

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

MILENA PEREIRA DUARTE

***E PUR SI MUOVE***: MOBILIDADE URBANA E  
COMPORTAMENTO DE VIAGENS EM CATALÃO (GO)

Uberlândia

2025

MILENA PEREIRA DUARTE

***E PUR SI MUOVE*: MOBILIDADE URBANA E  
COMPORTAMENTO DE VIAGENS EM CATALÃO (GO)**

Dissertação de mestrado entregue ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia (PPGAU-UFU) para obtenção do título de mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Garrafa

Uberlândia

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

D812e      Duarte, Milena Pereira, 1999-  
2025      *E pur si muove* [recurso eletrônico] : mobilidade urbana e  
comportamento de viagens em Catalão (GO) / Milena Pereira Duarte. -  
2025.

Orientador: Fernando Garrefa.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2026.5011>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Arquitetura. I. Garrefa, Fernando, 1971-, (Orient.). II. Universidade  
Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e  
Urbanismo. III. Título.

---

CDU: 72

Nelson Marcos Ferreira  
Bibliotecário-Documentalista - CRB-6/3074



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1I, Sala 234 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4433 - www.ppgau.faued.ufu.br - coord.ppgau@faued.ufu.br



## ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Arquitetura e Urbanismo				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico PPGAU				
Data:	dezesseis de dezembro de 2025	Hora de início:	08h00	Hora de encerramento:	9:25
Matrícula do Discente:	12322ARQ015				
Nome do Discente:	Milena Pereira Duarte				
Título do Trabalho:	<i>E PUR SI MUOVE</i> : MOBILIDADE URBANA E COMPORTAMENTO DE VIAGENS EM CATALÃO (GO)				
Área de concentração:	Projeto, Espaço e Cultura				
Linha de pesquisa:	Projeto, Tecnologia e Ambiente: processos e produção				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Dinâmicas sócio-espaciais e mobilidade urbana em cidades médias				

Reuniu-se de forma remota pela plataforma Conferência Web, em conformidade com a PORTARIA nº 36, de 19 de março de 2020 da COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, assim composta: Adailson Pinheiro Mesquita - UNITRI, Giovanna Teixeira Damis Vital - PPGAU.FAUeD.UFU e Fernando Garrefa - PPGAU.FAUeD.UFU orientadora da candidata.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Prof. Dr. Fernando Garrefa, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos,



conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Fernando Garrefa, Membro de Comissão**, em 16/12/2025, às 09:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovanna Teixeira Damis Vital, Professor(a) do Magistério Superior**, em 16/12/2025, às 09:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adailson Pinheiro Mesquita, Usuário Externo**, em 18/12/2025, às 22:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6943527** e o código CRC **4033EDCF**.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força, coragem e serenidade concedidas em cada etapa deste percurso, permitindo que eu prosseguisse mesmo diante dos desafios que surgiram ao longo do caminho.

À minha família, pelo apoio incondicional e por estar sempre ao meu lado. Agradeço, em especial, ao meu noivo, Yan, que foi meu porto seguro durante todo o processo, oferecendo suporte e incentivo contínuo para que eu pudesse concluir este trabalho.

A todos os meus entes queridos que contribuíram incansavelmente na divulgação do aplicativo utilizado na metodologia da pesquisa. Amigos, familiares e conhecidos que abraçaram este projeto comigo: minha gratidão será eterna pelo gesto de colaboração.

Ao meu orientador, pelo estímulo constante, pela dedicação atenta e pela confiança depositada em mim e na pesquisa. Mais do que um orientador, tornou-se um amigo que desejo levar para a vida, cuja parceria foi fundamental para o amadurecimento deste trabalho.

A todo o corpo docente do PPGAU-UFU, pela formação sólida e pelas contribuições que enriqueceram meu percurso acadêmico, e ao CNPq, pela concessão da bolsa que foi um incentivo essencial para a continuidade e conclusão da pesquisa.

Finalizo com a certeza de que nada disso seria possível sem cada pessoa aqui mencionada. Obrigada por tanto.

“Quebramos todas as regras para tornar os  
automóveis felizes.”

Jan Gehl.

## RESUMO

Devido ao crescimento expansivo, desordenado e caótico de inúmeras cidades brasileiras nas últimas décadas, do fim do século XX ao início do XXI, diversas dinâmicas urbanas foram afetadas, entre elas a circulação de pessoas e bens, ampliada por um modelo urbano disperso e fragmentado. Apresentando um alto volume de emissões de poluentes, as viagens intraurbanas consistem em um dos maiores desafios à sustentabilidade ambiental urbana. Condições socioeconômicas dos indivíduos, aliadas aos parâmetros da forma urbana consolidada, contribuíram para o triunfo do uso do veículo motorizado privado pelas cidades, em especial as de porte médio. Considerando esta problemática, o presente trabalho buscou produzir um diagnóstico sobre o desenvolvimento da mobilidade urbana em Catalão (GO), objetivando compreender como as condições socioeconômicas influenciam no comportamento de viagens. Para isto, a pesquisa lança mão de métodos quali-quantitativos ancorados no uso de aplicativos de monitoramento de viagens da população que, integrado com o estudo de uso do solo e de distribuição de renda, permite uma ampla compreensão do modo o qual os catalanos se deslocam. Nesse contexto, os dados do IBGE tornam-se fundamentais para o mapeamento da forma urbana, permitindo a elaboração de representações espaciais em softwares georreferenciados e servindo como base imprescindível para uma análise integrada das informações obtidas. Os resultados demonstraram que Catalão apresenta um padrão de mobilidade marcado pela intensa dependência de veículos particulares motorizados e pela baixa qualidade da infraestrutura destinada tanto à mobilidade ativa quanto ao transporte público. Constata-se ainda que, quanto maior a renda, maior a probabilidade de o indivíduo realizar mais viagens, enquanto rendas mais baixas tendem a enfrentar tempos de deslocamento mais longos, reforçando desigualdades no acesso à cidade. Por fim, compreende-se que o trabalho concebe subsídios capazes de estabelecer intervenções nas políticas públicas locais que poderão conduzir Catalão a um maior nível de qualidade de vida e ambientalmente mais sustentável para seus habitantes.

**Palavras-chave:** Mobilidade urbana; comportamento de viagens; aspectos socioeconômicos; Catalão

## **ABSTRACT**

Due to the expansive, disordered, and chaotic growth of numerous Brazilian cities in recent decades, from the end of the 20th century to the beginning of the 21st, various urban dynamics have been affected, including the circulation of people and goods, amplified by a dispersed and fragmented urban model. Presenting a high volume of pollutant emissions, intra-urban travel constitutes one of the greatest challenges to urban environmental sustainability. The socioeconomic conditions of individuals, combined with the parameters of the consolidated urban form, have contributed to the triumph of the use of private motor vehicles in cities, especially medium-sized ones. Considering this problem, this work sought to produce a diagnosis of the development of urban mobility in Catalão (GO), aiming to understand how socioeconomic conditions influence travel behavior. To this end, the research uses qualitative and quantitative methods anchored in the use of population travel monitoring applications which, integrated with the study of land use and income distribution, allowed a broad understanding of how the inhabitants of Catalão move around. In this context, IBGE data becomes fundamental for mapping urban form, allowing the creation of spatial representations in georeferenced software and serving as an essential basis for an integrated analysis of the information obtained. The results demonstrated that Catalão presents a mobility pattern marked by intense dependence on private motorized vehicles and by the low quality of infrastructure intended for both active mobility and public transport. It is also observed that the higher the income, the greater the likelihood of an individual making more trips, while lower incomes tend to face longer travel times, reinforcing inequalities in access to the city. Finally, it is understood that the work provides subsidies capable of establishing interventions in local public policies that can lead Catalão to a higher level of quality of life and a more environmentally sustainable environment for its inhabitants.

**Keywords:** Urban mobility; travel behavior; socioeconomic aspects; Catalão;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Consumo energético total por modal .....	29
Figura 2 – Taxa de motorização em 2020 .....	31
Figura 3 – Distribuição espacial da taxa de motorização dividida por automóvel e motocicleta no território brasileiro (2001-2020) .....	32
Figura 4 – Tipos de desenhos das quadras urbanas .....	46
Figura 5 – Organização da estrutura espacial das cidades .....	51
Figura 6 – Avenida Raulina Fonseca Paschoal .....	77
Figura 7 – Vista aérea – Avenida Raulina Fonseca Paschoal .....	78
Figura 8 – Avenida 20 de Agosto .....	79
Figura 9 – Avenida Farid Miguel Safatle .....	79
Figura 10 – Avenida José Marcelino .....	80
Figura 11 – Viadutos de conexão da Avenida José Marcelino sobre a BR-050 .....	81
Figura 12 – Viaduto de conexão na região do trevo do DIMIC .....	82
Figura 13 – Passarela de travessia sobre a BR-050 entre o Catalão Shopping e o Bairro Pontal Norte .....	82
Figura 14 – Avenida Doutor Lamartine Pinto de Avelar .....	83
Figura 15 – Avenida São João .....	84
Figura 16 – Avenida Ricardo Paranhos .....	85
Figura 17 – Prolongamento da Avenida Raulina .....	86
Figura 18 – Avenida João Neves Vieira .....	88
Figura 19 – Vista da Rua Vagner Estelita Campos .....	90
Figura 20 – Modais de transporte utilizados pela população de Catalão para o trabalho .....	104
Figura 21 – Pontos de contagem de fluxos por modais de transporte .....	112
Figura 22 – Trechos das calçadas da Avenida 20 de Agosto .....	115
Figura 23 – Condições das calçadas da Avenida 20 de Agosto .....	116
Figura 24 – Trechos em que os veículos se apropriam das áreas de passeio na Avenida Lamartine .....	116
Figura 25 – Áreas mínimas adequadas da calçada e inclinação da esquina para travessia conforme NBR 9050 .....	118

Figura 26 – Trechos da Rua 99 - Bairro Castelo Branco .....	120
Figura 27 – Trechos da Rua São Lucas – Bairro Vila Cruzeiro II .....	121
Figura 28 – Trechos da Rua 522 - Bairro Santa Cruz .....	123
Figura 29 – Trechos da Rua 2 de Outubro - Loteamento Brasiliense .....	124
Figura 30 – Trechos da ciclovia do Parque Ecológico .....	128
Figura 31 – Trechos da ciclovia do Parque Paquetá .....	129
Figura 32 – Trechos da ciclovia do Parque Santa Cruz .....	130
Figura 33 – Trechos da ciclovia das proximidades da BR-050 .....	131
Figura 34 – Quadro de horários dos ônibus em 2017 .....	134
Figura 35 – Pontos de parada do transporte público .....	139
Figura 36 – Frequente baixa ocupação do transporte público .....	140
Figura 37 – Contraste entre o transporte coletivo e a predominância do automóvel em horário de pico .....	140



## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Perímetro urbano da cidade de Catalão (GO) .....	56
Mapa 2 – A cidade de Catalão e as rodovias que tangenciam a malha urbana .....	63
Mapa 3 – Evolução da malha urbana de Catalão .....	65
Mapa 4 – Linha férrea de Catalão e curso d'água do Ribeirão Pirapitinga .....	67
Mapa 5 – Bairros, condomínios e loteamentos de Catalão .....	71
Mapa 6 – Comparação histórica da evolução de crescimento da malha urbana entre 2008 e 2016 .....	72
Mapa 7 – Comparação histórica da evolução de crescimento da malha urbana entre 2016 e 2024 .....	73
Mapa 8 – Principais vias de tráfego e corredores urbanos .....	76
Mapa 9 – Corredores urbanos de destaque e pontos de referência .....	87
Mapa 10 – Relevo da cidade .....	89
Mapa 11 – Estudo do desenho viário de Catalão .....	91
Mapa 12 – Uso do solo de Catalão .....	94
Mapa 13 – Polos de centralidade em Catalão .....	96
Mapa 14 – Densidade demográfica por setores censitários – Catalão .....	97
Mapa 15 – Pontos de verticalização notáveis – Catalão .....	98
Mapa 16 – Rotas realizadas em Catalão via Open Street Map .....	108
Mapa 17 – Setor central onde se localizam as vagas rotativas .....	110
Mapa 18 – Contagem de fluxos por modais de transporte .....	112
Mapa 19 – Trechos de quadras escolhidos para análise das áreas de passeio .....	119
Mapa 20 – Trechos de ciclovias em Catalão .....	126
Mapa 21 – Trajetos dos ônibus do transporte público urbano de Catalão .....	137
Mapa 22 – Distribuição de renda conforme salários-mínimos de Catalão .....	144
Mapa 23 – Comparação entre a localização de alguns condomínios de alto padrão e a distribuição de renda conforme IBGE em Catalão .....	147
Mapa 24 – Pontos residenciais dos participantes conforme distribuição de renda ...	152
Mapa 25 – Vias de maior tráfego .....	181
Mapa 26 – Previsão de rotas ao centro por região .....	183
Mapa 27 – Rotas e pontos de origem e destino – baixa renda .....	185
Mapa 28 – Relação entre os pontos de destino e uso do solo – baixa renda .....	186
Mapa 29 – Rotas e pontos de origem e destino – média renda .....	188

Mapa 30 – Relação entre os pontos de destino e uso do solo – média renda .....	189
Mapa 31 – Rotas e pontos de origem e destino – alta renda .....	190
Mapa 32 – Relação entre os pontos de destino e uso do solo – alta renda .....	191

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Níveis de emissões globais de dióxido de carbono, provenientes de combustíveis fósseis e cimento, dos países desenvolvidos, em desenvolvimento e menos desenvolvidos .....	26
Gráfico 2 – Emissões globais de CO <sub>2</sub> por setor em 2020 .....	27
Gráfico 3 – Emissões brasileiras de CO <sub>2</sub> por setor (1990-2020) .....	27
Gráfico 4 – Comparação da capacidade de passageiros e as devidas emissões de CO <sub>2</sub> entre os meios de transporte .....	28
Gráfico 5 – Consumo total de energia por setor – Brasil (1990-2020) .....	30
Gráfico 6 – Evolução da taxa de motorização no Brasil (2001-2020) .....	32
Gráfico 7 – Vendas de veículos elétricos leves 100% a bateria no Brasil (2010-2023) .....	33
Gráfico 8 – Relação entre consumo de combustível e densidade populacional .....	43
Gráfico 9 – Evolução das despesas em transporte urbano por faixa de renda das famílias brasileiras (2002-2017) .....	53
Gráfico 10 – Número de veículos por ano – Catalão .....	102
Gráfico 11 – Tempo de deslocamento da população de Catalão até o trabalho .....	106
Gráfico 12 – Quantidade de viagens intraurbanas e interurbanas .....	153
Gráfico 13 – Destino das viagens interurbanas .....	154
Gráfico 14 – Relação das viagens interurbanas conforme nível de renda .....	155
Gráfico 15 – Frequência de viagens por dia da semana .....	156
Gráfico 16 – Frequência de viagens por dia da semana classificada por renda .....	158
Gráfico 17 – Meios de transporte utilizados pelos participantes .....	160
Gráfico 18 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme condição socioeconômica .....	162
Gráfico 19 – Horários de pico das viagens .....	164
Gráfico 20 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme horário – baixa renda .....	166
Gráfico 21 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme horário – média renda .....	166

Gráfico 22 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme horário – alta renda .....	167
Gráfico 23 – Distância percorrida em média .....	169
Gráfico 24 – Distância percorrida em média – participantes de baixa renda .....	170
Gráfico 25 – Distância percorrida em média – participantes de média renda .....	171
Gráfico 26 – Distância percorrida em média – participantes de alta renda .....	171
Gráfico 27 – Relação entre distância percorrida em média e quantidade de rotas – baixa renda .....	173
Gráfico 28 – Relação entre distância percorrida em média e quantidade de rotas – média renda .....	173
Gráfico 29 – Relação entre distância percorrida em média e quantidade de rotas – alta renda .....	173
Gráfico 30 – Relação entre horário, modal de transporte e quantidade de viagens acima de 10 km – baixa renda .....	175
Gráfico 31 – Relação entre horário, modal de transporte e quantidade de viagens acima de 10 km – média renda .....	176
Gráfico 32 – Tempo médio de viagem .....	177
Gráfico 33 – Tempo médio de viagem – participantes de baixa renda .....	178
Gráfico 34 – Tempo médio de viagem – participantes de média renda .....	178
Gráfico 35 – Tempo médio de viagem – participantes de alta renda .....	179

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Indicador de dimensão de quadras por segmento de calçada .....	59
Quadro 2 – Linhas e horários dos ônibus em 2022 até os dias atuais .....	135

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Gastos em porcentagem com transporte urbano total, coletivo e individual motorizado no Brasil (2008 e 2017) .....	52
Tabela 2 – Comparativo entre os municípios da microrregião de Catalão .....	66
Tabela 3 – Número de veículos a cada seis anos – Catalão .....	102

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2 MOBILIDADE URBANA E COMPORTAMENTO DE VIAGEM: RELAÇÕES COM A FORMA URBANA E AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS.....</b>	<b>22</b>
2.1 A mobilidade urbana e seus impactos .....	22
2.2 Os meios de transporte .....	35
2.3 O comportamento de viagem e o ambiente construído .....	39
2.3.1 Densidade .....	42
2.3.2 Diversidade de uso do solo .....	44
2.3.3 Design do desenho viário .....	45
2.3.4 Compacidade versus espraiamento .....	46
2.4 A busca pelo desenvolvimento de um planejamento urbano ideal .....	47
2.5 A desigualdade social no contexto da mobilidade urbana .....	49
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>56</b>
<b>4 DINÂMICA URBANA E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE .....</b>	<b>63</b>
4.1 Apresentação geral da cidade .....	63
4.2 Contexto socioeconômico .....	68
4.3 Dinâmica urbana .....	70
4.4 A malha urbana e sua morfologia .....	75
4.4.1 Topografia .....	88
4.4.2 Desenho viário .....	90
4.4.3 Uso do solo .....	93
4.4.4 Densidade demográfica e verticalização .....	96
4.5 Panorama da mobilidade urbana e condições de deslocamento em Catalão .....	99
4.6 Caminhabilidade .....	114
4.7 Ciclovias .....	125
4.8 Transporte público .....	132
4.9 Síntese integrada dos modais .....	141

<b>5 COMPORTAMENTOS DE VIAGENS E PADRÕES SOCIOECONÔMICOS EM CATALÃO: UMA ANÁLISE INTEGRADA A PARTIR DE DADOS DE RASTREAMENTO .....</b>	<b>143</b>
5.1 Distribuição de renda .....	143
5.2 O uso de aplicativo de rastreamento na compreensão dos padrões de deslocamento de Catalão .....	147
5.3 Análise integrada quantitativa do monitoramento .....	150
5.3.1 Viagens intraurbanas e interurbanas .....	152
5.3.2 Dias da semana .....	156
5.3.3 Os modais de transporte .....	159
5.3.4 Horários de pico .....	164
5.3.5 Distância percorrida .....	168
5.3.6 Tempo de deslocamento .....	176
5.4 Análise integrada socioespacial do monitoramento .....	180
5.4.1 As principais vias de locomoção .....	180
5.4.2 Padrão de viagens .....	182
5.4.3 Distribuição espacial das rotas por estrato socioeconômico .....	184
5.4.3.1 Participantes de baixa renda .....	184
5.4.3.2 Participantes de média renda .....	187
5.4.3.3 Participantes de alta renda .....	189
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>192</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>195</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A temática da dissertação trata sobre os aspectos da mobilidade urbana, que é, em sua essência, uma questão globalmente emergente, em função dos impactos ambientais e sociais causados pelo modo em que os indivíduos se transportam pelas cidades. Entender sobre este fenômeno é entender como as pessoas se deslocam no meio urbano, compreendendo fatores como a forma que se locomovem, os meios de transporte utilizados e o comportamento de viagem realizado, o que inclui a distância do percurso a ser desempenhado, o tempo gasto e as motivações que as conduziram a se mover até determinado local. Para isso, também se faz necessário estudar sobre o planejamento das cidades, uma vez que compõem um papel de protagonismo desse cenário a ser investigado.

