle do Uso e Ocupação do Solo": os Vazios Urbanos e a Densidade Populacional Urbana. Como mostra a Figura 2.1.

Figura 2.1 – Esquema dos indicadores selecionados.



Fonte: Adaptado de Costa (2008).

A análise simultânea dos dois indicadores reflete no planejamento da mobilidade urbana do município, tendo em vista que ambos estão correlacionados. Deste modo, baixas densidades – relacionadas ao indicador Densidade Populacional Urbana – resultam na expansão horizontal da cidade – aumentando a quantidade de Vazios Urbanos –, levando a distâncias maiores a serem percorridas nas viagens diárias (Ministério das Cidades, 2007).

Destarte, avalia-se que o planejamento do uso e ocupação do solo, por meio de densidade compatíveis e a redução de vazios em áreas estratégicas podem colaborar para melhor desempenho da mobilidade urbana sustentável.

2.3.1 VAZIOS URBANOS

O zoneamento é um instrumento que auxilia no crescimento ordenado e planejado das cidades, classificando áreas com potencial residencial, industrial ou comercial. No entanto, essas áreas não são ocupadas de forma imediata, gerando vazios urbanos que se tornam reservas especulativas, capazes de formar novos arranjos urbanos (Reis; Viana, 2021).

Costa (2008) define vazios urbanos como lotes e glebas vazias, além de edificações de pequeno, médio e grande porte, de todos os usos, que se encontram desocupadas por um período superior a um ano, evidenciando também que uma grande porcentagem de vazios urbanos revela a incapacidade do Poder Público de controlar a especulação imobiliária⁴ e o descontrole sobre os processos de uso e ocupação do solo urbano.

Corroborado pelo Ministério das Cidades (2007), que afirma que as políticas de uso e ocupação do solo devem promover a formação de cidades compactas e sem vazios urbanos, considerando os benefícios para a mobilidade urbana, uma vez que a dependência dos modos de transporte motorizado seria reduzida.

Entretanto, o padrão observado nas cidades brasileiras revela uma grande e inaceitável quantidade de vazios urbanos, localizados em áreas com infraestrutura e mobilidade

⁴ Coibir o uso especulativo do imóvel urbano possui o intuito de assegurar o cumprimento da função social da propriedade (Jataí, 2010).

privilegiada, que permanecem ociosos para fins de especulação imobiliária, beneficiando apenas os proprietários (Ministério das Cidades, 2007).

Para Carvalho (2016), a sustentabilidade ambiental está diretamente relacionada à forma, organização e desenvolvimento urbano. Cidades espalhadas, com baixa densidade e uma grande porcentagem de vazios urbanos, ocupam mais espaço e agravam os impactos ambientais, pois uma maior quantidade de pessoas necessita de transporte motorizado individual para sua locomoção diária.

O Plano Diretor Urbano de Jataí, estabelecido pela Lei N° 3070/2010 (Jataí, 2010), submetido a revisão em 2020, no Título V, Capítulo II, Seção I, Art. 107, traz como estratégia para melhor aproveitamento dos vazios urbanos a aplicação de Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios (PEUC)⁵, Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) progressivo no tempo e desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública

Deste modo, fica instituído pela Lei N° 3070/2010 (Jataí, 2010), que após três anos de inatividade comprovada, o proprietário de imóvel será notificado para que promova seu adequado aproveitamento. Caso não cumpra a notificação, o IPTU será progressivamente aumentado ao longo de cinco anos. Se a situação persistir, o imóvel poderá ser desapropriado para fins de interesse social, com pagamento em títulos da dívida pública, com prazo de resgate de até dez anos.

Outra modalidade mencionada na minuta do Plano Diretor de Jataí para auxiliar na ocupação dos vazios urbanos é o desenvolvimento de um Projeto Diferenciado de Urbanização (PDU)⁶, caracterizado por um modelo de ocupação do território que favoreça o adensamento, visando aumentar a densidade populacional urbana e reduzir os vazios urbanos.

⁵ Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios (PEUC) é uma medida prevista também no Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) que exige dos proprietários de terrenos urbanos não edificados, subutilizados ou não utilizados que promovam o parcelamento, a edificação ou a utilização adequada desses imóveis, afim de garantir que os terrenos cumpram sua função social.

⁶ Projeto Diferenciado de Urbanização (PDU) é uma proposta que visa o desenvolvimento urbano por meio da análise de características e necessidades específicas, adotando soluções e abordagens adaptadas ao contexto local (Jataí, 2010).

As estratégias mencionadas na minuta de revisão do Plano Diretor de Jataí induzem a ocupação de áreas urbana vazias, deste modo, suas consequências seriam a melhoria do padrão dos deslocamentos diários da população.

2.3.2 DENSIDADE POPULACIONAL URBANA

Existem definições distintas de densidade, aplicáveis conforme a finalidade específica em questão. Acioly e Forbes (1998) apresentam três conceitos pertinentes para a definição e compreensão da densidade:

- Densidade bruta: Quociente do número de habitantes de uma determinada área urbana pela área total em hectares, incluindo escolas, espaços públicos, logradouros, áreas verdes e outros serviços públicos. Razão entre o número de habitantes e a área total da gleba;
- Densidade líquida: Quociente do número de habitantes de uma determinada área urbana pela área utilizada exclusivamente para fins residenciais;
- Densidade populacional: Quociente do número de habitantes de uma determinada área urbana pela área efetivamente urbanizada.

Deste modo, a densidade que será utilizada para o cálculo do indicador urbano proposto nesta pesquisa será a densidade populacional, com foco na área efetivamente urbanizada do município, visando construir dados precisos e relevantes para o planejamento urbano.