A promoção do desenvolvimento de cidades que priorizem os pedestres e os ciclistas é um ideal defendido por Jan Gehl (2010) e Jane Jacobs (2000) há décadas, sendo autores que influenciaram as políticas e práticas de planejamento urbano em todo o mundo. A criação de bairros urbanos vivos e diversificados, que incentivam a mobilidade a pé e a interação social, é fundamental para promover um comportamento de viagem sustentável. Este conceito visa valorizar formas de transporte que exigem menor gasto energético, permitindo que os indivíduos realizem suas atividades diárias de maneira mais saudável e eficiente (NEWMAN; KENWORTHY, 1999). Entretanto, sendo ainda uma questão substancialmente determinada pelo crescimento populacional desordenado, tráfego congestionado e poluição do ar cada vez mais presentes nas cidades, o sistema de mobilidade urbana tem motivado diversas comunidades e estados a adotarem estratégias de planejamento territorial e design urbano para diminuir a dependência dos veículos automotores (EWING; CERVERO, 2001).

Com a crescente importância cultural e de status do automóvel no país desde 1970, as cidades passaram a ser moldadas para seu uso, o que reformulou o conceito de espaço e distância, além de mudar os hábitos das pessoas (LESSA *et al.*, 2019; VASCONCELLOS, 2012). Neste viés, compreende-se a mobilidade urbana como elemento fundamental da urbe, de modo a viabilizar o direito à cidade e se constituir como meio de acessar oportunidades, bens e serviços. Dessa forma, a temática

abrange uma extensa área de investigação multidisciplinar, que aborda questões complexas relacionadas à vida nas cidades e ao desenvolvimento urbano sustentável, que é responsável por diversos impactos sociais, culturais, econômicos, históricos e ambientais (AVELLA; RODRIGUEZ, 2017).

Áreas com alta densidade, uso misto do solo, boa caminhabilidade e uma oferta adequada de transporte coletivo tendem a incentivar o uso de meios de transporte mais sustentáveis para se deslocar, uma vez que o acesso a serviços e necessidades dentro de um raio reduzido significa que residências e áreas comerciais estão próximas entre si, minimizando o impacto ambiental e promovendo a eficiência no deslocamento. Entretanto, a lógica de mercado e o nível de renda têm interferido neste processo, de modo a conduzir o comportamento de viagens baseado em perspectivas de motivações pessoais, sendo capaz de reduzir a eficácia dos esforços de desenvolvimento urbano e alterar os padrões de mobilidade esperados de forma significativa (DE SOUSA, 2005).

Nesse sentido, o presente trabalho busca retratar um panorama a respeito dos principais aspectos tangentes à mobilidade urbana e do comportamento de viagens na cidade de Catalão – no sudeste de Goiás. Com isso, faz-se necessário a criação de um panorama geral que tem como função apresentar a combinação de uma série de fatores inter-relacionados, que são responsáveis por transformarem cotidianamente a circulação e fluxos urbanos. Assim, o objetivo da pesquisa é desenvolver o diagnóstico da mobilidade urbana em Catalão, buscando compreender como as condições socioeconômicas influenciam no comportamento de viagens. O estudo articula, portanto, os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar a infraestrutura geral para a mobilidade urbana;
- Identificar padrões de deslocamentos da população;
- Compreender como aspectos socioeconômicos refletem no comportamento de viagens;

Tendo em vista a complexidade das problemáticas decorrentes da deficiência de planejamentos urbanos que priorize tornar as viagens do dia a dia mais rápidas, acessíveis, seguras e menos poluentes, a busca pelo desenvolvimento sustentável

tem crescido e provocado a revisão das formas de analisar e planejar as cidades. Nessa conjuntura, a gestão das áreas urbanas se transformou em um dos mais importantes desafios para o desenvolvimento no século XXI, especialmente quando o planejamento do sistema de transporte urbano vinculado à melhoria de mobilidade urbana é debilitado, que é o caso de muitas das cidades médias brasileiras. Com a elaboração insuficiente de políticas públicas e de modelos de gestão para conduzir o planejamento de mobilidade nessas cidades, elas carecem de uma série de iniciativas e infraestruturas que garantem a efetivação dos princípios de acessibilidade, circulação e equilíbrio ambiental (FREITAS, 2010).

À priori, a ausência de um planejamento urbano adequado tem sido um grande motivador no aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, o que está diretamente correlacionado ao alto número de veículos motorizados à combustão em tráfego. Dados demonstram que tais deslocamentos são responsáveis por cerca de 23% das emissões mundiais de CO<sub>2</sub>, o que demonstra a urgência em que a temática precisa ser estudada e controlada de forma mais contundente (IEA, 2020). Nesse sentido, cabe destacar que, embora seja essencial para a vida no planeta Terra, a liberação do dióxido de carbono na atmosfera em excesso é responsável por desencadear e acentuar as mudanças climáticas, agravando o fenômeno do aquecimento global e acarretando um impacto ecossistêmico mais complexo (OLIVEIRA; WILTGEN, 2020).

No intuito de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e evitar tais problemáticas, a ONU (Organização das Nações Unidas) tem realizado esforços em busca de limitar o aumento da temperatura global ao reduzir as emissões de gases de efeito estufa, como o Acordo de Paris e o plano de ação da Agenda 2030. No Acordo, o Brasil se comprometeu a reduzir suas emissões, em 2030, em 50% em relação a 2005. Na Agenda, na qual foram dispostos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - que abordam os principais desafios de desenvolvimento enfrentados por pessoas no Brasil e no mundo - o ideal de tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis foi colocado como 11º objetivo e busca proporcionar o acesso a sistemas de transporte acessível para todos, reduzindo impactos ambientais negativos das cidades. Considerando-se o impacto da mobilidade urbana no cumprimento destas metas, isto demonstra que a questão está integrada aos princípios mais alarmantes a serem reavaliados atualmente.

Nessa conjuntura, devido ao aumento da propriedade de veículos automotores em diversos países em desenvolvimento, pesquisas buscam analisar os impactos que a existência de serviços de vizinhança próximos, em que o habitante tenha facilidade em caminhar até eles (lojas, mercearias, parques, escolas, cafés e outras comodidades) exerce na redução do uso de automóveis e na qualidade da mobilidade urbana dos bairros e da cidade (ELLDER *et al.*, 2020). Influenciando o tempo de deslocamento, o modo e a distância a serem percorridos, além de favorecer movimentações mais rápidas e sustentáveis, o desenvolvimento de setores urbanos com maior diversidade de usos do solo consta como um importante determinante no comportamento de viagens de uma população local (MOLINA, 2014). Entretanto, muitos fatores ainda podem interferir neste processo, a depender, entre outras questões sobre a infraestrutura e da segurança investidas para a mobilidade ativa, dos aspectos socioeconômicos dos indivíduos (KOSCHINSKY *et al.*, 2017).

Fatores econômicos são capazes de limitar ou possibilitar a diversidade e a intensidade destas atividades, tendo em vista a relação de facilidade de deslocamento conforme disponibilidade de recursos. Isto porque o veículo particular, muitas vezes adquirido por aqueles com devida condição financeira, permite uma maior mobilidade, e, conseqüentemente, pode acarretar um número maior de atividades a serem realizadas cotidianamente (PEREIRA, 2007). Dessa forma, indivíduos que utilizam e dependem de outros modais de transporte, o nível de acessibilidade pode ser determinado pelo contexto espacial em que se encontram - sendo esta outra importante variável, como o uso do solo - bem como pela prática da implementação de políticas públicas locais, que devem buscar desenvolver estratégias eficientes da rede de transportes e de infraestrutura no espaço urbano (SOUSA, 2003). Portanto, diante da complexidade dos desafios associados ao planejamento urbano e à mobilidade, é fundamental adotar uma abordagem integrada que considere tanto as dimensões econômicas quanto as sociais no espaço urbano.

Já no contexto das cidades médias, que têm apresentado um alto crescimento populacional, o cenário de dependência do automóvel é potencializado e agravado em decorrência de diversos mecanismos (PACCA, 2010). Devido ao porte reduzido destes municípios, a circulação por veículos particulares é incentivada por deslocamentos mais rápidos e menos congestionamentos. Além disso, a baixa

densidade prejudica o amplo funcionamento de transporte público, uma vez que ele se baseia na alta e constante demanda para custear os custos operacionais, especialmente para gerar uma infraestrutura mais desenvolvida com mais escalas e rotas disponíveis (SEPLAN, 2023). Desse modo, compreender como a mobilidade urbana tem se efetivado nestas cidades é de suma importância, principalmente com a influência do elemento da renda, como forte determinante, no comportamento de viagens.

## **2 MOBILIDADE URBANA E COMPORTAMENTO DE VIAGEM: RELAÇÕES COM A FORMA URBANA E AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS**

### **2.1 A mobilidade urbana e seus impactos**

Entende-se a mobilidade urbana como a qualidade do deslocar-se pela cidade por pessoas e bens. É um fenômeno ligado ao conceito de direito à cidade, estabelecido por Henri Léfèbvre, em 1969, no qual busca-se o ideal de cidades mais justas, inclusivas, sustentáveis e acessíveis, onde todos os habitantes tenham a oportunidade de se deslocar de maneira segura, eficiente e equitativa. Mobilidade urbana não pontua somente sobre a facilidade de locomoção física, mas sim a uma visão mais abrangente que engloba a acessibilidade, revelando a capacidade de alcançar as oportunidades e necessidades desejadas, como bens e serviços (GODFREY, 2015).

Vasconcellos (1996) amplia a visão da mobilidade urbana, reconhecendo-a como um atributo socioeconômico. Esta perspectiva vai além da mera locomoção física, abrangendo a capacidade de se movimentar livremente no espaço urbano, influenciada por condições físicas, econômicas, de escolaridade, renda, idade, sexo, preferências pessoais, utilização de veículos, entre outros (SILVEIRA, 2010). Desse modo, a mobilidade urbana transcende a mera gestão de transportes. É um desafio multissetorial que exige uma visão abrangente e soluções interligadas para garantir o direito à locomoção digna, eficiente e sustentável (DE OLIVEIRA FILHO; VILANI, 2017; DE AZEVEDO; BEZERRA, 2016).

A Constituição Federal, em seu Artigo 5º, consagra o direito fundamental de ir e vir a todos os cidadãos brasileiros. Isto significa que cada indivíduo, independentemente de condições socioeconômicas ou mobilidade reduzida, deve ter a facilidade de chegar a qualquer lugar. Esta liberdade garante a livre circulação em todos os espaços e logradouros públicos. Dessa forma, a mobilidade urbana deve ser responsável por prover um sistema de transporte interconectado que seja capaz de atestar um acesso igualitário, visando a consolidação de uma sociedade inclusiva.

O transporte é uma atividade fundamental para o funcionamento da sociedade. Por meio dele se torna possível a realização de diversas atividades sociais,

econômicas e culturais (VASCONCELLOS, 2006). Desse modo, sendo um processo intrínseco do organismo vivo que é a cidade, existe uma dinâmica coletiva em constante transformação na relação entre o ambiente construído e as formas de acessá-lo, que é consequência direta do modo em que se formaram os aglomerados urbanos.

As cidades correspondem a espaços urbanos complexos, onde um significativo contingente de indivíduos vive e constrói as suas relações socioeconômicas (CAMARA *et al.*, 2021). A relação pessoa-cidade passou a ser diretamente influenciada através do planejamento urbano e sua infraestrutura, implicando fundamentalmente, assim, na qualidade de vida dos habitantes (PARENZA; CAMARA, 2022). Neste cenário, com o efeito do crescimento acelerado da urbanização no Brasil, inúmeras problemáticas surgiram e evidenciaram, sobretudo, as dificuldades impostas à circulação de pessoas e bens (NOGUEIRA *et al.*; 2023).

Tal aumento populacional provocou o surgimento de uma malha urbana que cresce de modo espalhado e desordenado, influenciando expressamente a demanda de infraestrutura local, que passou a ser maior. Dessa forma, com a deficiência de políticas públicas suficientes e adequadas para o provimento de serviços básicos, diversos bairros, especialmente das zonas periféricas das cidades, desenvolveram-se desassistidos de uma série de infraestruturas urbanas que acabaram por condicionar a exclusão social, mediante a configuração de um desenho citadino que se tornou um produto de relações desiguais (CRUZ DOS REIS; SOARES DE FRANÇA, 2022; FOCESATO; RESCHILIAN, 2021).

Neste panorama, o crescimento demográfico nas áreas urbanas, que se intensificou com o êxodo rural entre as décadas de 1950 e 1980 no Brasil, vem impactando e gerando diversas consequências na mobilidade urbana. A população do país chegou a 203,1 milhões em 2022, com aumento de 6,5% frente ao censo demográfico anterior, realizado em 2010, e as concentrações urbanas passaram a abrigar 124,1 milhões de pessoas, com um total de 61% habitantes vivendo nas cidades. Estima-se que tal porcentagem evolua, em 2050, para 92,4%, fazendo com que o país seja o 9º do mundo que mais atenuará sua população rural em prol da urbana (UNITED NATIONS, 2019).

Todas estas estatísticas agravam o cenário da mobilidade urbana, tendo em vista a ausência de um planejamento urbano adequado ao contexto das cidades brasileiras. Tal deficiência se evidenciou com a adequação de uma infraestrutura urbana que visou atender à circulação dos automóveis, que se multiplicavam ao mesmo tempo em que o espraiamento urbano evoluiu carente de uma organização socioespacial acessível, sendo consequência do período em que as economias de escala se baseavam em intensas relações de produção e consumo com o grande desenvolvimento industrial automotivo (BATTY *et al.*, 1999).

Com o maior ritmo de produção da indústria automobilística nacional, políticas que estimulam as vendas de motocicletas e automóveis foram determinadas, como a redução da carga tributária sobre os veículos até 1.000 cilindradas, que representaram mais da metade das vendas, além de medidas de expansão do crédito, impostas na década de 1990 (CARVALHO, 2016). Neste panorama, com a crescente importância cultural e de status do automóvel no país desde 1970, as cidades passaram a ser moldadas para seu uso, o que reformulou o conceito de espaço e distância, além de mudar os hábitos das pessoas (LESSA *et al.*, 2019).

No Brasil, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) - estabelecida pela Lei Federal nº 12.587, promulgada em 3 de janeiro de 2012 - representou um marco legal para orientar o planejamento e a gestão da mobilidade nas cidades brasileiras, instituindo a exigência de que as cidades com mais de 20 mil habitantes elaborem planos de mobilidade urbana para garantir a aplicação dos princípios estabelecidos na Lei. A ideia é mitigar o congestionamento de tráfego, a poluição e a falta de acessibilidade, em um processo com completa participação da sociedade, que se caracteriza como elemento-chave para a mudança da cultura em relação ao trânsito (TOBIAS *et al.*, 2023).

No entanto, pesquisas já comprovaram que a estrutura organizacional do órgão gestor de mobilidade urbana de várias cidades não está totalmente adequada aos requerimentos da Lei referente por diversas razões (MORAIS; SANTOS, 2020; VALENÇA; SANTOS, 2020). A falta de fiscalização, os conflitos de gestões políticas, os recursos financeiros limitados, entre tantas outras dificuldades, têm produzido uma persistência do cenário encontrado hoje na maioria das cidades brasileiras: de dependência do automóvel motorizado particular.