Acioly e Forbes (1998) ainda ressaltam que a densidade populacional urbana é significativa para a economia, tendo em vista que densidades elevadas indicam que a infraestrutura está sendo utilizada na sua totalidade, com demandas maiores do que em áreas dispersas resultando em alta acessibilidade. No entanto, o aumento desordenado da densidade pode sobrecarregar a infraestrutura, especialmente a de transporte, interferindo negativamente na qualidade de vida dos habitantes.

No estudo de Kneib e Silva (2009) sobre infraestruturas de transporte apontam que os custos relacionados à implantação de infraestruturas em áreas de baixa densidade tornam-se elevados, resultando em subutilização. Isso ocorre porque o sistema poderia ser otimizado para alcançar sua capacidade máxima de usuários.

Com relação à renda da população, o Ministério das Cidades (2007) aponta que o crescimento urbano é horizontal e atende a dois segmentos econômicos opostos, onde grupos de baixa renda buscam lotes mais baratos, e grupos de renda elevada procuram terrenos mais amplos em regiões com menor densidade populacional.

No Parágrafo Único do Art. 36 da minuta do Plano Diretor de Ordenamento Territorial de Jataí (PDOT – Jataí), é ressaltada a importância de instituir o Programa de Estudos da Densidade Demográfica para Jataí, porém esses estudos ainda não foram desenvolvidos para estabelecer parâmetros demográficos para o processo de planejamento urbano e territorial da região (Jataí, 2010).

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT – DF) adota em seu Parágrafo Único do Art. 39, valores de referência para densidade muito baixa, baixa, média e alta, como mostra a Tabela 2.1 (Distrito Federal, 2009).

Tabela 2.1 – Valores de referência: Densidade Populacional PDOT – DF.

DENSIDADE POPULACIONAL PDOT - DF	
REFERÊNCIA	VALORES
Densidade muito baixa	Até 15 habitantes por hectare
Densidade baixa	15 a 50 habitantes por hectare
Densidade média	50 a 150 habitantes por hectare
Densidade alta	Superior a 150 habitantes por hectare

Fonte: Adaptado de PDOT – DF (2009).

De mesmo modo, Costa (2008) propõe a seguinte escala de valores de referência para a avaliação do cálculo do indicador de Densidade Populacional Urbana (Tabela 2.2):

Tabela 2.2 – Escala de avaliação para o indicador Densidade Populacional Urbana.

VALORES DE REFERÊNCIA: DENSIDADE POPULACIONAL URBANA	<i>SCORE</i>
450 habitantes por hectare	1,00

350 habitantes por hectare	0,75
250 habitantes por hectare	0,50
150 habitantes por hectare	0,25
50 habitantes por hectare ou superior a 450 habitantes por hectare	0,00

Fonte: Adaptado de Costa (2008).

Comparando os valores de referência do PDOT – DF (Tabela 2.1), com os adotados por Costa (2008) (Tabela 2.2), é possível estimar que o resultado para o indicador Densidade Populacional Urbana seria de densidades baixas. Deste modo, a fim de obter informações que retratem a realidade do município, optou-se por fazer uma adaptação em relação a proposta inicial de Costa (2008), como mostra a Tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Escala de avaliação adaptada para o indicador Densidade Populacional Urbana.

VALORES DE REFERÊNCIA ADAPTADOS: DENSIDADE POPULACIONAL URBANA	<i>SCORE</i>
Superior a 150 habitantes por hectare	1,00
50 a 150 habitantes por hectare	0,66
15 a 50 habitantes por hectare	0,33
Até 15 habitantes por hectare	0,00

Fonte: Adaptado de PDOT – DF (2009) e Costa (2008).

CAPÍTULO 3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho utiliza os métodos desenvolvidos por Costa (2008) para o cálculo dos indicadores selecionados, caracterizando-se como um estudo de caso realizado por meio de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. O objetivo é avaliar a capacidade da ferramenta em auxiliar no processo de tomada de decisão relacionada ao planejamento urbano e à mobilidade urbana sustentável.

3.2 COLETA DE DADOS – QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Realizou-se a coleta de dados junto às instituições oficiais que garantem a confiabilidade das informações (Prefeitura Municipal – Secretaria de Educação, Planejamento, Infraestrutura etc. –, IBGE, SNIU, Atlas do Desenvolvimento Humano, INEP/MEC). Para o processamento dos dados utilizou-se os softwares QGIS e AutoCad.

De acordo com Costa (2008) a viabilidade de cálculo dos indicadores deve ser avaliada de acordo com a disponibilidade e qualidade dos dados de base. Estes aspectos são representados por meio dos seguintes códigos:

Disponibilidade:

C – Curto prazo;

M – Médio Prazo;

L – Longo Prazo.

Qualidade:

A – Alta;

M – Média;

B – Baixa.

3.2.1 COLETA DE DADOS: VAZIOS URBANOS

O indicador de Vazios Urbanos será obtido pelo quociente entre a área total de vazios urbanos e a área urbana do município em hectare, expresso em percentual (%). Áreas de

proteção ambiental, parques, praças, áreas de lazer ou recreação, ou áreas inadequadas para ocupação e edificações desocupadas por período superior a um ano não serão consideradas no cálculo deste indicador

$$\text{Vazios Urbanos} = \frac{\text{Área de vazios urbanos}}{\text{Área urbana}} \%$$

No Departamento Técnico da Prefeitura de Jataí, obteve-se dados referentes às áreas dos lotes vagos, englobando vazios urbanos, praças e parques, que foram processados com o auxílio do *software* Excel para obter a soma das áreas.

A partir dos estudos de Tavares (2022), foram coletados dados referentes à área de praças e parques, permitindo o tratamento das informações previamente obtidas. Através de Melo (2022) foi coletada a área efetivamente urbanizada do município de Jataí, que resultará, posteriormente, em dados sobre os lotes vagos e a porcentagem de vazios urbanos com relação à área efetivamente urbanizada do município.

Deste modo, Costa (2008) propõe a seguinte escala de valores de referência para a avaliação do cálculo do indicador de Vazios Urbanos (Tabela 3.1):

Tabela 3.1 – Escala de avaliação para o indicador Vazios Urbanos.

VALORES DE REFERÊNCIA: PORCENTAGEM DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO VAZIA OU DESOCUPADA	<i>SCORE</i>
Até 10%	1,00
20%	0,75
30%	0,50
40%	0,25
50% ou mais	0,00

Fonte: Adaptado de Costa (2008).

3.2.2 COLETA DE DADOS: DENSIDADE POPULACIONAL URBANA

A densidade a ser calculada neste indicador é a densidade populacional, conforme descrita no referencial teórico, sendo o quociente do número de habitantes (Hab) de uma determinada área urbana pela área urbana do município em hectares (Ha). Sendo expressa em Hab/Ha.

$$\text{Densidade Populacional} = \frac{\text{População urbana}}{\text{Área urbana}} \text{ Hab/Ha}$$

Esse indicador tem como dados de interesse a população urbana do município, que será obtida por meio de dados disponibilizados pelo IBGE (2022) e a área efetivamente urbanizada, disponibilizada por Melo (2022). Os dados serão processados, possibilitando o cálculo do indicador de densidade populacional.

Deste modo, a Tabela 2.3 com valores adaptados será a escala de valores de referência para a avaliação do cálculo do indicador de Densidade Populacional Urbana.

Tabela 2.3 – Escala de avaliação adaptada para o indicador Densidade Populacional Urbana.

VALORES DE REFERÊNCIA ADAPTADOS: DENSIDADE POPULACIONAL URBANA	<i>SCORE</i>
Superior a 150 habitantes por hectare	1,00
50 a 150 habitantes por hectare	0,66
15 a 50 habitantes por hectare	0,33
Até 15 habitantes por hectare	0,00

Fonte: Adaptado de PDOT – DF (2009) e Costa (2008).

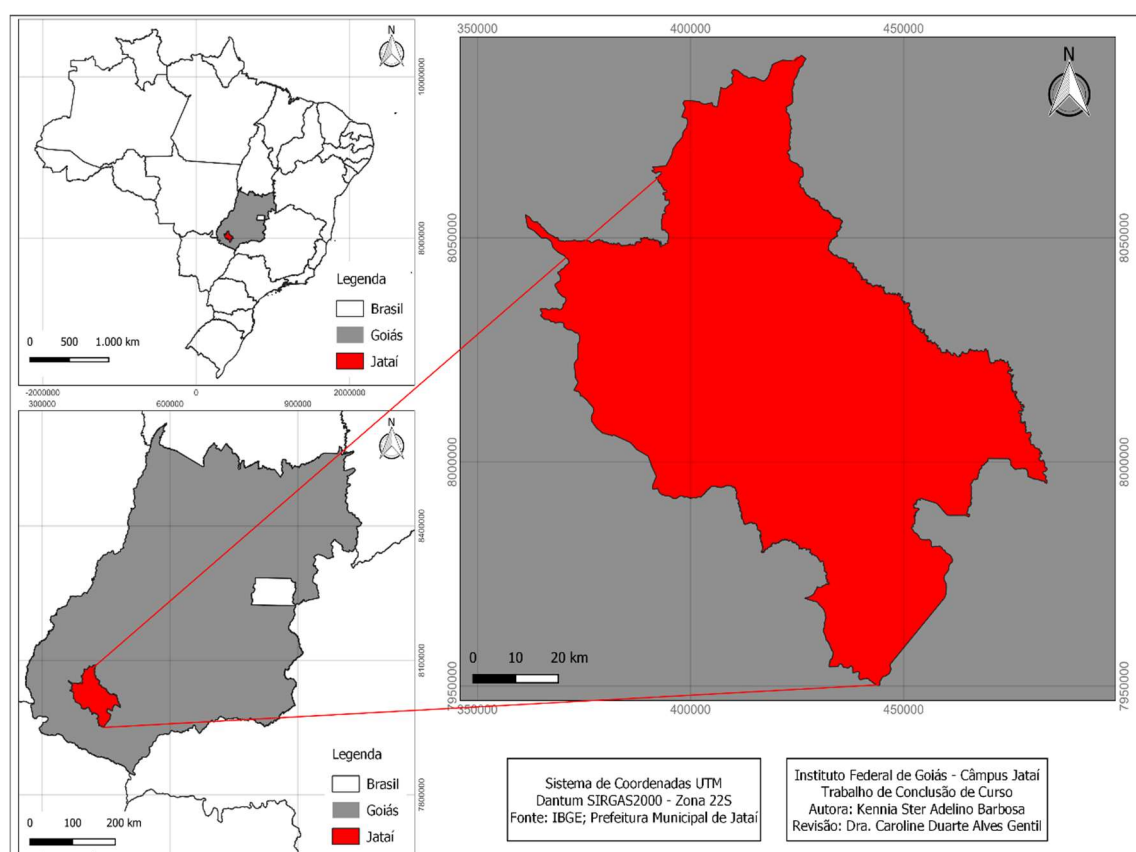
CAPÍTULO 4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados relacionados aos dados coletados e ao cálculo dos indicadores de Vazios Urbanos e Densidade Populacional Urbana no município de Jataí, Goiás.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

Jataí, localizada no sudoeste goiano, destacado em vermelho na Figura 4.1, é a sétima maior cidade do estado, com extensão territorial de 7.178,792 km² e população de 105.729 pessoas, conforme dados do IBGE de 2022. A cidade se destaca como uma das maiores potências do agronegócio no Brasil, ocupando o oitavo lugar no ranking nacional de produção agrícola (Brasil, 2023).