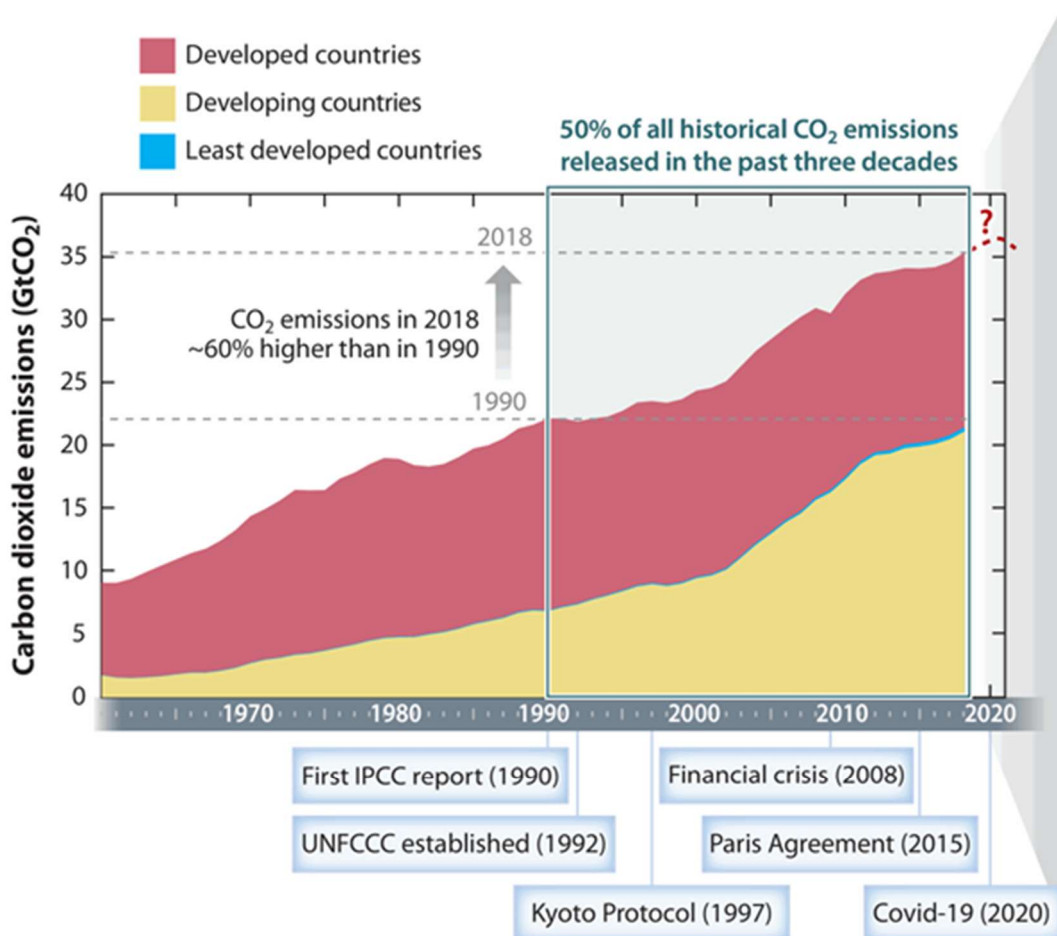


Desse modo, é importante compreender quais agentes que interferem na construção da organização dos ambientes urbanos, sendo eles: o próprio sistema político e econômico brasileiro, o Estado, a indústria automotiva, os capitais financeiro, industrial e comercial, os sistemas de transporte e trânsito, os processos migratórios, o valor da terra, a dinâmica da economia e os próprios indivíduos (VASCONCELLOS, 2012). Embora alguns possam apresentar maior influência sobre o sistema oferecido de transportes em relação a outros, tal processo é complexo e produz uma conduta de planejamento urbano dependente de uma série de fatores, o que pode dificultar o ideal de concepção de deslocamentos que sejam mais sustentáveis.

O conceito de mobilidade urbana sustentável é fruto de um processo de discussões que se intensificaram nas últimas décadas, amparado pelos princípios do desenvolvimento sustentável (SEABRA *et al.*, 2013). Em 1980, a Organização das Nações Unidas (ONU) definiu o desenvolvimento sustentável como a capacidade de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (WCED, 1987). Para isso, é necessário que a mobilidade urbana seja ambientalmente responsável, socialmente justa e economicamente viável.

Com o caráter de urgência na busca de redução dos impactos ambientais mediante às altas emissões de gases de efeito estufa (GEE) lançadas na atmosfera, diversas medidas têm sido implementadas pela ONU, em nível global com reflexos regionais e locais, no intuito de mitigar os poluentes emitidos, como o Protocolo de Kyoto. Estabelecido em 1997, ele marcou o início da fase voltada especificamente à sustentabilidade em transporte, determinando que a economia de mercado se comprometesse a reduzir suas emissões de GEE em média 5,2% abaixo dos níveis de 1990, entre 2008 e 2012. Em 2015, adota-se também o Acordo de Paris, buscando limitar o aquecimento global abaixo de 2°C, preferencialmente a 1,5°C, em relação aos níveis pré-industriais. No entanto, as emissões globais de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) têm crescido de forma constante nas últimas décadas e se encontram 60% superiores às registradas em 1990, das quais os países desenvolvidos são responsáveis pela maior parte (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Níveis de emissões globais de dióxido de carbono, provenientes de combustíveis fósseis e cimento, dos países desenvolvidos, em desenvolvimento e menos desenvolvidos



\* Emissions from fossil fuels and cement only (excluding international aviation and shipping). Note that emissions from agriculture, forestry, and other land use are not part of the data.

Stoddard I, et al. 2021  
*Annu. Rev. Environ. Resour.* 46:653–89

Fonte: STODDARD *et al*, 2021.

No setor de transportes, o desafio se centra substancialmente nas maiores taxas de motorização dos indivíduos e, por conseguinte, a dependência pelo automóvel particular, que é responsável por uma considerável quantidade de emissões de CO<sub>2</sub>. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), no contexto global, tal setor é o segundo maior emissor, com 23% do total (Gráfico 2). Enquanto no Brasil, o maior motivador desses poluentes, desde os anos 1990, são os transportes, sendo superiores à indústria, à geração de eletricidade e outras indústrias de energia, além dos setores de agricultura, residenciais e comerciais (Gráfico 3).

Gráfico 2 - Emissões globais de CO<sub>2</sub> por setor em 2020

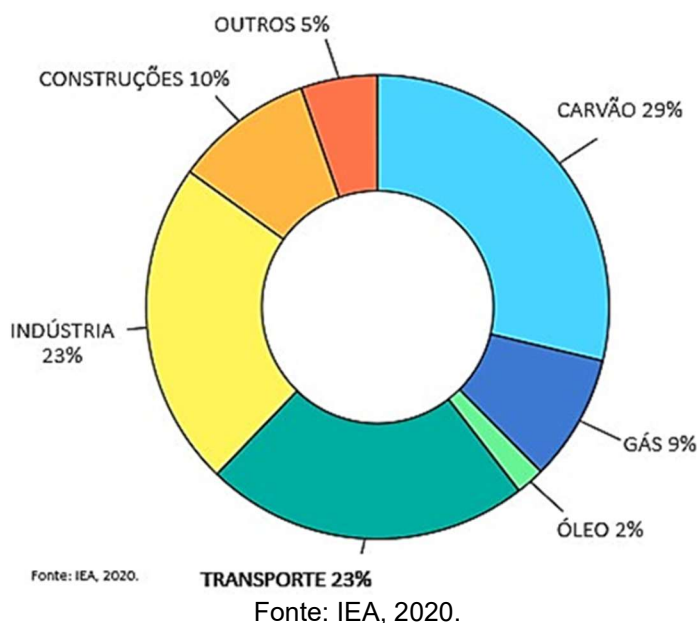
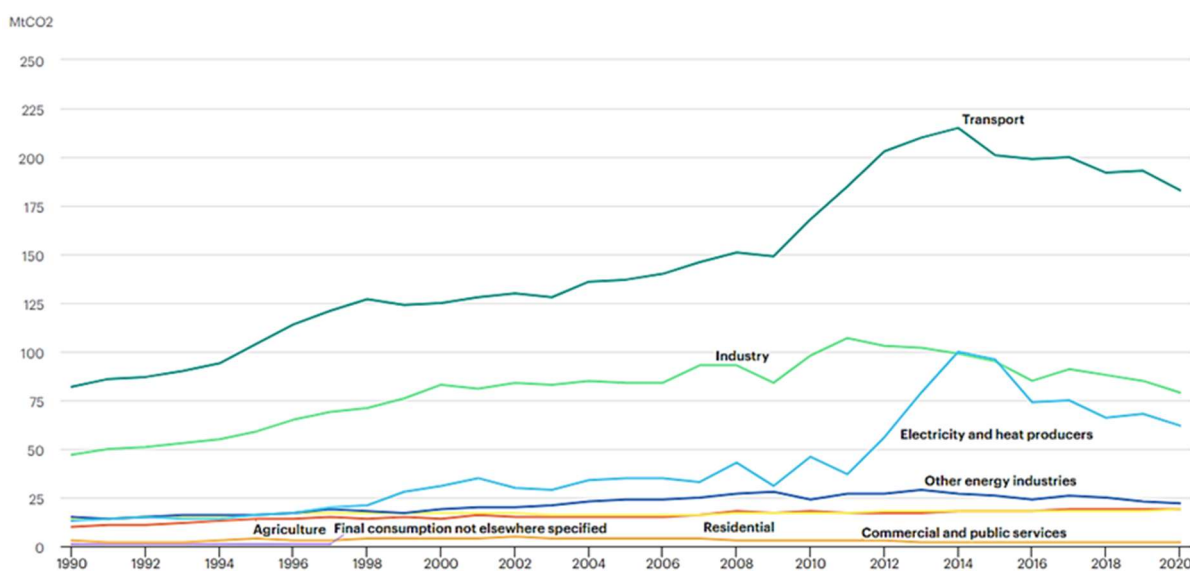


Gráfico 3 - Emissões brasileiras de CO<sub>2</sub> por setor (1990-2020)

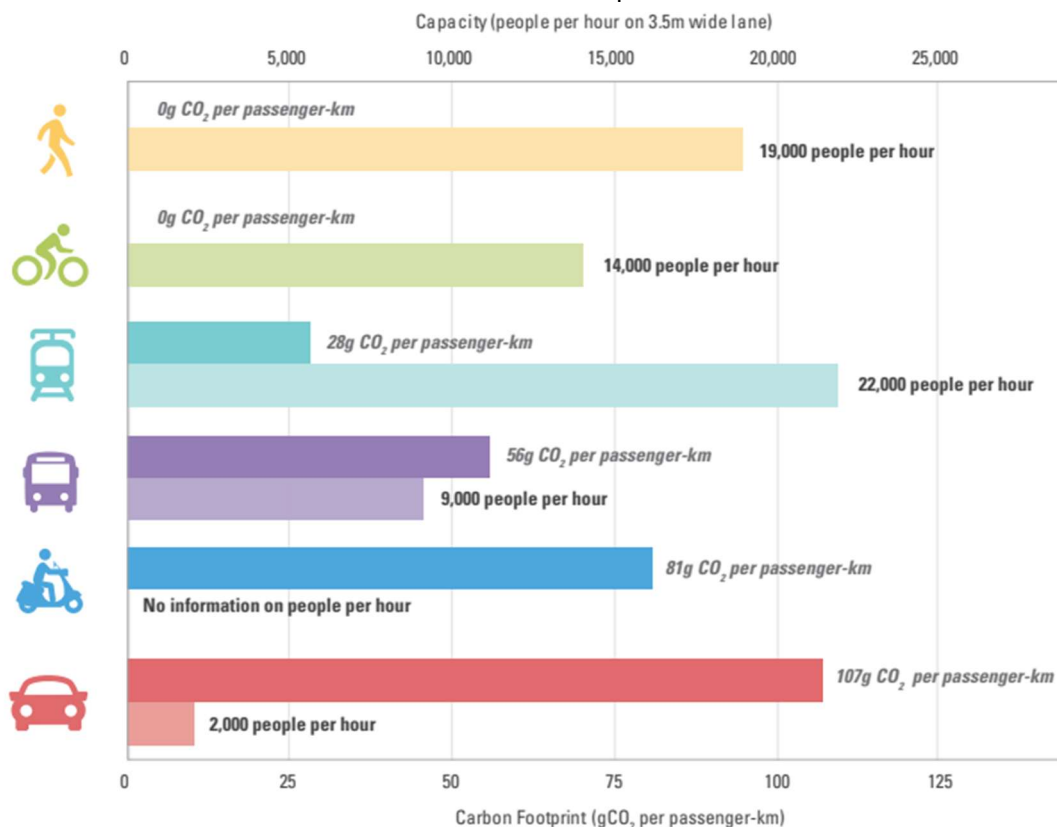


Fonte: IEA, 2022.

Nesse cenário, uma pesquisa realizada na Europa, divulgada no Relatório Transport and Climate Change Global Status Report (SLoCaT, 2018), analisou a capacidade de passageiros por hora correlacionada ao seu nível de emissões de CO<sub>2</sub> neste período, considerando um corredor de largura de 3,5 metros. Conforme o Gráfico 4, observa-se que a caminhada e o ciclismo correspondem aos modais mais vantajosos ambientalmente, emitindo 0g de carbono com o potencial de adequar até 19.000 mil e 14.000 mil pessoas por hora, respectivamente. Em contrapartida, o

automóvel se apresentou como o menos eficaz, adequando até 2.000 pessoas com a emissão de 107g de CO<sub>2</sub> por passageiros por km rodado.

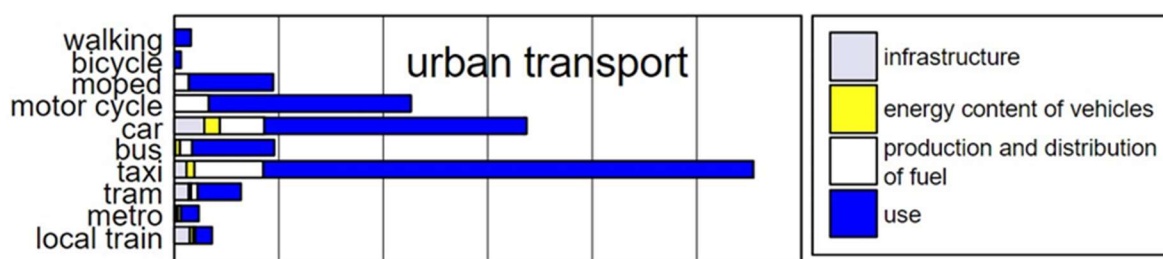
Gráfico 4 - Comparação da capacidade de passageiros e as devidas emissões de CO<sub>2</sub> entre os meios de transporte



Fonte: SLoCaT, 2018.

Desse modo, cabe destacar que a circulação e uso dos meios de transporte, além das emissões, também apresentam consumo de energia que tende a ser maior em veículos motorizados. Fatores como modelo do transporte, modo de condução, combustível utilizado e fatores externos, como condições do asfalto e clima, interferem diretamente neste processo. Kalenoja (1996) realizou uma pesquisa que apresentou o consumo energético por modal levando em consideração a infraestrutura requerida para os fluxos, o conteúdo energético empregado na própria matéria-prima de fabricação do veículo, produção e distribuição do combustível utilizado e a energia gasta no uso do meio de deslocamento (Figura 1).

Figura 1 - Consumo energético total por modal



Fonte: Kalenoja, 1996.

Nota-se que o uso é responsável pela maior parte do total do consumo energético dos modais analisados, dos quais o táxi, o carro e a motocicleta foram os líderes na consumação, enquanto a bicicleta, a caminhada e o metrô constaram as menores taxas, indicando um alto nível de eficiência. Tais resultados demonstram que o uso constante e crescente do automóvel tende a impactar consideravelmente o nível de gasto energético.

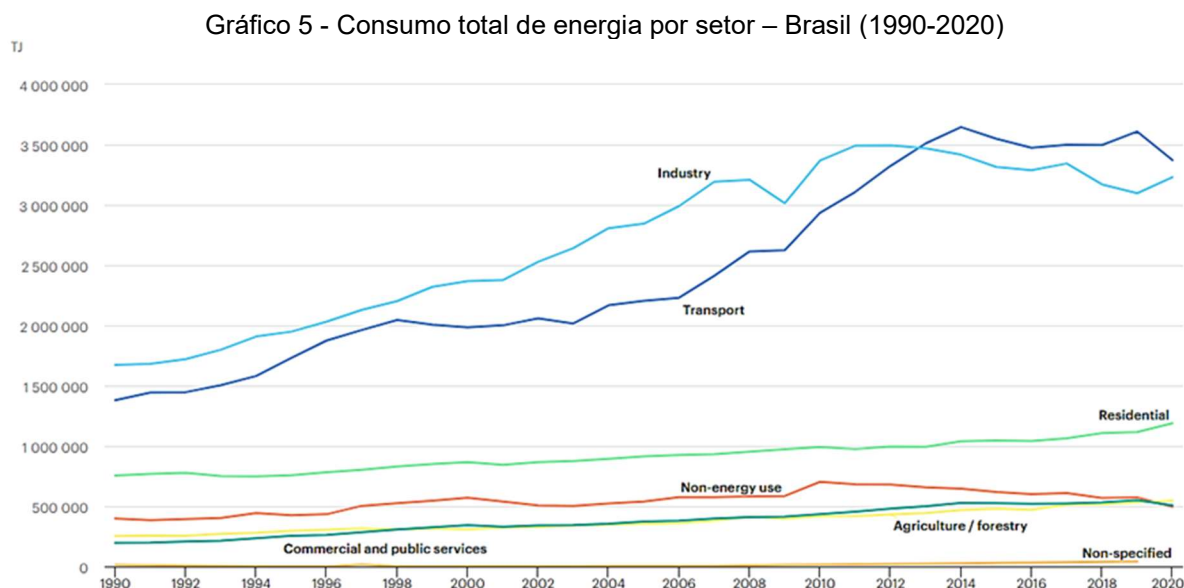
Conforme o Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional (BEN), 33% do consumo de energia no país em 2022 destinou-se para o transporte de carga e de passageiros, sendo o setor que mais contribuiu para o consumo total de 271,3 milhões de toneladas de petróleo equivalente (Mtep), dos quais 89,4Mtep foram somente deste setor, constando um aumento de 2,9% em relação ao ano anterior. Dados indicam que os principais motivadores deste processo estão relacionados à produção e importação da gasolina, para além do seu uso junto ao do etanol, e ao consumo do óleo diesel junto ao valor adicionado de serviços de transportes. O uso do etanol, de 2022 para 2021, sofreu redução de participação de 3,4%, enquanto a gasolina apresentou um aumento de 9,5% no mercado de veículos leves.