Figura 4.1 – Localização do município de Jataí, Goiás.



Fonte: Barbosa (2022)

É um município em plena expansão comercial, industrial, tecnológica e científica, além de ser um polo universitário. Segundo a Prefeitura de Jataí, o lema da cidade é promover o desenvolvimento aliado ao crescimento, buscando expandir de maneira sustentável, organizada e consistente. Destacando a importância de estudos voltados para a mobilidade urbana sustentável, visando melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes.

4.2 QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS DADOS

A Tabela 4.1 apresenta os resultados da coleta e avaliação da qualidade e disponibilidade dos dados de base para o cálculo dos indicadores.

Tabela 4.1 – Avaliação da qualidade e disponibilidade.

DOMÍNIO	TEMA	INDICADOR	DADOS	FONTES	D.	Q.	R.
Planejamento Integrado.	Planejamento e Controle do Uso e Ocupação do Solo.	Vazios Urbanos.	Área urbana.	Melo (2022).	C.	A.	C.A.
			Área de praças e parques.	Melo (2022).	C.	A.	C.A.
			Área de praças, parques e lotes	Departamento Técnico da Prefeitura de Jataí (2024).	C.	A.	C.A.
		Densidade Populacional Urbana.	Área urbana	Melo (2022)	C.	A.	C.A.
			População urbana de Jataí.	IBGE (2022).	M.	A.	M.A.

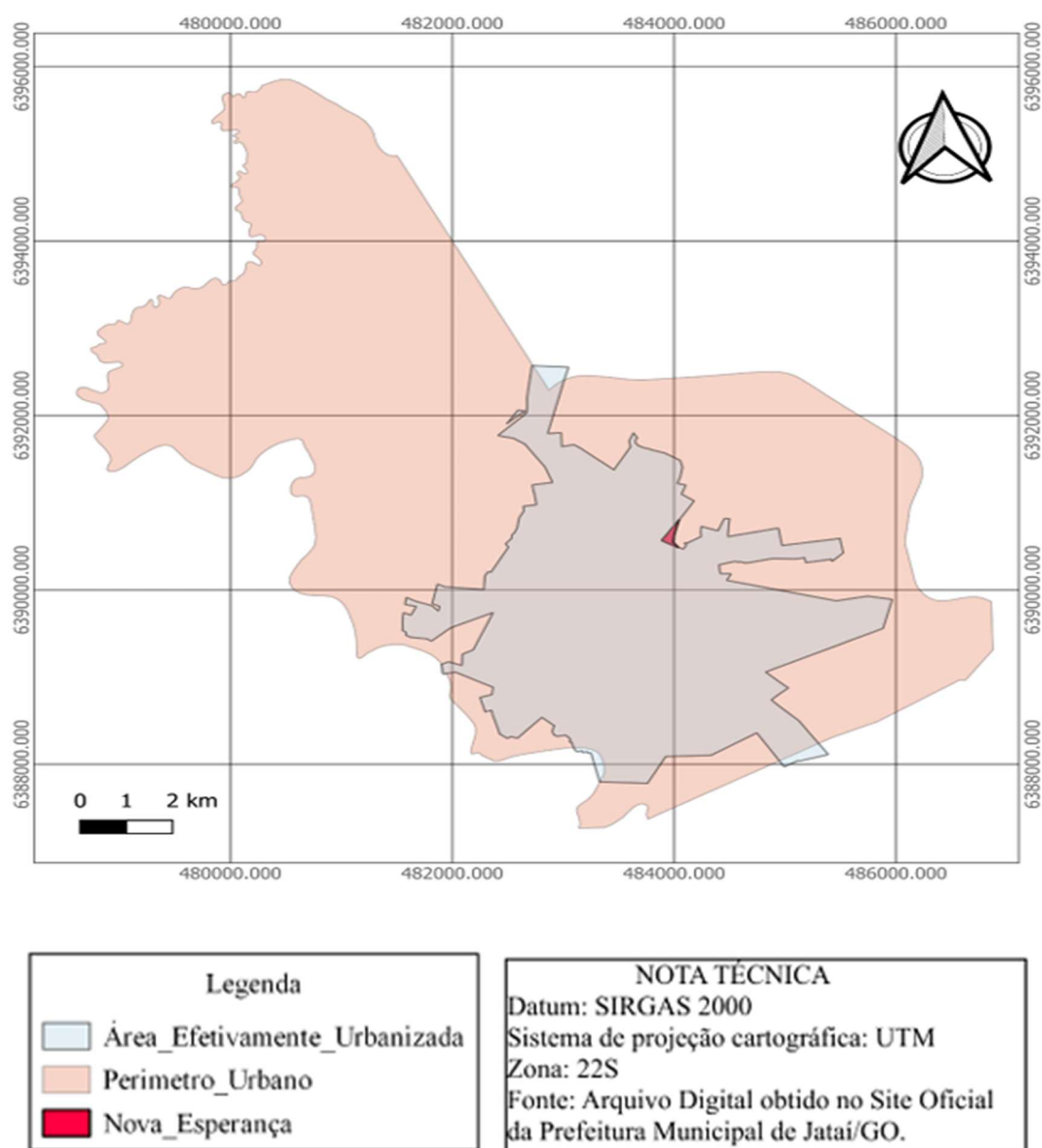
Fonte: Autoria própria (2025).

4.3 CÁLCULO DOS INDICADORES

4.3.1 VAZIOS URBANOS

Foram levantados dados já existentes referentes à área efetivamente urbanizada do município de Jataí, que é necessário para o cálculo do indicador, por meio da pesquisa de Melo (2022). A área efetivamente urbanizada encontra-se delimitada e destacada em cinza na Figura 3.1 e corresponde a 52.943.928,55 m².

Figura 4.2 – Área efetivamente urbanizada do município de Jataí.



Fonte: Melo (2022).

A informação do total de 11.274.704,19 m² de áreas vazias foi disponibilizada pelo Departamento Técnico da Prefeitura de Jataí. Tavares (2022) forneceu o dado de

505.784,95 m², referente a área de praças e parques. Por meio do refinamento dos dados anteriores foi possível chegar ao valor da área de lotes vagos.

$$\text{Área de vazios urbanos (m}^2\text{)} = (\text{lotos vagos} + \text{praças} + \text{parques}) - (\text{praças} + \text{parques})$$

$$\text{Área de vazios urbanos} = (11.274.704,19 \text{ m}^2) - (505.784,95 \text{ m}^2)$$

$$\text{Área de vazios urbanos} = 10.768.919,24 \text{ m}^2$$

O indicador de Vazios Urbanos será obtido pelo quociente entre a área total de vazios urbanos e a área urbana do município em hectare, expresso em percentual (%).

$$\text{Vazios Urbanos} = \frac{\text{Área de vazios urbanos}}{\text{Área urbana}} \times 100 \%$$

$$\text{Vazios Urbanos} = \frac{10.768.919,24 \text{ m}^2}{52.943.928,55 \text{ m}^2} \times 100 \%$$

$$\text{Vazios Urbanos} = 20,34 \%$$

De acordo com Costa (2008), o cálculo do IMUS implica na obtenção de um score normalizado para cada indicador (Anexo A), definido entre zero e um. A Tabela 3.1 apresenta a escala dos valores de referência que serão utilizados para normalizar o score do indicador Vazios Urbanos.

Tabela 3.1 – Escala de avaliação para o indicador Vazios Urbanos.

VALORES DE REFERÊNCIA: PORCENTAGEM DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO VAZIA OU DESOCUPADA	<i>SCORE</i>
Até 10%	1,00
20%	0,75
30%	0,50
40%	0,25
50% ou mais	0,00

Fonte: Adaptado de Costa (2008).

Segundo a tabela de normalização proposta por Costa (2008), é atribuído o *score* igual a 0,75 para a porcentagem de vazios urbanos para o município de Jataí.

O valor obtido no cálculo do indicador “Vazios Urbanos” sugere que o município de Jataí possui uma quantidade moderada/baixa de lotes vagos ou desocupados.

Segundo Costa (2008), uma menor porcentagem de vazios urbanos, como foi observado para o município de Jataí, reflete em benefícios para a mobilidade urbana sustentável. Isso ocorre porque áreas mais ocupadas promovem maior densidade urbana, reduzindo a necessidade de expansão horizontal e contribuindo para a eficiência dos sistemas de transporte e o uso racional das infraestruturas.

4.3.2 DENSIDADE POPULACIONAL URBANA

Foram levantados dados já existentes referentes à área efetivamente urbanizada do município de Jataí, que é necessária para o cálculo do indicador, por meio da pesquisa de Melo (2022). A área encontra-se delimitada e destacada em cinza na Figura 3.1 e corresponde a 52.943.928,55 m².

O levantamento da população urbana do município de Jataí foi possibilitado por dados do IBGE (2022), referentes ao Censo 2022, e retrata a população de 99.668 habitantes da área urbana. Através do refinamento dos dados anteriores foi possível chegar ao valor da densidade populacional urbana em habitantes por hectare (Hab/Ha).

$$\text{Densidade Populacional Urbana} = \frac{\text{População urbana (Hab)}}{\text{Área urbana (Ha)}}$$

$$\text{Densidade Populacional Urbana} = \frac{99.668 \text{ (Hab)}}{5.294,392855 \text{ (Ha)}}$$

$$\text{Densidade Populacional Urbana} = 18,82 \text{ Hab/Ha}$$

De acordo com Costa (2008), o cálculo do IMUS implica na obtenção de um *score* normalizado para cada indicador (Anexo A), definido entre zero e um. A Tabela 2.3 apresenta a escala dos valores de referência que serão utilizados para normalizar o *score* do indicador Densidade Populacional Urbana. Essa tabela foi adaptada conforme mencionado no item 2.3.2.

Tabela 2.3 – Escala de avaliação adaptada para o indicador Densidade Populacional Urbana.

VALORES DE REFERÊNCIA ADAPTADOS: DENSIDADE POPULACIONAL URBANA	<i>SCORE</i>
Superior a 150 habitantes por hectare	1,00
50 a 150 habitantes por hectare	0,66
15 a 50 habitantes por hectare	0,33
Até 15 habitantes por hectare	0,00

Fonte: Adaptado de PDOT – DF (2009) e Costa (2008).