É notório o maior consumo do etanol, a partir do período de 1973 a 1980, quando se inicia o Programa Proálcool, substituindo a gasolina por álcool etílico como uma solução ao choque petrolífero da época (GALBIERI, 2013). Por meio de biocombustíveis, como o etanol anidro, etanol hidratado e biodiesel, garante-se um aumento de eficiência energética, já que sua produção além de ser baseada em fontes renováveis, como a cana-de-açúcar, milho e mandioca, todo CO<sub>2</sub> liberado é absorvido na produção de cana de açúcar, sendo, portanto, uma fonte “limpa” para uso.

De acordo com a Datagro, em janeiro de 2024, cerca de 30% da frota flex de veículos adotou o etanol como combustível, enquanto 2/3 abasteceram com gasolina, o que indica uma alta no percentual do mesmo período no ano de 2023, com 19,4%,

entretanto, ainda é um número consideravelmente baixo quando comparado a outros anos, como em outubro de 2018, que registrou-se um uso de 41,5%. No geral, o Brasil se destaca globalmente pela substituição cada vez maior da gasolina pelo biocombustível, que em janeiro de 2024 substituiu 45,6% de toda gasolina por etanol.

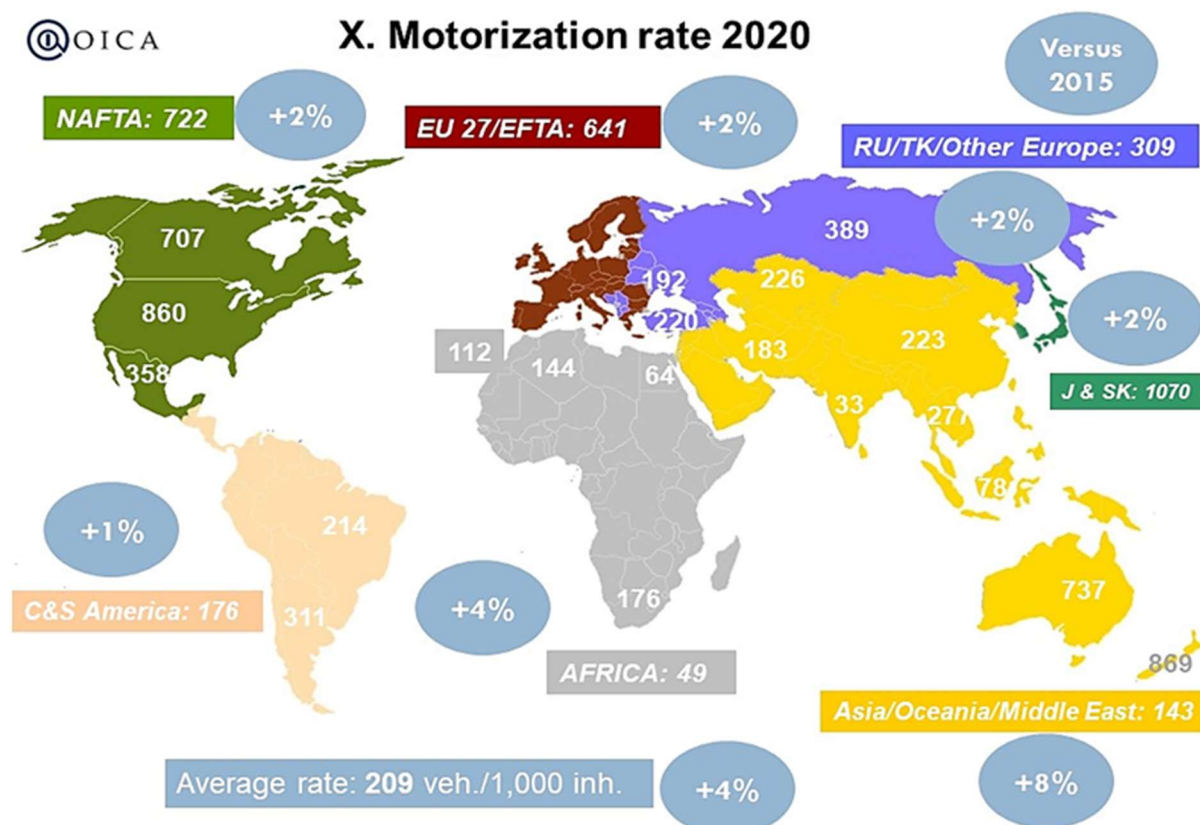
No panorama mundial, um estudo desenvolvido pela IEA (2022) evidenciou que o setor de transportes é o maior consumidor energético entre os demais, superando o da indústria em 2012 (Gráfico 5). Conforme o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), do total da energia utilizada pelo setor de transportes, cerca de 95% provêm dos derivados de petróleo, principalmente gasolina e óleo diesel, sendo respectivamente 47% e 31% do total de energia utilizada pelo setor.



Fonte: IEA, 2022.

O cenário de alerta se intensifica com o fato de que as populações estão cada vez mais adquirindo automóveis. De 2015 para 2020, a quantidade mundial total de veículos em uso aumentou 4%, o que passou a conferir a média de 209 automotores para cada 1.000 mil habitantes (Figura 2). No Brasil, o Censo de 2022 indicou que a frota de veículos é de 115.116.532 milhões, correspondendo a uma evolução de aproximadamente 51% em relação ao número de 2012, de 76.137.191 milhões de unidades.

Figura 2 – Taxa de motorização em 2020

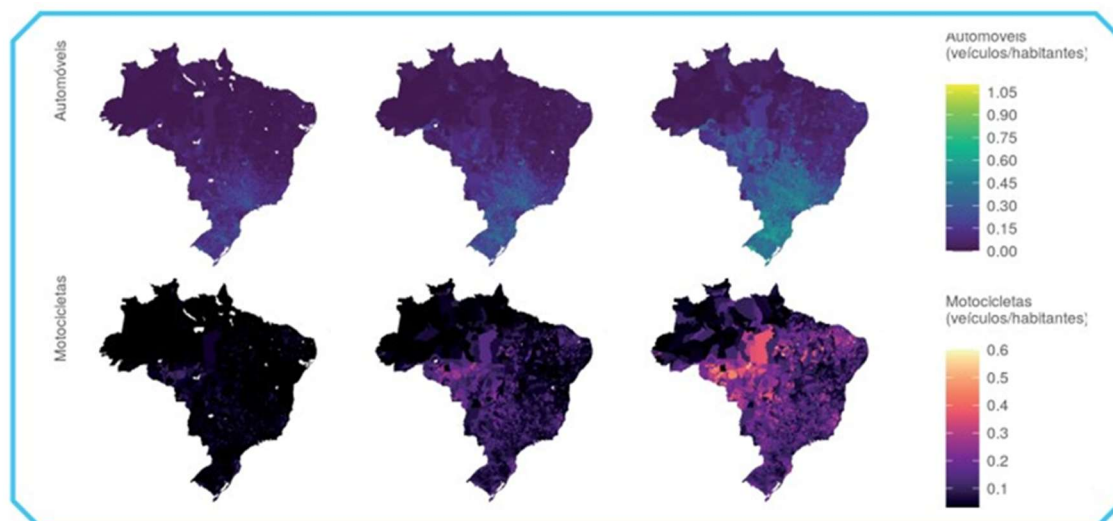


Fonte: OICA, 2020. Disponível em <https://www.oica.net/category/vehicles-in-use/>. Acesso em 15 nov. 2023.

A aquisição do automóvel em massa ocorreu de forma heterogênea pelo território nacional, na qual as regiões do sul, sudeste e centro-oeste destacaram-se com um maior índice de taxa sobre os carros, dos anos de 2001 a 2020, enquanto as regiões norte e nordeste despontaram na aquisição de motocicletas no mesmo período (Figura 3). Tal constatação demonstra que a correlação de distribuição de rendas no país é um fator decisivo na escolha do modal a ser utilizado para transporte e que quanto maior ela for, mais o uso do automóvel é adotado como principal meio de se locomover.

Figura 3 – Distribuição espacial da taxa de motorização dividida por automóvel e motocicleta no território brasileiro (2001-2020)

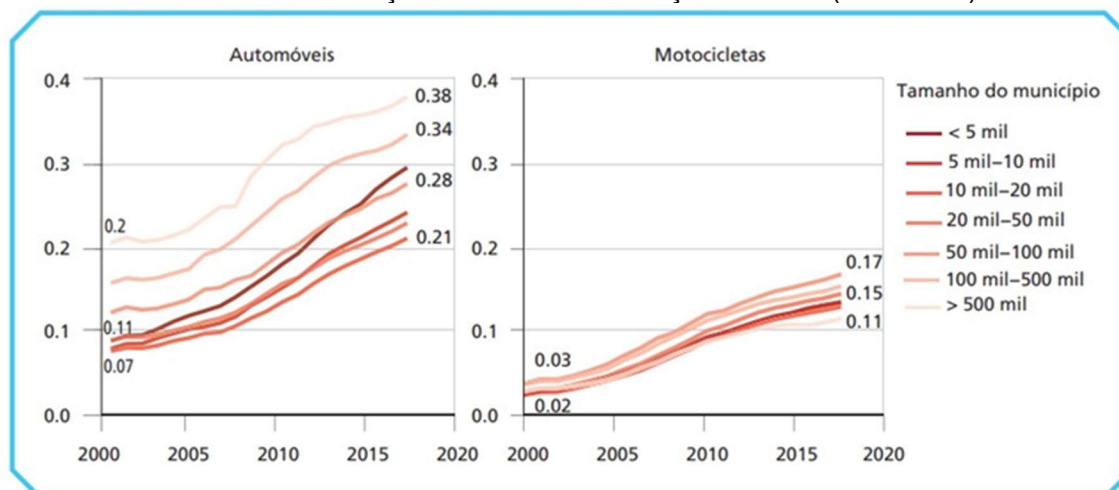




Fonte: PEREIRA, Rafael H. M. *et al.*, a partir de dados do Denatran e IBGE, 2021.

Dados indicam que a taxa de motorização tem crescido ainda mais em cidades de pequeno e médio porte. De 2000 a 2020, nota-se que o número de automóveis por habitante quase dobrou nas cidades com população entre 100 e 500 mil habitantes e triplicou nos municípios com menos de 20 mil residentes (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Evolução da taxa de motorização no Brasil (2001-2020)



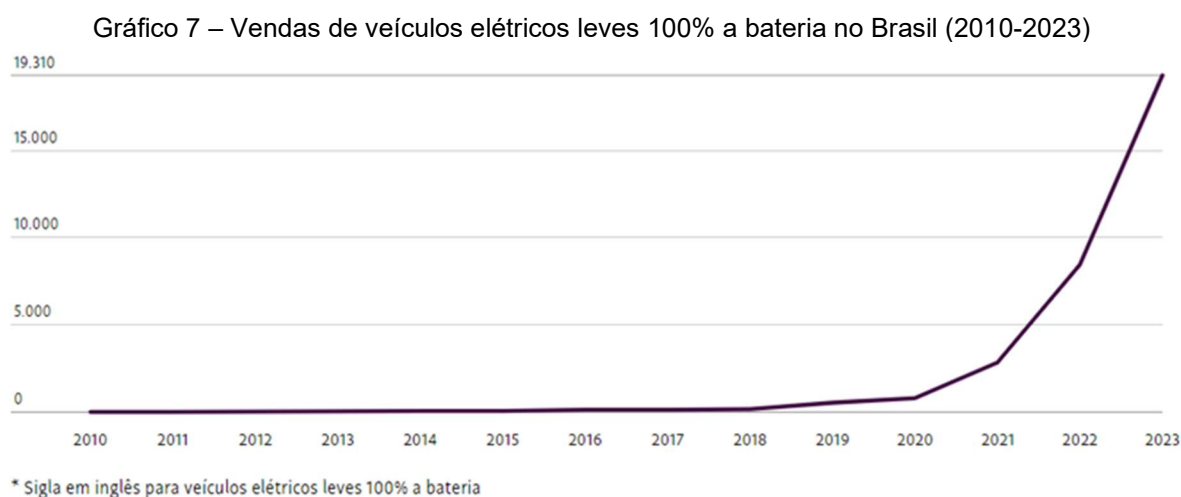
Fonte: PEREIRA, Rafael H. M. *et al.*, a partir de dados do Denatran e IBGE, 2021.

A partir de 2020, com a pandemia de Covid-19 e a demanda por serviços de entrega, cresceu a procura por alternativas de transporte individual, como as motocicletas. Tal veículo, para aquisição, usualmente é mais barato, apresenta baixo custo de manutenção e permite deslocamentos mais rápidos em comparação aos carros. Esta demanda impulsionou o setor de duas rodas, que registrou um



crescimento significativo de 2020 a 2021, registrando um aumento de 33,8% (CALDEIRA, 2021).

Já os carros elétricos, embora tenham apresentado uma maior aderência pela população, tendo em vista o número divulgado pela ABVE (Associação Brasileira do Veículo Elétrico) que representa alta de 128,3% na comparação com 2022, muitos fatores ainda não permitem sua popularização no país (Gráfico 7). O apelo pela busca de modais que causem menos impactos ambientais é uma realidade, contudo, há muitos entraves que dificultam tal aquisição, como o alto custo – uma vez que o automóvel é importado para o país – além dos problemas de infraestrutura para manutenção do modal, que requer condições especiais para reabastecimento e baterias de grande autonomia para funcionamento (DE SOUZA; HIROI, 2021).



Fonte: ABVE – Associação Brasileira do Veículo Elétrico, 2023.

A substituição integral da frota por veículos eletrificados, embora apresente benefícios inegáveis para a redução das emissões diretas de gases poluentes, exige uma análise criteriosa. O incremento substancial da demanda por energia elétrica pode gerar pressões adicionais sobre a matriz energética, especialmente em contextos em que a produção ainda depende de fontes não renováveis, potencializando impactos ambientais superiores aos decorrentes da queima de combustíveis fósseis em motores convencionais. Soma-se isto ao fato de que o ciclo de vida das baterias, desde a extração das matérias-primas até o descarte inadequado ao final de sua vida útil, envolve riscos elevados de contaminação do solo e da água, configurando potencial dano ambiental em larga escala.

Contudo, a distinção central reside no fato de que, após a produção do veículo elétrico, as emissões diretas tendem a cessar durante o uso, ao contrário dos automóveis movidos a combustíveis fósseis, nos quais há liberação contínua de CO<sub>2</sub> e outros poluentes ao longo de toda a sua vida útil (GREENV, 2024). Dessa forma, embora veiculem desafios ambientais distintos, os veículos elétricos apresentam vantagens estruturais no longo prazo, desde que acompanhados de políticas robustas de gestão energética, reciclagem de baterias e transição para matrizes limpas (BOCALON, 2022).

Com o triunfo do veículo particular motorizado à combustão, os demais modais de transporte passaram a receber menos valorização e investimentos em infraestrutura, evidenciando diversos problemas urbanos como o congestionamento, a poluição e aumento de acidentes de trânsito. A mobilidade urbana, antes um tema restrito ao âmbito acadêmico e às metrópoles, passou a receber cada vez mais relevância no debate público brasileiro, na política e na mídia. A insustentabilidade dos padrões de urbanização e deslocamento no país impulsiona esta mudança (VASCONCELLOS, 2012).

Nesse panorama, as cidades médias são compreendidas como núcleos regionais que desempenham um impacto significativo na dinâmica de oferta e circulação de bens e serviços, concentrando atividades econômicas e articulando fluxos territoriais importantes regionalmente (MARTÍNEZ NAVARRO *et al.*, 2020). Assim, no âmbito das redes urbanas, é essencial considerar tanto sua posição geográfica quanto a rede urbana à qual pertencem, pois é justamente destas inserções territoriais que derivam suas responsabilidades e contribuições para o dinamismo econômico regional (DAVID, 2024).