Segundo a tabela de normalização proposta por Costa (2008) é atribuído o *score* igual a 0,33 para a densidade populacional urbana do município de Jataí.

O valor obtido no cálculo do indicador “Densidade Populacional Urbana” sugere que o município de Jataí possui uma quantidade moderada/baixa de habitantes por hectare.

Segundo Costa (2008), densidades populacionais urbanas elevadas são essenciais para controlar o espalhamento urbano e otimizar investimentos em infraestruturas, promovendo sustentabilidade econômica e ambiental. Porém, sem o planejamento urbano adequado podem surgir problemas como sobrecarga da infraestrutura e de demanda por serviços, destacando a importância de ajustar as densidades de acordo com a capacidade disponível.

CAPÍTULO 5 CONCLUSÃO

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões relacionadas aos objetivos preestabelecidos e ao cálculo dos indicadores de Vazios Urbanos e Densidade Populacional Urbana para o município de Jataí, Goiás.

5.1 CONCLUSÃO

Por meio do levantamento do referencial teórico, foi possível analisar os temas planejamento integrado e mobilidade urbana, com o objetivo de compreender o processo de crescimento urbano, assim como seus impactos na mobilidade urbana sustentável.

Esse trabalho dedicou-se ao cálculo de dois indicadores que fazem parte do domínio “Planejamento Integrado” - Vazios Urbanos e Densidade Populacional Urbana - os quais serão incorporados ao índice final, a fim de fornecer uma análise abrangente.

A caracterização da área de estudo contextualiza o município em termos de espaço, localização e importância nacional, destacando sua relevância para a pesquisa e a importância de estudos relacionados ao urbanismo, que podem auxiliar a gestão pública na tomada de decisões estratégicas.

A disponibilidade e a qualidade dos dados que compõe o cálculo dos indicadores foram avaliadas. Embora os dados estejam disponíveis a médio prazo, apresentam alta qualidade, o que permitiu a obtenção de resultados confiáveis e precisos.

Para o cálculo do indicador “Vazios Urbanos” foi atribuído o *score* igual a 0,75 para a porcentagem de vazios urbanos para o município de Jataí, sugerindo que o município de Jataí possui uma quantidade moderada/baixa de lotes vagos ou desocupados. Segundo Costa (2008), essa característica reflete em benefícios para a mobilidade urbana sustentável, uma vez que áreas mais ocupadas promovem maior densidade urbana, reduzindo a necessidade de expansão horizontal e contribuindo para a eficiência dos sistemas de transporte e o uso racional das infraestruturas.

Para o cálculo do indicador “Densidade Populacional Urbana” foi atribuído o *score* igual a 0,33 para a densidade populacional urbana do município de Jataí, sugerindo que o município de Jataí possui uma quantidade moderada/baixa de habitantes por hectare.

Segundo Costa (2008), densidades populacionais urbanas elevadas são essenciais para controlar o espalhamento urbano e otimizar investimentos em infraestruturas, promovendo sustentabilidade econômica e ambiental. Porém, sem o planejamento urbano adequado podem surgir problemas como sobrecarga da infraestrutura e de demanda por serviços, destacando a importância de ajustar as densidades de acordo com a capacidade disponível.

Quando se confronta esses resultados é possível avaliar a necessidade de estabelecer diretrizes na minuta do Plano Diretor de Jataí para estimular a densificação na área urbana e possível ocupação das áreas vazias, estabelecendo um cenário urbano mais denso, com aproveitamento da infraestrutura existente. A longo prazo, essa abordagem pode gerar benefícios significativos para uma mobilidade urbana sustentável.

Um limitador do trabalho foi a espacialização dos resultados, em razão disso, recomenda-se que pesquisas futuras incluam a elaboração do mapa de vazios e do mapa de densidade urbana do município. A sobreposição desses mapas é fundamental, pois complementa o cálculo dos indicadores e permite identificar áreas urbanas com maior concentração de vazios. Com base nessa análise, torna-se possível propor, por meio da Lei do Plano Diretor e do Mapa de Zoneamento, as áreas mais adequadas para o adensamento urbano.

Para que a análise da mobilidade urbana sustentável se dê de forma ampla e significativa é de suma importância que os demais indicadores que compõe o IMUS sejam calculados, prezando pela qualidade e precisão dos dados, contribuindo com o urbanismo do município de Jataí, Goiás.

CAPÍTULO 6 REFERÊNCIAS

Acioly, C.; Forbes, D. **Densidade Urbana: Um Instrumento De Planejamento E Gestão Urbana**. 1998. Rio de Janeiro.

Azevedo Filho, M. A. N. **Análise Do Processo De Planejamento Dos Transportes Como Contribuição Para A Mobilidade Urbana Sustentável**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2012.

Barbosa, K. **Serviços Essenciais – Cálculo De Indicadores De Disponibilidade E Acessibilidade Para O Município De Jataí – Goiás**. 2022.

Brasil. **Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 04 de maio de 2024.

Brasil. **Lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: Acessado em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. 04 de maio de 2024.

Brasil. **Lei n. 14.748, de 05 de dezembro de 2023**. Altera a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, a fim de dispor sobre o prazo para a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana pelos Municípios. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/37898884/publicacao/37899924>. Acesso em: 04 de maio de 2024.

Brasil. **Sorriso, Campo Novo Do Parecis E São Desiderio Lideram Ranking Da Produção Agrícola Nacional**. Ministério da Agricultura e Pecuária. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/sorriso-campo-novo-do-parecis-e-sao-desiderio-lideram-ranking-da-producao-agricola-nacional>. Acesso em: 18 de junho de 2023.

Campos, V. & Ramos, R. (2004). **Proposta De Indicadores De Mobilidade Urbana Sustentável Relacionando Transporte E Uso Do Solo**. p. 12. *Apud* Gomes, L. (2000). **Proposta De Um Sistema De Indicadores De Desenvolvimento Sustentável**.

Carvalho, C. H. R. **Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, Tendências E Reflexões**. 2016.

Costa, M. S. **Um Índice De Mobilidade Urbana Sustentável**. p. 248 f. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2008.

Distrito Federal. **Lei Complementar n.803, de 25 de abril de 2009**. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal — PDOT e dá outras providências. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/60298/Lei_Complementar_803_25_04_2009.html. Acesso em: 04 de maio de 2024.

IBGE. **Censo Demográfico 2022**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 07 de maio de 2024.

Jataí. **Lei Ordinária n. 3070, de 28 de junho de 2010.** Revoga a lei municipal n. 2804/2007 de 22/06/2007 e institui o Plano Diretor Urbano para o Município de Jataí. Disponível em:

<https://www.jatai.go.leg.br/ta/2618/text?#:~:text=Vig%C3%Aancia%20a%20partir%20de%2020%20de%20Setembro%20de%202011.&text=Revoga%20a%20Lei%20Municipal%20n,para%20o%20Munic%C3%ADpio%20de%20Jata%C3%AD>. Acesso em: 04 de maio de 2024.

Jataí. **Plano Diretor de Ordenamento Territorial de Jataí.** 2020. Disponível em: <https://www.jatai.go.gov.br/download/plano-diretor-urbano-do-municipio/>. Acesso em: 17 de maio de 2024.

Kneib, E. C.; Silva, M. F. D. **Densidade Populacional E Geração De Viagens:** análise exploratória comparativa aplicada a um município brasileiro. 2009.

Lima, T. H. S., **Planejamento Urbano E Áreas Verdes:** Um ensaio teórico à luz das áreas livres e da interação social. 2003.

Mascaró, J. L.; Mascaró, L. **Densidades, Ambiência E Infraestrutura Urbana.** Centro Universitário da Região da Campanha. Portal de Arquitetura Vitruvius. 2002.

Melo, G. O. **Cálculo Dos Indicadores Urbanos:** Crescimento urbano, ocupações irregulares e Plano Diretor. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2022.

Minayo, M. C. S., **Construção De Indicadores Qualitativos Para Avaliação De Mudanças.** 2009. Vol. 33. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Ministério das Cidades. **PlanMob. Construindo A Cidade Sustentável:** Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. 2007. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Ministério das Cidades. **PlanMob. Caderno De Referência Para Elaboração De Plano De Mobilidade Urbana.** 2007.

Ministério das Cidades. **PlanMob Caderno De Referência Para Elaboração De Plano De Mobilidade Urbana.** 2015.

Moura, A. M. **Planejamento Urbano & Planejamento de Transporte:** Uma relação desconexa? 2017. p.366. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

REIS, E. B.; VIANA, B. A. S. **Condomínios Horizontais E A Ocupação De Vazios Urbanos Na Cidade.** Revista Formação, v. 28, n. 53, 2021.

Rezende, L. **Conflitos De Trânsito Em Áreas De Polos Geradores De Tráfego E Instituições De Interesse Social:** A educação para o trânsito como alternativa. (2010). p.235. Pós-graduação em geografia área de concentração: geografia e gestão do território. Universidade Federal de Uberlândia Instituto de Geografia

SILVA, M. R. **Desvelando A Cidade:** Segregação socioespacial em Jataí-GO. Instituto de Estudos Sócio Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

Sousa, M. T. R. **Mobilidade E Acessibilidade No Espaço Urbano.** Vol. 17. 2005.

Tavares, R. A. **Cálculo De Indicadores Urbanos: Parques e áreas verdes e legislação urbanística.** p.54. 2022.

Teixeira, M. (2013). **Planejamento Urbano E Desenho Urbano: Um Estudo Sobre Suas Relações Múltiplas E Mutantes.** Pontifícia Universidade Católica do Paraná. p. 141. *Apud* Souza, M. (2006). **A prisão e a ágora: reflexões em torno da democratização do planejamento e da gestão das cidades.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 632.

Vieira, C. S., Denardi, A. M., & Lara, C. C. **Planejamento Urbano: O caso do Jardim das Nações e Jardim Oásis na cidade de Paranavaí – PR.** Contradição - Revista Interdisciplinar de Ciências Humanas e Sociais. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33872/revcontrad.v4n2.e051>. Acesso em: 24 de abril de 2024.