Ao longo da urbanização brasileira no final do século XX, as cidades médias ganharam relevância no cenário nacional devido à desconcentração das atividades industriais, ao avanço da fronteira agrícola para novas áreas e ao aumento dos custos e limitações associados aos grandes centros urbanos, que estimularam a busca por alternativas de desenvolvimento em municípios de porte intermediário (STAMM *et al.*, 2013). No geral, as mudanças recentes na distribuição espacial da indústria, que passou a se dispersar pelo território, as alterações significativas nos fluxos migratórios nacionais - junto ao processo de periferização observado nas grandes metrópoles -

as políticas governamentais de estímulo a investimentos em áreas menos desenvolvidas e a expansão das fronteiras agrícolas e da exploração de recursos naturais influenciaram diretamente no desenvolvimento demográfico das cidades médias. Somam-se a estes fatores as próprias dinâmicas internas de crescimento econômico presentes em muitos destes centros urbanos, que reforçam sua capacidade de atração populacional e, conseqüentemente, de desenvolvimento. (LIMA; SILVEIRA, 2018).

Entre 1990 e 2014, cidades médias apresentaram diferenças marcantes em seus padrões de expansão urbana. Verificaram-se taxas de crescimento semelhantes tanto por adensamento quanto por expansão horizontal, revelando que elas têm atuado como eixos centrais de desenvolvimento espacial. Além disso, tais cidades registram índices de crescimento consideravelmente mais elevados que grandes centros urbanos, o que resulta em uma configuração urbana mais fragmentada. Esta fragmentação, por sua vez, tende a ser menos sustentável, uma vez que implica custos mais altos de urbanização e manutenção da infraestrutura, que necessita ser ampliada para áreas cada vez mais distantes (PEREIRA *et al*, 2022).

Desse modo, com a melhoria das condições econômicas, as famílias passaram a ter maior acesso facilitado aos automóveis e motocicletas, o que levou à substituição de deslocamentos antes realizados por transporte coletivo. Apesar de existir uma tendência nacional de migração do transporte público para o transporte individual motorizado, este processo tem ocorrido de maneira mais intensa em municípios de porte médio e no interior do país. Como consequência, verifica-se um crescimento particularmente acelerado da frota de veículos nestas localidades (PEREIRA *et al*, 2021). Neste contexto, tendo em vista o desempenho demográfico e econômico da cidade de Catalão, compreende-se a cidade como importante local de estudo para a análise das dinâmicas urbanas e dos padrões contemporâneos de mobilidade que caracterizam cidades médias brasileiras.

## **2.2 Os meios de transporte**

Nesse sentido, Gehl (2013) pontua que a mobilidade é fundamental para a vitalidade das cidades e que a existência de um planejamento urbano adequado que

considere primordialmente a dimensão humana é essencial. A promoção de viagens sustentáveis inclui políticas que, além de assegurar acesso amplo e democrático aos espaços urbanos, sejam essenciais para alcançar um desenvolvimento social, econômico e ambiental equilibrado, sem prejudicar o meio ambiente, como os modais de locomoção ativos.

Compreende-se como meios de deslocamentos ativos aqueles promovidos através da propulsão humana, que conectam o planejamento de transportes ao ideal de saúde dos indivíduos, como caminhadas, ciclismo, patins, patinetes, skates e demais dispositivos de apoio (ALFONSIN *et al.*, 2019; CHAN & FARBER, 2019). Permitindo uma maior autonomia na liberdade na realização de viagens – por não dependerem de congestionamentos ou horários de transporte público – tais meios de locomoção incentivam a redução de custos e de emissões de gases poluentes. A mobilidade urbana por deslocamento ativo, como a caminhada, é uma escolha saudável, sustentável e econômica.

Desse modo, pode-se afirmar que os espaços urbanos são amplamente compreendidos quando se anda a pé, incentivando uma percepção aprimorada das paisagens das cidades e um maior convívio social. Entretanto, a escolha pelo caminhar é influenciada significativamente pela sensação de segurança, que no Brasil é ameaçada devido ao intenso crescimento das taxas de criminalidade, degradação do espaço público e a violência desenfreada (VARGAS *et al.*, 2016). A configuração urbana também passou a negligenciar tal tipo de mobilidade quando moldou o ambiente construído em prol da circulação do automóvel, entre o fim do século XX e início do XXI, com quadras longas sem uso misto e espaços públicos convidativos, calçadas em desníveis e ausentes de arborização, conforto e segurança. Desse modo, a mudança do cenário de degeneração das áreas de passeio depende essencialmente de intervenções do setor público, que deve buscar reconstruir o espaço citadino visando a acessibilidade e sociabilidade (GHIDINI, 2011).

Semelhante à caminhada, a bicicleta utiliza apenas da energia muscular do ciclista para se locomover, com a ausência de quaisquer emissões de gases poluentes durante o uso. César (2010) defende a bicicleta como um instrumento fundamental para democratizar o direito à cidade. Contudo, o reconhecimento do veículo como meio de transporte é recente no Brasil e ainda é necessário buscar compreender e

definir o “lugar” da bicicleta no sistema de transporte urbano (LANZENDORF; BUSCH-GEERTSEMA 2014).

Com base na Pesquisa de Orçamento Familiar de 2017-2018 (IBGE), estima-se que há cerca de 33,2 milhões de unidades de bicicletas nas residências brasileiras, indicando uma proporção de 16 bicicletas para cada 100 habitantes (PEREIRA, 2021). Embora seja capaz de alcançar quase todos os indivíduos da sociedade, independente de idade, renda ou motivo de deslocamento, o uso deste meio de transporte é mais utilizado por muitos brasileiros de baixa renda como o principal meio de locomoção para o trabalho, estudo, lazer e demais atividades, e pela classe média alta, na qual tal uso se encontra limitado ao esporte ou lazer (SANTOS; SANTOS, 2022; CONCEIÇÃO, 2016). Dessa forma, a bicicleta ainda é notada com preconceito e marginalização pela sociedade como opção de transporte diário, levando à estigmatização do ciclista.

A prática do ciclismo, bem como a pedonal, além de serem ecológicas, como meios de transportes não poluidores, ainda auxiliam na saúde e no bem-estar (BALKO *et al.*, 2022). A atividade física exercida para se locomover previne hábitos sedentários, gerando qualidade de vida ao promover o indivíduo como protagonista de suas viagens e paisagens do cotidiano (DE LIMA *et al.*, 2023). A falta de uma ampla adesão da população, embora tenha sido cada vez mais utilizada, é resultado de uma série de fatores, entre elas a descontinuidade das ciclovias, que muitas vezes são encontradas em infraestruturas precárias e inseguras, a inexistência de integração intermodal, a escassez de sinalização e proteção, junto aos poucos investimentos e políticas públicas para o setor somado à cultura do carro (BORCHERS *et al.*, 2021).

Já nos meios de transportes públicos, destacam-se os sistemas de transporte de ônibus, que atendem grande parte da demanda de viagens, entre todas os demais modais da mesma categoria, em milhares de cidades brasileiras de diversos portes, desempenhando um papel promissor na acessibilidade da população às oportunidades da cidade e na redução do congestionamento das vias urbanas. Segundo pesquisa da CET (Companhia de Engenharia de Tráfego) na cidade de São Paulo, em 2011, 72% dos veículos circulavam com apenas uma pessoa a bordo, com uma média que consistia em apenas 1,4 ocupante por carro. As consequências da

baixa ocupação dos carros passaram a promover intervenções no espaço público, como a implementação de faixas exclusivas para ônibus.

Entretanto, alguns fatores interferem na eficiência de atendimento deste transporte ao público. O constante aumento das tarifas, acima da inflação, pode representar um corte significativo no orçamento doméstico de muitas famílias que, somado às condições deficientes de funcionamento – de atrasos, superlotação, falta de veículos, espera sem conforto e risco de violência ou assédio – contribui na queda pela demanda e incentiva o uso de transporte individual. Ademais, cabe destacar que tal qualidade de desempenho é relativa à densidade dos municípios, já que quanto maior a concentração populacional, maior a procura e a viabilidade econômica, com a otimização de rotas e escalas de curtas distâncias, o que amplia a eficácia do sistema (RESENDE; SOUSA, 2009).

De acordo com a pesquisa Mobilidade de Baixas Emissões, Qualidade do Ar e Transição Energética no Brasil, realizada em abril de 2020 pelo Instituto Clima e Sociedade (iCS), o ônibus ainda é bastante utilizado no país para viagens do dia a dia, correspondendo a 42% do total de entrevistados, enquanto o automóvel obteve uma marca de 14% e o modal de bicicleta 19%. No centro-oeste do país, os dados já apresentam 25% de uso do ônibus, 23% do automóvel e 20% da bicicleta. O estudo demonstra que há uma maior utilização do transporte público em capitais do país que decresce para cidades interioranas, passando de 48% para 30%. Contudo, as investigações indicaram que 3 em cada 4 pessoas possuem veículo de uso particular no Brasil, que aumenta conforme maior nível de escolaridade e renda, constando cerca de 86% da população do centro-oeste motorizada.

Nesse panorama, a hegemonia do transporte individual privado como o carro se justifica pela flexibilidade de rota e de horário em pleno conforto, além de corresponder às expectativas do ideal subjetivo e cultural do indivíduo em busca do status socioeconômico pela posse e uso do veículo. Em decorrência deste processo, a emissão de gases poluentes aumenta substancialmente, prejudicando tanto o meio ambiente quanto a saúde populacional a longo prazo, e o tráfego de automóveis e motocicletas se expande, produzindo o congestionamento e motivando um maior número de acidentes.

Acidentes de trânsito são a principal causa de morte entre jovens de 5 a 29 anos e a oitava maior causa de morte entre todas as faixas etárias. A cada ano, a vida de cerca de 1,19 milhão de pessoas do planeta é interrompida em decorrência de um acidente de trânsito (WHO, 2023). O Brasil ocupou o quinto lugar no mundo em mortes no trânsito em 2018, com a maioria envolvendo pedestres, ciclistas e motociclistas (WRI, 2022). Internações decorrentes de acidentes envolvendo motocicletas foi responsável por 70.508 mil em 2011 para 115.709 mil em 2021 realizados por serviços da rede SUS e conveniada, segundo o Boletim Epidemiológico ‘Cenário brasileiro das lesões de motociclistas no trânsito’, do Ministério da Saúde.

### **2.3 O comportamento de viagem e o ambiente construído**

O comportamento de viagem é um termo utilizado que revela os padrões de deslocamento de um indivíduo ou um grupo de pessoas, que surge a partir das escolhas estratégicas que cada um faz em relação à mobilidade, desde a origem e o destino da jornada até a distância, tempo, motivo, modo e rota a serem realizados. Fatores como a renda e escolaridade são parâmetros decisivos nesse processo, quanto maiores, mais atividades fora de casa podem surgir, exigindo mais mobilidade (MARON, 2020).

As características das cidades, como sua forma e organização espacial, influenciam diretamente na acessibilidade urbana e no desempenho ambiental. Normalmente, com um destino específico em mente, cada indivíduo traça seu caminho na malha viária buscando encontrar a combinação mais ideal entre o tempo de deslocamento, gastos financeiros envolvidos e nível de conforto disponibilizado durante o percurso (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985). Nesse sentido, um fator priorizado neste processo pode compensar outro tendo em vista seus benefícios, como exemplo optar por um no qual haja um maior custo, mas seja mais rápido e vice-versa.

Dessa forma, a distância, o tempo, a morfologia construída, os usos do solo, a segurança, conforto, topografia e atrativos são alguns dos elementos decisivos neste processo (VARGAS, 2015). A percepção e memória das pessoas em relação ao ambiente são também aspectos determinantes desta escolha (LYNCH, 1960; EWING; HANDY, 2006). Entretanto, de forma geral, embora sejam considerados indivíduos

que compartilham de características semelhantes em aspectos socioeconômicos, por exemplo, pode haver uma diferença na escolha do modal de transporte da viagem a ser realizada entre eles, o que evidencia uma complexidade no momento de decisão desse processo.

Desse modo, fatores relativos à preferência pessoal da pessoa também são determinantes, que são influenciados pelos aspectos sociodemográficos e demais elementos intrínsecos de vida, como idade, gênero, renda, condição física, ciclo de vida (questões familiares), cultura e costumes (MACÊDO *et al.*, 2020; VASCONCELLOS, 2012). O público jovem geralmente apresenta uma maior tendência à multimodalidade, ou seja, à utilização de variados modais de transporte nas suas viagens, enquanto os idosos tendem a sair menos da residência e a utilizarem menos dos meios não motorizados de locomoção por redução de mobilidade (HEINEN *et al.*, 2010).

Ademais, tendo em vista o diferente uso do espaço urbano entre homens e mulheres, pesquisas desenvolvidas indicaram que elas são as que mais utilizam o meio de transporte público e que, usualmente, detêm um menor acesso ao automóvel particular em comparação aos homens, o que é decorrente de uma série de fatores históricos e sociais (MIRALLES-GUASCH, 2010; SÁNCHEZ DE MADARIAGA, 2004). Conforme dados da Senatran (Secretaria Nacional de Trânsito), há 77,5 milhões de Carteiras Nacionais de Habilitação (CNHs) ativas no Brasil em 2022, das quais 50,3 milhões (65%) pertencem ao sexo masculino e 27,2 milhões ao feminino (35%).

Além disso, a presença de filhos é um fator que impacta veementemente no padrão de atividades da família, uma vez que a quantidade de tempo/distância gastos em viagens dos responsáveis é ampliada e pode impactar especialmente no padrão de deslocamentos da mulher, que, na maioria das vezes, é a responsável por grande parte das tarefas domésticas e de cuidados familiares (SVAB, 2016). Nesse sentido, somado à condição da renda, uma família de classe socioeconomicamente favorecida e com filhos tende a realizar cada vez mais viagens por dia e em veículos motorizados particulares, utilizando a mobilidade ativa com menos frequência.

Paralelamente, Pratt *et al.* (2012) destaca que as condições climáticas influenciam significativamente a escolha do meio de transporte, principalmente no caso dos modos não motorizados, como bicicletas e caminhadas. Ciclistas e



pedestres se veem mais propensos a optar por outros meios de transporte quando o clima se torna desfavorável. Com o advento que se agrava das mudanças climáticas, o automóvel se evidencia como a opção mais viável nesse quesito, tendo em vista que o condutor consegue exercer controle total sobre as condições em que o veículo é utilizado, em dias de plena chuva ou sol.

Nesse contexto, as pessoas se deslocam por diversos motivos, como em função do trabalho, compras, estudos, lazer, saúde e demais causas pessoais. Usualmente, as viagens da casa para o trabalho ou da casa para os estudos são as mais realizadas, sendo consideradas obrigatórias ou utilitárias, das quais mantêm-se padrão o tempo e a distância relativos à origem-destino. As viagens para compras e lazer se distinguem por sua natureza dispersa, não rotineira e dependente do automóvel. Esta caracterização singular as diferencia de outras categorias de viagens e podem ser feitas como ponto de conexão dentro de um percurso utilitário, fazendo com que as distâncias percorridas por automóvel sejam maiores (CERVERO, 1996).

Já o prazo de deslocamento está intimamente relacionado à dinâmica de oportunidades de emprego e moradia (PERO; STEFANELLI, 2015). A concentração de empregos em áreas centrais e a oferta limitada de moradia acessível em locais próximos ao trabalho podem gerar longos deslocamentos para a população. O tempo de viagem entre casa e trabalho é um fator fundamental que impacta diretamente a qualidade de vida dos trabalhadores e, conseqüentemente, o bem-estar da população como um todo. Influenciando a rotina diária, o tempo de deslocamento se configura como um elemento crucial na análise da mobilidade urbana e do desenvolvimento regional urbano, e o fator das obrigações de cumprimento de horários do emprego limitam as possibilidades de escolha de outros modais de transporte (MACKETT, 2003).

O tempo e a distância percorridos nas viagens dependem, em grande medida, da distribuição espacial dos elementos dentro da cidade. Com isso, o tamanho e a hierarquia do município no sistema urbano regional ou nacional também exercem um papel decisivo. Metrópoles, por exemplo, apresentam deslocamentos marcados por uma maior dispersão e complexidade, enquanto cidades pequenas e de médio porte geralmente demonstram viagens mais diretas e concentradas, o que está diretamente ligado à organização de centros e subcentros da malha urbana (LEFÈVRE, 2010).

Cabe destacar que o movimento migratório para cidades de médio porte tem sido cada vez mais desenvolvido devido ao processo de estagnação populacional das metrópoles evidenciadas pelo censo de 2022 – em que problemas sociais, econômicos, demográficos, territoriais e de uso conflitante do espaço urbano leva a interrupção de sua tendência evolutiva (PACCA, 2010). O incentivo ao uso do automóvel é fortificado em tais municípios através da dimensão e forma urbana dos territórios (a incluir sua distribuição espacial e uso do solo), que viabiliza os deslocamentos dos meios de transporte individuais e motorizados em um curto prazo de tempo, diferentemente das metrópoles. Nesse sentido, evidencia-se também a escassa infraestrutura destinada aos modais coletivos de transporte nas cidades médias, por não apresentarem, no geral, uma demanda alta de passageiros para sua utilização e, portanto, não estimularem o uso de ônibus ou meios de transportes mais sustentáveis para circulação (SEPLAN, 2023).

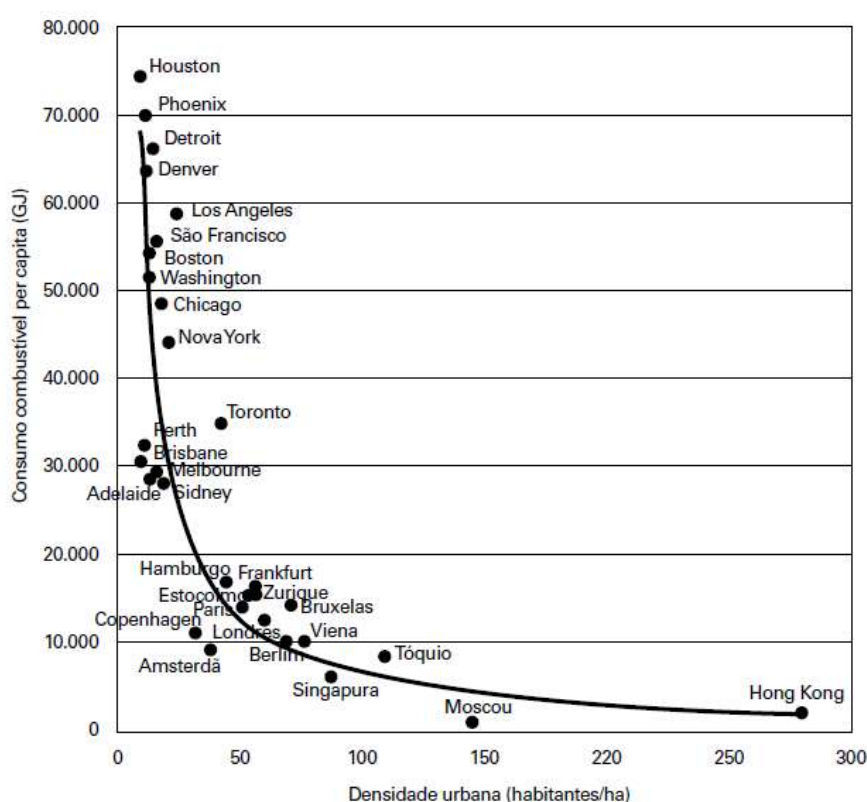
Para buscar mitigar as consequências negativas de uma sociedade centrada no automóvel, como as reduções na poluição do ar, no consumo de combustíveis fósseis e na segregação social e de classes, faz-se necessário compreender os mecanismos que interferem no padrão de viagens urbanas (BANISTER; LICHFIELD, 1995; DITTMAR, 1995). Para isso, no intuito de investigar a relação do comportamento de viagem com a forma urbana, Cervero e Kockelman (1997) estabeleceram três dimensões denominadas “D”, sendo: densidade, diversidade de uso do solo e design do desenho viário, que correspondem aos aspectos do ambiente construído que moldam a procura de viagens e a escolha do modal de transporte em que elas ocorrem. Tempos depois, foram ainda adicionados a acessibilidade do destino e a distância ao trânsito, para lidar especificamente com o transporte ativo, além da sexta dimensão, denominada gestão de demanda, que foi acrescentada para gerenciar a procura por transporte, complementando as demais (EWING; CERVERO 2001, 2010).

### **2.3.1 Densidade**

Conforme Newman e Kenworthy (1999, 1989), a densidade está correlacionada tanto aos índices populacionais quanto à densidade de empregos, incluindo o nível de

acessibilidade a tais locais de trabalho. Nesse sentido, bairros densos e orientados para pedestres podem incentivar as pessoas a escolherem meios de transporte alternativos ao automóvel (KENWORTHY, 2003; LEFÈVRE; MAINGUY, 2009). De acordo com um estudo realizado em diversas cidades da América do Norte, Austrália, Europa e Ásia, de Newman e Kenworthy (1989), existe uma relação inversamente proporcional entre o consumo de combustível e a densidade populacional, ou seja, quanto menor a densidade, maior o uso de combustível (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Relação entre consumo de combustível e densidade populacional



Fonte: Newman e Kenworthy (1989).

Ewing (1994) propôs que os benefícios da densidade urbana podem ser atribuídos aos usos mistos da terra, já que áreas densas geralmente possuem uma variedade de usos do solo, como residências, lojas, escritórios e espaços públicos. A implementação, por exemplo, de lojas de conveniência e demais pontos de comodidades essenciais no interior dos bairros de uma cidade garante que mais deslocamentos eficazes energeticamente sejam viáveis. Desse modo, setores onde são

introduzidos tais novos tipos de serviço favorecem também o compartilhamento de caronas, especialmente em horários de fluxo mais intenso (CERVERO, 1989).

Embora haja pesquisas, como os estudos empíricos desenvolvidos em Seattle (EWING; CERVERO, 2001) e Los Angeles (SORENSE, 2009), que comprovam algumas das problemáticas na mobilidade urbana decorrentes da baixa densidade, a busca pelo adensamento das cidades visando o incentivo ao uso de meios de transporte alternativo pode impactar substancialmente os setores econômicos, sociais e culturais, sendo, assim, um processo ainda considerado questionável para investimento público, tendo em vista a garantia relativamente incerta de melhorias se não planejado de modo integrado (ECHENIQUE *et al.*, 2012; NAMDEO *et al.*, 2019).

### **2.3.2 Diversidade de uso do solo**

Já a constante de diversidade busca analisar, de forma geral, as proporções de usos mistos em um território, compreendendo minuciosamente relações de homogeneidade e heterogeneidade do solo, levando-se em consideração a existência e intensidade de centros comerciais de atividades equiparados ao contingente de residências. O policentrismo, caracterizado pela dispersão de centros urbanos em diferentes áreas da cidade, surge como uma resposta natural à expansão urbana e pode incentivar o uso de meios de transporte ativos tendo em vista a redução de viagens com a descentralização de serviços. Contudo, por razões da força de mercado e oportunidades, o uso do automóvel pode crescer nessa dinâmica urbana, fazendo com que longos deslocamentos sejam realizados e que cidades monocêntricas sejam, possivelmente, as mais eficientes (GORDON; KUMAR; RICHARDSON, 1989; SHIM *et al.*, 2006).

Nesse sentido, tendo em vista o desenvolvimento íntegro de uso misto do solo neste modelo de dinâmica urbana, a infraestrutura local tende a ter mais apoio de transporte público, como linhas de ônibus, metrô e trem, principalmente pela maior densidade populacional na região envolta por diversos subcentros ativos de serviço, fazendo com que haja demanda desse serviço público para os deslocamentos. Assim, famílias de baixa renda passam a ser mais incluídas na sociedade devido aos

sistemas de transporte desenvolvido dos bairros urbanos considerados compactos (CERVERO; KOCKELMAN, 1997).

Em regiões urbanas onde há um desenvolvimento limitado de uso misto do solo, o comércio e pontos de serviços se concentram em zonas específicas, o que pode dificultar o acesso equitativo de diversas necessidades em uma comunidade. Um número cada vez maior de pessoas vive em áreas afastadas dos centros urbanos, onde se concentram os distritos comerciais e os centros de emprego. Estes desenvolvimentos periféricos são frequentemente caracterizados por habitações de baixa renda e com uma baixa densidade de empregos, o que resulta em poucas oportunidades de trabalho dentro do próprio bairro e força os moradores a se deslocarem para outras áreas.

### **2.3.3 Design do desenho viário**

A variável de design tem como função investigar os padrões das vias, suas intersecções, extensões, médias dos limites de velocidade, além de diversas questões ligadas às disposições para pedestres e ciclistas. Desse modo, todos aspectos pertinentes das áreas de passeio são analisados, como a infraestrutura das calçadas, seus formatos, conexões e disposições, extensão das quadras e suas proporções, densidade de intersecções do quarteirão, declives, entre outros itens.

Compreender o desenho atribuído às vias é de suma importância, tendo em vista sua capacidade na motivação da adoção de modais mais sustentáveis, como a caminhada (Figura 4). Pesquisas sugerem que a forma em “grelha”, que combinam componentes lineares que se interceptam, formando uma malha, é a mais benéfica por incentivar tais viagens a pé e a circulação de transporte público, oferecendo maior variedade de opções de rotas (ALLAN, 2001; CERVERO; KOCKELMAN, 1997).

Figura 4 - Tipos de desenhos das quadras urbanas

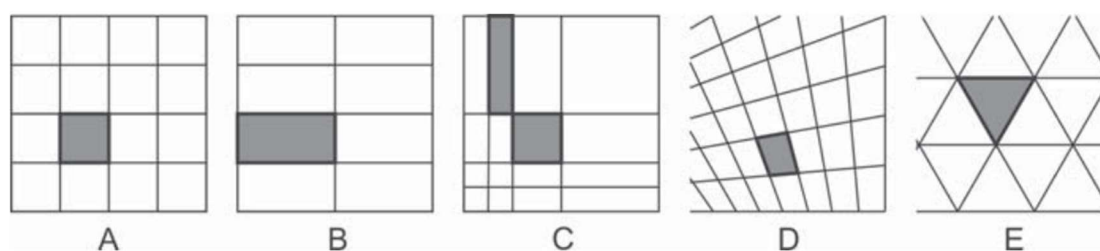


Figura 12. Grelhas: A – quadrada, B – retangular, C – modular, D – paramétrica com variação angular, E – triangular.

Fonte: Krafta, 2014.

O desenho urbano está diretamente ligado aos aspectos de densidade, apresentando como atributos determinantes de mobilidade urbana o layout urbano, tipologia das fachadas, legislação de planejamento, o tamanho e a forma dos lotes, além dos padrões das ruas e da infraestrutura (DE LIMA BEZERRA; GENTIL, 2013). Dessa maneira, questões relacionadas à densidade derivam também do processo de desenho urbano consolidado, uma vez que a conectividade da rede viária e fragmentação urbana impactam no nível de mobilidade e qualidade de vida a ser disponibilizada como atrativo de moradia em determinada região.

### 2.3.4 Compacidade versus espraiamento

A forma urbana é notoriamente um dos fatores que mais determina o comportamento de viagem dos indivíduos. Pesquisas a respeito do ideal de espraiamento versus compacidade vêm sendo realizadas há décadas por muitos autores e passou a adquirir novos índices de refinamento para estudo das cidades, já que nos primeiros trabalhos ainda não era possível relacionar a expansão com efeitos como as emissões de veículos e as fatalidades no trânsito, por exemplo. A partir de então, elementos como densidade, uso misto do solo, conectividade das ruas, centralidade, concentrações (populacionais, de serviços, entre outros), formato e tamanho das quadras passaram a compor uma análise multidimensional como base de apoio para o desenvolvimento de diversos estudos do tema.

Para Peter Gordon e Harry Richardson (1997), a ideia de espraiamento atua como um reflexo advindo das forças de mercado, uma vez que os consumidores e as empresas tendem a escolher áreas periféricas, onde os terrenos são mais acessíveis

e o congestionamento é menos intenso. Tal fator junto ao encorajamento do uso do automóvel, o qual permite viagens longas a baixo custo, possibilita as pessoas viverem distantes dos seus locais de trabalho e compras. Ainda segundo os autores, uma grande residência no subúrbio é, na maioria das vezes, o sonho de todo americano, o que foi constatado com um formulário de 1999, desenvolvido pela Associação Nacional de Construtores de Casas (NAHB 1999), que concluiu que 83% dos entrevistados optariam por uma casa unifamiliar “numa área suburbana periférica” em detrimento à residência em zona central de custo semelhante.

Defendido por alguns autores, especialmente até o fim da década de 90, o modelo urbano espraiado se sustenta na ideia de que uma cidade produziria menos congestionamentos por não colaborar com a concentração de fluxos em direção aos centros, em comparação ao modelo compacto. Entretanto, embora haja estudos de contraponto direto, ainda não há relações específicas a respeito desta ligação, já que o congestionamento depende de uma série de fatores a serem analisados em contextos distintos (EWING; HAMIDI, 2015). De toda forma, cabe destacar que o espraiamento, enquanto dinâmica urbana, incentiva a consolidação de uma dependência dos veículos motorizados, pela baixa densidade populacional e a restrição de usos do solo, que resultam na necessidade de percorrer longas distâncias - comumente por motoristas em alta velocidade - que podem dificultar o uso de meios de transporte mais sustentáveis (EWING; CERVERO, 2001, 2010; BANISTER, 2011; NECHYBA; WALSH, 2004).

Enquanto isso, a dinâmica de compacidade se encontra apta a reduzir consideravelmente o uso de veículos e incentivar viagens não motorizadas pela provável menor distância a ser percorrida entre a origem e o destino das viagens de rotina, gerando um incentivo maior para que sejam feitos a pé ou de bicicleta. Rode *et al.* (2017) constatou que cidades com formato compacto e infraestrutura integrada apresentam menores emissões de CO<sub>2</sub> do que cidades com formato espalhado e dependentes do carro individual.

## **2.4 A busca pelo desenvolvimento de um planejamento urbano ideal**

Nesse panorama, observando as crescentes deficiências dos engarrafamentos suburbanos e dos desenvolvimentos orientados para o automóvel, os planejadores urbanos e pesquisadores passaram a objetivar alternativas, entre elas o Novo Urbanismo. O movimento, que surgiu nos Estados Unidos na década de 80, buscou compreender um conjunto de princípios que orientassem o planejamento urbano, como uma filosofia que busca ressignificar a forma das cidades, priorizando a qualidade de vida, a sustentabilidade e a coesão social. Desse modo, o movimento defendia a criação de cidades compactas, conectividade viária, uso misto do solo, a mobilidade ativa e a redução de uso do automóvel, reconhecendo a interconexão entre a forma física das cidades e seus aspectos socioeconômicos e ambientais (KNAAP E TALEN, 2005).

Cidades como Seaside, Celebration, ambas na Flórida, Melrose Arch, em Joanesburgo e a extensão urbana de Poundbury, na Inglaterra, além de diversas experiências urbanas em diferentes escalas, foram criadas e planejadas baseadas nos princípios deste novo ideal, que foi ganhando força na reconfiguração de várias regiões centrais e de subúrbios. Em decorrência disso, novas estratégias de planejamento urbano se popularizaram, como o desenvolvimento orientado ao trânsito (*transit-oriented development* - TOD), os projetos de bairros tradicionais (*traditional neighborhood design* - TND), a integração de padrões projetuais em moradias populares e o projeto de ruas completas, contribuindo com a formação de cidades mais resilientes e inclusivas.

Apesar de distintas abordagens, todos estes movimentos convergem em três objetivos fundamentais para o sistema de transportes, sendo eles a redução do número de viagens motorizadas particulares, o incentivo no aumento de deslocamentos ativos e a criação de estímulos para que as viagens motorizadas sejam realizadas em curtas distâncias e com maior nível de ocupação de indivíduos por veículo, objetivando o compartilhamento de caronas (IBRAEVA *et al.*, 2020; HOBBS *et al.*, 2021). Entretanto, os desafios persistem para uma implementação em massa de cada abordagem. O Novo Urbanismo, por exemplo, exige transformações significativas na forma como as cidades são projetadas e construídas, o DOT depende de um sistema de transporte público eficiente e confiável, enquanto o TND enfrenta a



resistência de grupos que se beneficiam do status quo, como a indústria automobilística e o setor imobiliário.

Enquanto isso, a “cidade de 15 minutos”, conceituada pelo urbanista franco-colombiano Carlos Moreno (2016), surge buscando um propósito semelhante, a ideia de que todas as necessidades básicas dos indivíduos sejam atendidas em um raio de deslocamento de até 15 minutos, seja pela caminhada, de bicicleta ou de um transporte público eficiente. Assim, o principal objetivo do projeto envolveu o replanejamento da cidade “carrocêntrica” para um viés de modelo urbano que prioriza o menor tempo de deslocamento, a proximidade e os fluxos diários e sazonais.

Paris se tornou ponto central de implementações do referente ideal, agregando novas medidas e decisões políticas, que abrangeram a participação ativa dos habitantes. Além disso, o conceito foi adotado para diversas outras regiões, como Xangai, na China, Melbourne, em Austrália, e Ottawa, no Canadá, sendo visto como um princípio que conquistou uma escala ampla de reprodução (WRI BRASIL, 2023). Nesse sentido, é importante garantir uma abordagem integrada de desenvolvimento de planejamento urbano com a rede de transportes para que, de fato, seja viável a consolidação da proposta. A criação de uma infraestrutura adequada, a disponibilidade de recursos para investimentos e a conscientização da população são de suma importância para a geração de bairros autossuficientes e conectados (DE LIMA, 2023).

## **2.5 A desigualdade social no contexto da mobilidade urbana**

As cidades brasileiras se configuram como um exemplo emblemático das disparidades sociais, moldadas pelos mecanismos da produção do espaço capitalista, conforme analisado por David Harvey (2014). Isto ocorre em decorrência da expressão concreta das relações de poder que permeiam a sociedade, onde a lógica do capital dita as regras e determina a distribuição dos recursos. Dessa forma, o acesso ao ambiente urbano construído é consequência de um mecanismo complexo de processos, que mantém como base a renda de trabalho dos habitantes, fazendo com que classes menos favorecidas não sejam capazes de viverem em habitações

de qualidade em setores que sejam abundantes de infraestrutura urbana e de transportes (REIS; VÉRAS, 2024; VÉRAS, 2020).

Na economia capitalista, o solo se apresenta como uma mercadoria, que assume um valor intrínseco que transcende sua mera utilidade física, possuindo duas dimensões de valor, de uso e de troca. Nesse sentido, a utilidade do solo é tão valorosa quanto o potencial de compra e venda, profundamente influenciado pelo capital (HARVEY, 1980). A acumulação de capital impulsiona a demanda por terras em áreas estratégicas da cidade, elevando vertiginosamente seus preços e gerando a especulação imobiliária que afeta, conseqüentemente, os espaços urbanos como todo. Desse modo, passa a haver uma classe socioeconômica dominante política e ideologicamente, produzindo uma segregação socioespacial que conforma territórios de diferentes níveis de sociabilidade para os diferentes estratos das classes sociais.