ANEXO A. ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO IMUS

DOMÍNIO (peso)	
TEMA (peso)	INDICADOR (peso)
Acessibilidade (0,108)	
Acessibilidade aos sistemas de transporte (0,29)	· Acessibilidade ao transporte público (0,333) · Transporte público para pessoas com necessidades especiais (0,333) · Despesas com transportes (0,333)
Acessibilidade universal (0,28)	· Travessias adaptadas para pessoas com necessidades especiais (0,200) · Acessibilidade aos espaços abertos (0,200) · Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais (0,200) · Acessibilidade a edifícios públicos (0,200) · Acessibilidade aos serviços essenciais (0,200)
Barreiras físicas (0,22)	· Fragmentação urbana (1,00)
Legislação para pessoas com necessidades especiais (0,21)	· Ações para acessibilidade universal (1,00)
Aspectos Ambientais (0,113)	
Controle dos impactos no meio ambiente (0,52)	· Emissões de CO (0,250) · Emissões de CO ₂ (0,250) · População exposta ao ruído de tráfego (0,250) · Estudos de Impacto Ambiental - EIA (0,250)
Recursos naturais (0,48)	· Consumo de combustível (0,500) · Uso de energia limpa e combustíveis alternativos (0,500)
Aspectos Sociais (0,108)	
Apoio ao cidadão (0,21)	· Informação disponível ao cidadão (1,000)
Inclusão social (0,2)	· Equidade vertical (renda) (1,000)
Educação e cidadania (0,19)	· Educação para o desenvolvimento sustentável (1,000)
Participação popular (0,19)	· Participação na tomada de decisão (1,000)
Qualidade de vida (0,21)	· Qualidade de vida (1,000)
Aspectos Políticos (0,113)	
Integração de ações políticas (0,34)	· Integração entre níveis de governo (0,500) · Parcerias público-privadas (0,500)
Captação e gerenciamento de recursos (0,33)	· Captação de recursos (0,250) · Investimentos em sistemas de transporte (0,250) · Distribuição dos recursos (coletivo x privado) (0,250) · Distribuição dos recursos (motorizados x não-motorizados) (0,250)
Política de mobilidade urbana (0,33)	· Política de mobilidade urbana (1,00)

Fonte: Adaptado de Costa (2008).

DOMÍNIO (peso)	
TEMA (peso)	INDICADOR (peso)
Infraestrutura de Transportes (0,120)	
Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes (0,46)	·Densidade e conectividade da rede viária (0,250) ·Vias pavimentadas (0,250) ·Despesas com manutenção da infraestrutura (0,250) ·Sinalização viária (0,250)
Distribuição da infraestrutura de transporte (0,54)	·Vias para transporte coletivo (1,000)
Modos Não-Motorizados (0,110)	
Transporte ciclovitário (0,31)	·Extensão e conectividade de ciclovias (0,333) ·Frotas de bicicletas (0,333) ·Estacionamento de bicicletas (0,333)
Deslocamentos a pé (0,34)	·Vias para pedestres (0,500) ·Vias com calçadas (0,500)
Redução de viagens (0,35)	·Distância de viagem (0,250) ·Tempo de viagem (0,250) ·Número de viagens (0,250) ·Ações para redução do tráfego motorizado (0,250)
Planejamento Integrado (0,108)	
Capacitação de gestores (0,12)	·Nível de formação de técnicos e gestores (0,500) ·Capacitação de técnicos e gestores (0,500)
Áreas centrais e de interesse histórico (0,11)	·Vitalidade do centro (1,000)
Integração regional (0,12)	·Consórcios intermunicipais (1,000)
Transparência do processo de planejamento (0,12)	·Transparência e responsabilidade (1,000)
Planejamento e controle do uso e ocupação do solo (0,14)	·Vazios urbanos (0,200) ·Crescimento urbano (0,200) ·Densidade populacional urbana (0,200) ·Índice de uso misto (0,200) ·Ocupações irregulares (0,200)
Planejamento estratégico e integrado (0,14)	·Planejamento urbano, ambiental e de transporte integrado (0,500) ·Efetivação e continuidade das ações (0,500)
Planejamento da infraestrutura urbana e equipamentos urbanos (0,13)	·Parques e áreas verdes (0,333) ·Equipamentos urbanos (escolas) (0,333) ·Equipamentos urbanos (postos de saúde) (0,333)
Plano diretor e legislação urbanística (0,12)	·Plano diretor (0,333) ·Legislação urbanística (0,333) ·Cumprimento da legislação urbanística (0,333)

Fonte: Adaptado de Costa (2008).

DOMÍNIO (peso)	
TEMA (peso)	INDICADOR (peso)
Tráfego e Circulação Urbana (0,107)	
Acidentes de trânsito (0,21)	· Acidentes de trânsito (0,333) · Acidentes com pedestres e ciclistas (0,333) · Prevenção de acidentes (0,333)
Educação para o trânsito (0,19)	· Educação para o trânsito (1,000)
Fluidez e circulação (0,19)	· Congestionamento (0,500) · Velocidade média do tráfego (0,500)
Operação e fiscalização de trânsito (0,2)	· Violação das leis de trânsito (1,000)
Transporte individual (0,21)	· Índice de motorização (0,500) · Taxa de ocupação de veículos (0,500)
Sistemas de Transporte Urbano (0,112)	
Disponibilidade e qualidade do transporte público (0,23)	· Extensão da rede de transporte público (0,125)
	· Frequência de atendimento do transporte público (0,125)
	· Pontualidade (0,125)
	· Velocidade média do transporte público (0,125)
	· Idade média da frota de transporte público (0,125)
	· Índice de passageiros por quilômetro (0,125)
Diversificação modal (0,18)	· Passageiros transportados anualmente (0,125)
	· Satisfação do usuário com o serviço de transporte público (0,125)
	· Diversidade de modos de transporte (0,333)
Regulação e fiscalização do transporte público (0,18)	· Transporte coletivo x transporte individual (0,333)
	· Modos não-motorizados x modos motorizados (0,333)
Integração do transporte público (0,22)	· Contratos e licitações (0,500)
	· Transporte informal (0,500)
Política tarifária (0,19)	· Terminais intermodais (0,500)
	· Integração do transporte público (0,500)
	· Descontos e gratuidades (0,333)
	· Tarifas de transporte (0,333)
	· Subsídios públicos (0,333)

Fonte: Adaptado de Costa (2008).