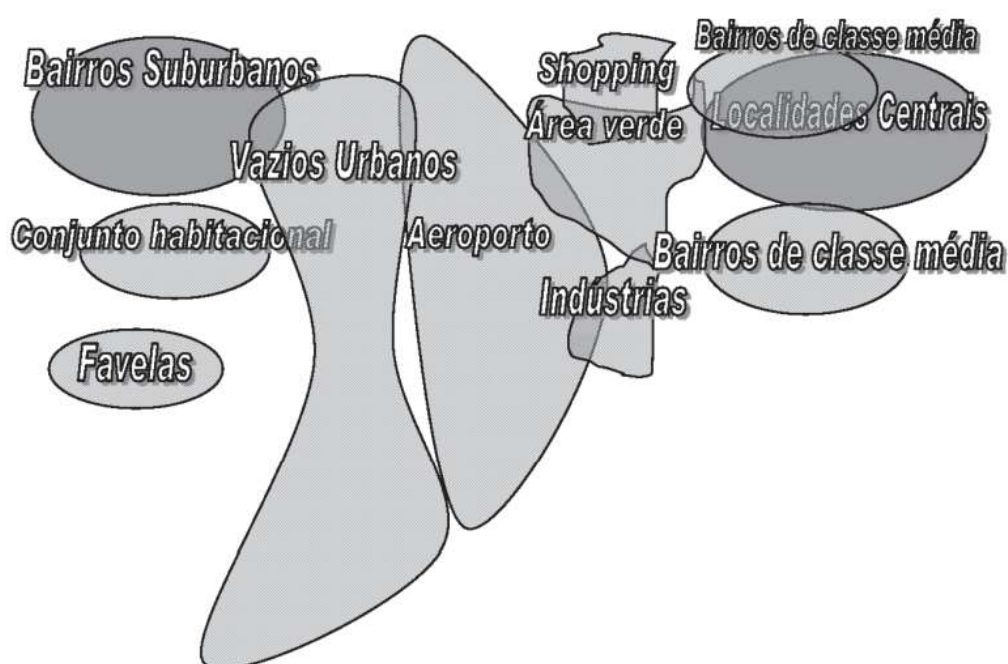
No Brasil, revela-se um cenário no qual a população mais pobre, relegada à periferia, vive em condições precárias e inseguras, carecendo de infraestrutura básica e transporte público de qualidade. Enquanto isso, as áreas centrais, valorizadas e inacessíveis, negam oportunidades de moradia digna para populações mais vulneráveis (MARON, 2020). Villaça (1998) identifica a segregação espacial na realidade urbana do país como um mecanismo de exclusão e expõe sobre a dicotomia entre centro e periferia, que além de uma divisão geográfica, indica também uma separação social e econômica.

Fortificando a desigualdade urbana neste aspecto, o êxodo dos ricos para a periferia das cidades tem sido um movimento causado pela idealização de segurança e melhor qualidade de vida, fazendo com que optem pelos condomínios fechados, geralmente distantes do centro, mas próximos a grandes vias de acesso. Esta migração reflete, em parte, a influência do modelo norte-americano, onde a busca por terrenos maiores e um estilo de vida suburbano se tornou comum (LEITE e DI CESARE, 2012). No imaginário de muitos, os condomínios fechados oferecem um refúgio da violência urbana, um oásis de tranquilidade e segurança.

No planejamento urbano tradicional, as diferenças entre as classes sociais não são compreendidas na organização dos modos de deslocamento, fazendo com que a população mais favorecida socioeconomicamente prevaleça com altos padrões de mobilidade, enquanto a dos menos favorecidos seja caracterizada pela baixa

acessibilidade (MACHADO; PICCININI, 2018). Nesse sentido, os impactos socioespaciais e ambientais se evidenciam junto à ausência de vontade política para mudar tal cenário, o que determina a persistência das disparidades socioespaciais nas cidades. Tal disparidade, enraizada nas estruturas socioeconômicas e na lógica do lucro, segrega e marginaliza grupos sociais, negando-lhes direitos básicos e oportunidades de desenvolvimento e evidencia o isolamento espacial e a invisibilidade de uma parcela significativa da população (Figura 5).

Figura 5 – Organização da estrutura espacial das cidades



Fonte: Sousa (2000).

A segregação urbana vai além da mera divisão espacial das classes sociais na cidade. Ela se configura como um instrumento poderoso de controle social, moldando o espaço urbano para atender aos interesses e necessidades de uma minoria privilegiada, em detrimento da maioria da população (PAGANI *et al.*, 2015). A classe dominante utiliza a segregação para controlar o acesso ao espaço público, concentrando em áreas centrais e valorizando os serviços de melhor qualidade, infraestrutura adequada e oportunidades de lazer. A periferia, por sua vez, é relegada a um espaço precário, desprovido de recursos e marcado pela violência e

insegurança. Esta divisão cria barreiras que limitam o acesso às oportunidades, serviços públicos e espaços de sociabilidade, perpetuando as desigualdades sociais.

Desse modo, a mobilidade urbana é afetada, além por questões históricas de planejamento urbano, por problemáticas sociais que a tornam desigual para a população. Atuando como catalisador do desenvolvimento social, econômico e ambiental da sociedade, um sistema de mobilidade urbana é responsável por estabelecer acesso a serviços de saúde e de educação, cultura, lazer e empregabilidade. Entretanto, ele deve estar definitivamente interligado ao conceito de sustentabilidade para que haja possibilidade de inclusão social e redução da pobreza (FONTGALLAND; LIMA, 2022).

No entanto, esta equidade no acesso à mobilidade ainda enfrenta desafios significativos, especialmente nas periferias, onde o acesso a transportes públicos é frequentemente deficiente. A limitação nas opções de locomoção, combinada com a frequência irregular e a insuficiência dos serviços, acentua a desigualdade social. De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF – IBGE), de 2017, a proporção de famílias que utilizavam o transporte coletivo caiu em relação a 2008, enquanto o uso de transporte individual motorizado aumentou consideravelmente no mesmo período (Tabela 1). Esta mudança no padrão de consumo das famílias já vem sendo observada desde a década de 1980 e, entre diversos motivadores, pode se mencionar o crescimento da classe média, que se deve ao aumento da renda familiar nas últimas décadas que possibilitou o poder de compra de carros para muitas famílias de ambas as classes médias e baixas (STIVALI e GOMIDE, 2007; CARVALHO; PEREIRA, 2012).

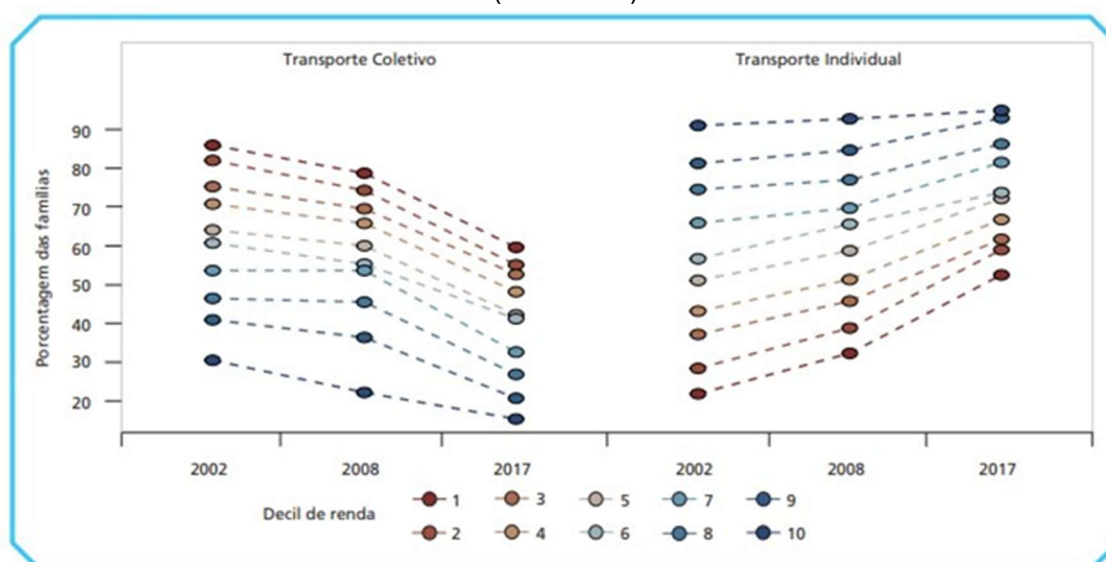
Tabela 1 - Gastos em porcentagem com transporte urbano total, coletivo e individual motorizado no Brasil (2008 e 2017)

Ano	Transporte (total)		Transporte coletivo		Transporte individual motorizado	
	Famílias	Comprometimento da renda	Famílias	Comprometimento da renda	Famílias	Comprometimento da renda
2008	69,88	20,31	64,37	8,50	55,28	11,81
2017	70,38	17,71	45,53	5,89	71,37	11,82
Variação (p.p.)	0,51	-2,60	-18,84	-2,61	16,09	0,01

Fonte: POFs 2008-2009 e 2017-2018 (CARVALHO; PEREIRA, 2012)

Para além deste fator, observa-se a influência da política econômica da época, que favoreceu incentivos fiscais para a indústria automobilística e para a venda de veículos novos, que reduziu o preço de compra e o tornou ainda mais acessível, junto à diminuição de impostos, como o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) e sobre os combustíveis (MENDONÇA; SACHSIDA, 2014; LUCINDA; PEREIRA, 2017). Dados entre os anos de 2002 e 2017, demonstram que a proporção dos gastos com transporte individual por porcentagem de famílias aumentou 33 p.p. entre a classe social de menor renda e 4 p.p. entre os mais ricos, apresentando também a abdicação em constância de gastos com o uso do transporte coletivo por todas as classes, especialmente a mais pobre (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Evolução das despesas em transporte urbano por faixa de renda das famílias brasileiras (2002-2017)



Fonte: POFs 2002-2003, 2008-2009 e 2017-2018 (CARVALHO; PEREIRA, 2012)

Há um gasto significativo na renda da população de estratos inferiores em prol do uso de veículos, que geralmente comprometem mais de um terço do orçamento com o transporte, ao passo que sua representatividade no orçamento das classes socialmente mais favorecidas não ultrapassa a faixa dos 15% da renda (PEREIRA *et al.*, 2021). Um estudo realizado por Mattioli, Nicolas e Gertz (2018) constatou que famílias de baixa renda no Brasil gastam, em média, 30% de sua renda com transporte. Tal processo desencadeia problemas quanto à mobilidade urbana e exclusão social devido a maior vulnerabilidade social pela menor disponibilidade de

recursos econômicos para lidar com as necessidades básicas, como alimentação, educação, habitação e saúde. Desse modo, é instaurada uma certa dificuldade de acesso as demais oportunidades essenciais que contribui com a permanência da pobreza e da desigualdade social.

Nesse sentido, surge uma tendência nacional de substituição do transporte coletivo pelo transporte individual motorizado, especialmente nas cidades médias e do interior do país, que é bastante reforçado pelas famílias de baixa renda. Dados indicam que 92% das fatalidades nas estradas do mundo ocorrem em países de baixa e média renda, embora estes países tenham cerca de 60% dos veículos do mundo (WHO, 2023). As taxas de mortalidade no trânsito são mais altas na Região Africana da OMS e mais baixas na Região Europeia. Mesmo em países de alta renda, pessoas de origens socioeconômicas mais baixas têm mais probabilidade de se envolver em acidentes de trânsito.

Dessa forma, a relação entre renda, frequência, comprimento de viagens e uso de automóveis é complexa e influenciada por diversos fatores. As famílias de maior poder aquisitivo geralmente dispõem de mais recursos para realizar viagens, seja para lazer, negócios ou visitas a familiares e amigos. Esta disponibilidade financeira se traduz em um maior número de viagens ao longo do ano, com isso, tendem a ter maior acesso a automóveis, que oferecem comodidade, flexibilidade e autonomia (EWING; CERVERO, 2001).

Desse modo, a dependência do automóvel aumenta, o que pode agravar uma série de problemáticas, tendo em vista o valor significativo para se manter um veículo em famílias de baixa renda. Nesse cenário, vários indivíduos têm dificuldades em participar da vida ativa da comunidade onde vivem, o que é potencializado pelo fato de que as distâncias das viagens a serem percorridas é maior, seja para trabalhar ou para momentos de lazer.

Gronda (2011) refere-se a esta complexidade como a “concentração espacial da pobreza”, que é responsável por gerar uma “desvantagem locacional”, segundo Maher (1994), que é caracterizada pelas problemáticas de acesso a recursos que facilitariam recursos de bem-estar ao longo do tempo, como uma mobilidade urbana adequada. Grupos socialmente desfavorecidos geralmente apresentam níveis mais baixos de mobilidade geográfica do que a população em geral (MAHER *et al.*, 1992).

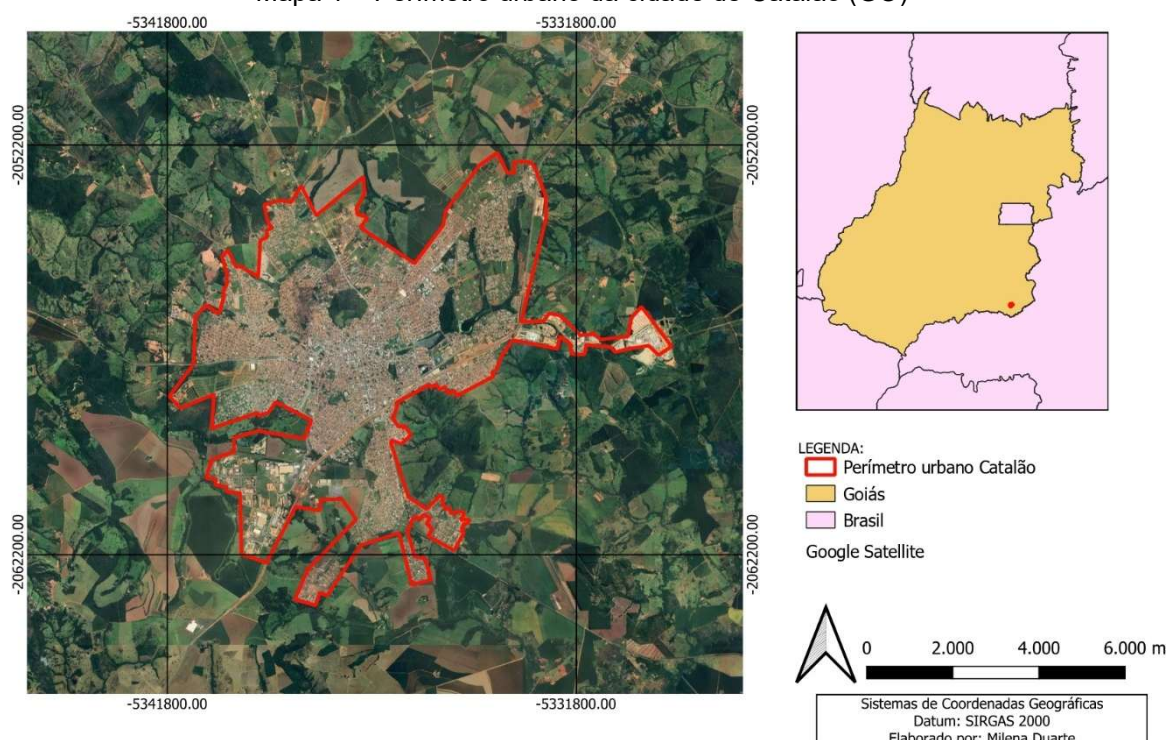
Conforme Silva e Bowns (2008), pessoas de baixa renda são as que mais caminham, com o maior tempo gerado de deslocamentos e com a menor facilidade de acesso e tempo disponível para ir às compras e para lazer.

A combinação de longas distâncias, dependência do carro e acesso insuficiente ao transporte público cria um cenário de pobreza nos transportes, que é uma expressão conhecida pela dificuldade de acesso a meios de transporte adequados. Nesse contexto, o alto custo, a ausência de transporte público eficiente e a limitada acessibilidade presente para dar suporte aos meios sustentáveis de deslocamento reforçam a prevalência desse movimento. A disponibilidade de um sistema de transporte multimodal é considerada um determinante social da saúde, ou seja, é o fator pelo qual se viabiliza o acesso ao mercado de trabalho, educação, alimentação, saúde, serviços gerais e oportunidades de lazer e socialização, que são imprescindíveis no bem-estar de um cidadão (BADLAND *et al.* 2014). A partir disso, pode-se afirmar que os aspectos ligados ao desenvolvimento de uma mobilidade urbana em um determinado local são capazes de reforçar a prevalência do status socioeconômico de uma população por meio da influência na distribuição de rendas e facilidades de acesso às oportunidades no ciclo de vida.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia empregada no diagnóstico e traçado de diretrizes tem como recorte a integridade da mancha urbana de Catalão (GO), conforme o Mapa 1. Assim, a partir do método hipotético-dedutivo de pesquisa - no qual a partir da hipótese central do estudo, são realizados testes empíricos para verificar se as deduções são consistentes com a realidade - o trabalho se fundamenta primordialmente em estudo de campo, para posterior criação e análise de dados em softwares, além de revisão da literatura.

Mapa 1 – Perímetro urbano da cidade de Catalão (GO)



Fonte: Autora (2024).

Como etapa fundamental para a construção da base de dados local, foram produzidos mapas e gráficos destinados à análise qualiquantitativa, permitindo uma visualização abrangente dos resultados obtidos. Para isso, recorreu-se a softwares de geoprocessamento, como QGIS (Sistema de Informações Geográficas - SIG) e Google Maps, que possibilitaram o registro espacial dos deslocamentos monitorados por meio da instalação de um aplicativo de rastreamento, responsável por captar o comportamento real das viagens realizadas pelos moradores de Catalão. Este



procedimento tornou possível identificar origens e destinos, duração dos percursos, distâncias percorridas e o modal utilizado em cada deslocamento. Assim, o monitoramento digital das viagens constitui o eixo metodológico central da pesquisa, permitindo uma compreensão detalhada e empiricamente fundamentada da mobilidade cotidiana no município, especialmente quando integrada com os demais levantamentos realizados, como informações demográficas e de uso do solo.

A pesquisa também incorpora diversos dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para a elaboração de mapas destinados a analisar tanto a configuração da forma urbana quanto os níveis de desigualdade social e suas implicações sobre a mobilidade. O procedimento é fundamental para evidenciar como diferentes camadas socioeconômicas apresentam modos distintos de se deslocar na cidade. Para ampliar e qualificar a base empírica, foi realizada ainda a contagem manual de modais de transporte, permitindo mensurar a frequência dos fluxos e dos deslocamentos nos principais corredores viários de Catalão. Esta etapa complementa o monitoramento individual dos participantes e possibilita identificar padrões gerais de mobilidade urbana que não se limita ao recorte amostral da pesquisa, oferecendo um panorama mais abrangente do comportamento de deslocamento da cidade.

Além disso, sendo essencial para a compreensão histórica e conceitual, a revisão da literatura é produzida por meio da exploração da temática em legislações, artigos científicos publicados, livros, dissertações e teses, ademais dados de sites de referência como o IBGE, Agência Internacional de Energia (IEA), entre outros institutos nacionais e internacionais.

Por fim, cabe destacar que todas as demais coletas são conectadas às experiências do método de walkthrough, no qual a pesquisadora define percursos para observação e vivência visando construir uma análise mais detalhada e revisar as informações encontradas. Dessa forma, por meio das etapas citadas, são analisadas e investigadas durante o processo da pesquisa, além do fundamento teórico, as abordagens a seguir:

a) Parâmetros de forma urbana

- Relevo da cidade

Avaliado através de mapa hipsométrico (disponibilizado pelo portal *topographic map*), no qual busca-se identificar a existência de condições favoráveis para a mobilidade ativa.

- Desenho viário

Analizadas segundo Krafta (2014), que estabeleceu matrizes de desenho da forma urbana mediante à organização do espaço público. Desse modo, eles são investigados quanto ao modo que se desenvolvem, articulam e estabelecem continuidade. Tal abordagem possibilita identificar padrões de integração e ruptura dentro da malha urbana, contribuindo para entender de que maneira Catalão potencializa ou limita sua conectividade geral e, conseqüentemente, a eficiência dos fluxos urbanos que nela se estabelecem.

- Uso do solo

O mapa de uso do solo, elaborado a partir dos dados do IBGE (2022) organizados por setor censitário, torna possível compreender o território conforme seus usos, como áreas residenciais, comerciais, industriais, institucionais, entre outras, sendo fundamental para identificação de homogeneidade ou heterogeneidade das utilizações do solo. Além de representar a estrutura funcional da cidade, o mapeamento fornece base para interpretar a função das viagens realizadas pela população.

- Polos de centralidade na malha urbana

A distribuição espacial dos pontos comerciais da cidade, conforme evidenciado pelo mapa de uso do solo, permite delinear com maior clareza a localização e a hierarquia do centro e dos subcentros urbanos de Catalão. Com isso, torna-se viável identificar a configuração e a intensidade das atividades comerciais, revelando áreas de maior atração de fluxos, de concentração de serviços e de potencial geração de viagens.

- Densidade demográfica por setores censitários

Conforme dados emitidos pelo Censo 2022.

- **Perímetro das quadras**

Avaliadas em trechos específicos pelo Google Maps, conforme indicador de dimensão das quadras (ITDP Brasil - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2016):

Quadro 1 – Indicador de Dimensão de Quadras por segmento de calçada

<b>Pontuação 3 - ótimo</b>
Lateral da quadra ≤ 110 m de extensão
<b>Pontuação 2 - bom</b>
Lateral da quadra ≤ 150 m de extensão
<b>Pontuação 1 - suficiente</b>
Lateral da quadra ≤ 190 m de extensão
<b>Pontuação 0 - insuficiente</b>
Lateral da quadra > 190 m de extensão

Fonte: ITDP (2016).

- **Avaliação das calçadas**

Avaliadas por amostragem em trechos aleatórios por região (norte, sul, leste e oeste) por meio do Google Street View e pela técnica de walkthrough (RHEINGANTZ, 2000), segundo critérios da NBR 9050 (ABNT, 2020).

- **Mobilidade**

No qual buscou-se identificar a disponibilidade do transporte público e da rede de ciclovias, considerando-se informações compartilhadas pelo Google Maps e por estudo de campo, que são posteriormente apresentadas em mapas, por meio do QGIS. Além disso, estruturou-se um cálculo de densidade quanto à existência de ambas as infraestruturas, apresentando como base o método do Programa Cidades Sustentáveis (2016), sendo a de transporte público:

Equação 2: Disponibilidade de transporte público

$$DTP = Tpo/At$$

DTP = densidade de transporte público (número de pontos por km<sup>2</sup>);

Tpo = total de pontos de ônibus;

At = área total analisada (km<sup>2</sup>);

Já para a infraestrutura de ciclovias e ciclofaixas, apresenta-se a seguinte equação:

Equação 3: Disponibilidade de rede ciclovária

$$DRC = E_c/E_t$$

DRC = densidade da rede ciclovária (km de ciclovias por km<sup>2</sup>);

$E_c$  = extensão de ciclovias (km);

$E_t$  = extensão total da área analisada (km);

#### b) Aspectos socioeconômicos

- Estratificação da população por renda

O levantamento da renda baseou-se na extração de valores disponibilizados pelo Censo Demográfico do IBGE, organizados por setor censitário. A abordagem permite georreferenciar a distribuição socioeconômica da população de Catalão, possibilitando identificar padrões espaciais de concentração de renda e relacioná-los aos comportamentos de mobilidade observados.

#### c) Fluxos

- Monitoramento de viagens

O método escolhido para o monitoramento das viagens baseou-se na utilização do aplicativo Life360 (disponível para IOS - Sistema Operacional do *iPhone* e Android gratuitamente), instalado voluntariamente pelos participantes após aceite formal do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa. A adoção deste recurso digital permitiu acompanhar, de forma contínua e precisa, os deslocamentos realizados ao longo de sete dias, registrando trajetos, horários, origens, destinos, tempos de viagem e padrões reais de mobilidade cotidiana.

A principal vantagem do método é sua capacidade de captar o comportamento de viagens tal como ele ocorre no cotidiano, livre das limitações das pesquisas

declaradas, nas quais os respondentes tendem a omitir, esquecer ou simplificar seus deslocamentos. O uso de monitoramento passivo via smartphone reduziu vieses de memória, ampliou a confiabilidade dos registros e permitiu acompanhar múltiplas viagens diárias, inclusive aquelas de curta duração, muitas vezes negligenciadas em questionários convencionais. Ademais, a metodologia também favoreceu a análise integrada entre distância, tempo, finalidade dos deslocamentos e padrões modais, enriquecendo a compreensão sobre a relação entre renda, localização residencial e acesso às oportunidades urbanas.

- Mapa de linhas de desejo

Além disso, inclui-se a elaboração de um mapa de linhas de desejo, como o desenvolvido no Estudo de Viabilidade Técnica do Sistema de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) de Uberlândia (2014), o qual baseia-se na sistematização das viagens realizadas ao centro a partir de diferentes regiões da malha urbana, permitindo identificar a intensidade e a direção dos fluxos que convergem para a zona central. O método consiste inicialmente no monitoramento e na contagem das viagens de ida e volta realizadas pelos moradores de cada setor da cidade, agrupando-as por macroáreas de acordo com os pontos cardeais da malha urbana. Em seguida, os totais brutos de deslocamentos são ajustados proporcionalmente ao contingente populacional de cada região, de forma a estimar, em termos relativos, o volume potencial de deslocamentos.

Assim, se um grupo amostral de dez indivíduos residentes na região norte registra hipoteticamente 400 viagens ao centro, aplica-se uma regra proporcional com base no número total de habitantes da zona, de acordo com o IBGE, obtendo-se uma estimativa ampliada e representativa do fluxo real de deslocamentos. O resultado é a construção de vetores gráficos cuja espessura e cor variam conforme o volume de viagens atribuídas a cada setor, permitindo visualizar não apenas a concentração dos deslocamentos, mas também os eixos preferenciais de demanda, subsidiando análises de planejamento urbano, transporte coletivo e gestão de tráfego.

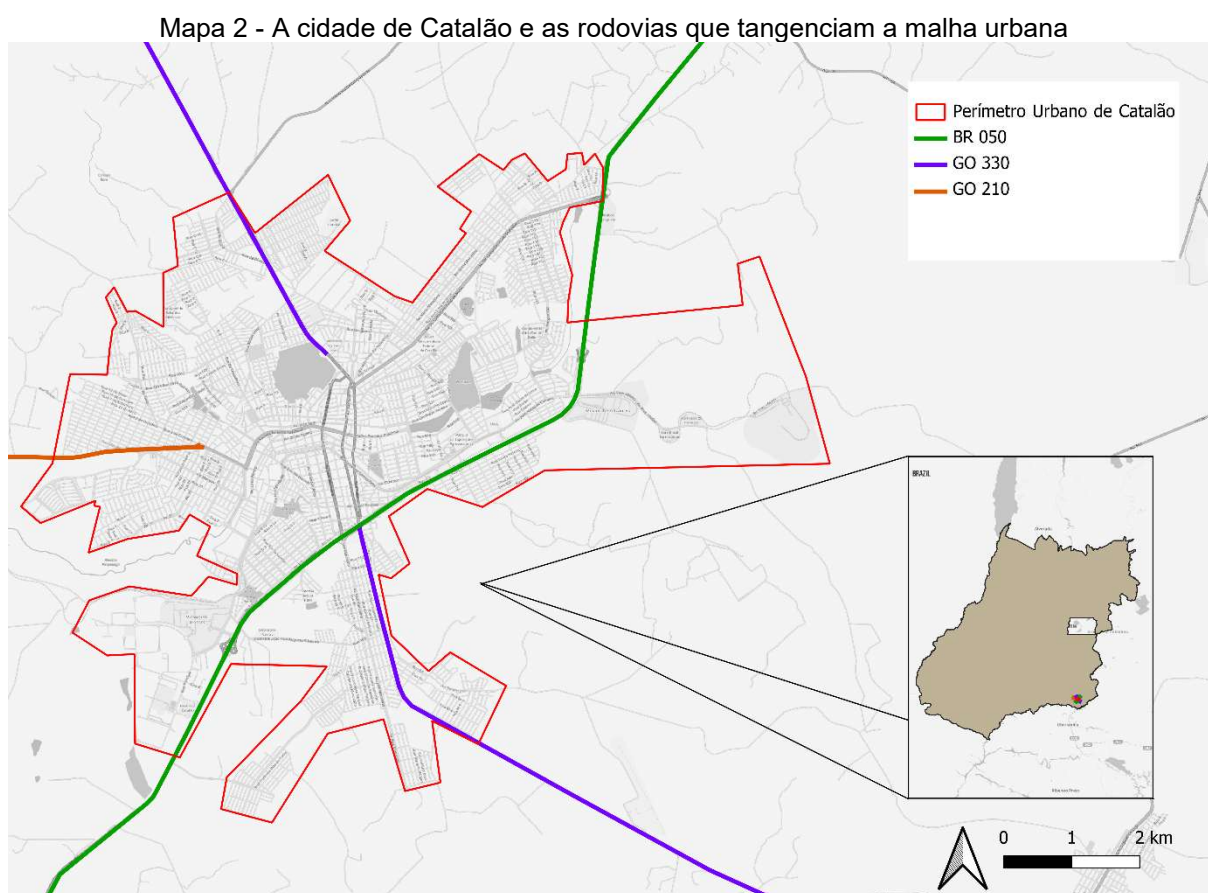
- Contagem de veículos

Diante da baixa disponibilidade de câmeras com contagem automática por parte da Superintendência Municipal de Trânsito e Transportes (SMTC), a pesquisa adotou a contagem manual de fluxos em pontos estratégicos da cidade como método complementar para compreender a dinâmica real de circulação motorizada e não motorizada. A estratégia permitiu registrar com precisão o volume de automóveis, motocicletas, caminhões, bicicletas, pedestres, ônibus e vans em horários críticos, contemplando tanto o pico matutino quanto o vespertino. A observação direta no campo possibilitou identificar características que sistemas automatizados muitas vezes não captam, como padrões de travessia de pedestres, circulação de modais informais e intensidade relativa de uso entre modais, resultando em dados fundamentais para compreender a estrutura e o funcionamento do sistema viário local.

## 4 DINÂMICA URBANA E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

### 4.1 Apresentação geral da cidade

O município de Catalão, localizado na região sudeste do estado de Goiás, constitui-se em um dos principais polos econômicos e urbanos do Centro-Oeste brasileiro. Situado a aproximadamente 108 quilômetros da cidade de Uberlândia (Minas Gerais), 260 quilômetros de Goiânia (Goiás) e 330 quilômetros de Brasília (Distrito Federal), o município apresenta posição geográfica estratégica, funcionando como eixo de ligação entre importantes rodovias federais e estaduais que se conectam a grandes centros urbanos (Mapa 2). A localização privilegiada faz de Catalão um polo de escoamento da produção agroindustrial e mineral, além de um ponto de passagem relevante para fluxos logísticos interestaduais.



Fonte: Autora (2025).

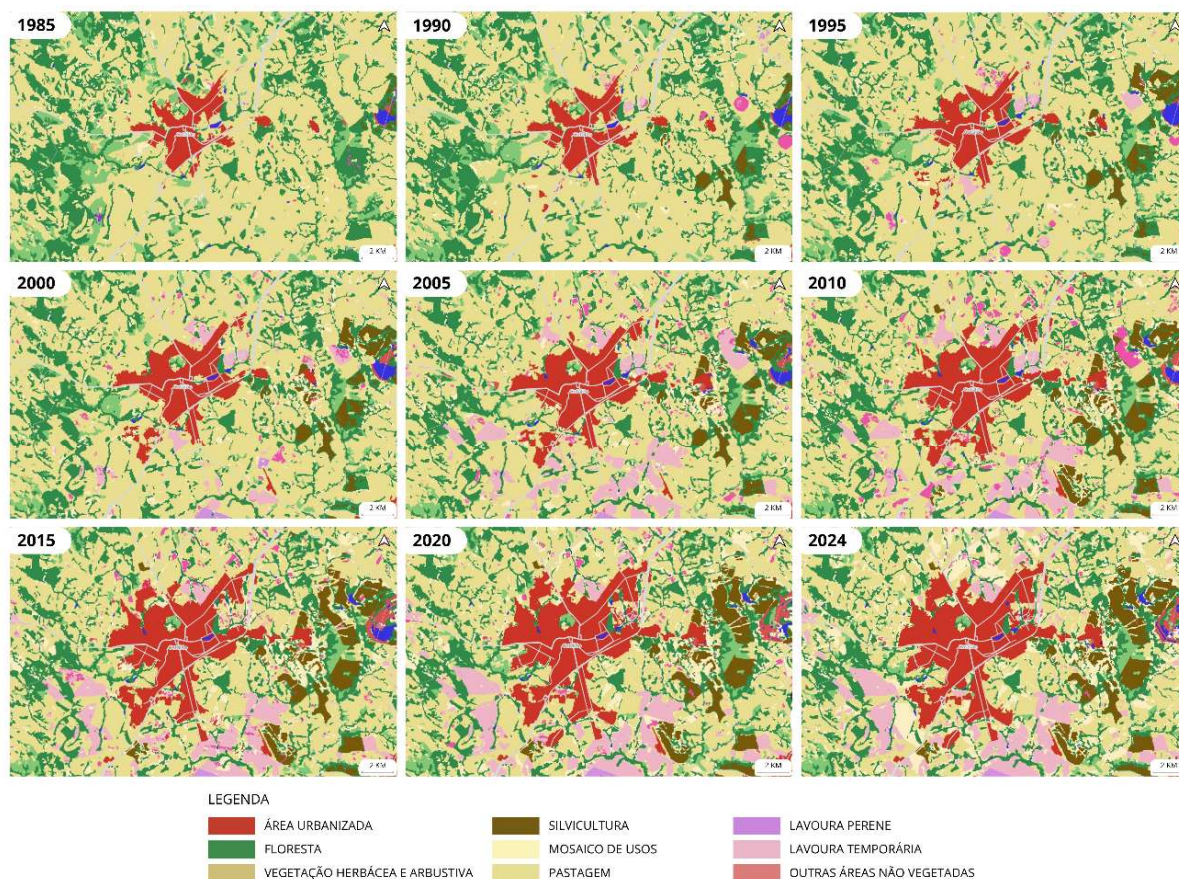
Com população estimada de 122.760 mil habitantes em 2025 (IBGE, 2025), Catalão é classificada como cidade de porte médio, exercendo influência regional significativa. A área territorial é de 3.826,370 quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>), o que o

coloca na posição 17º de 246 entre os municípios do estado e 402º de 5570 entre todos os municípios. A densidade demográfica do município é de aproximadamente 32,1 habitantes por quilômetro quadrado. Neste contexto, apresenta 36,14 km² de área urbanizada (IBGE, 2019) - com uma densidade urbana que ultrapassa 3.390 habitantes por km². Assim, ele corresponde à 11ª maior extensão do estado de Goiás, com uma taxa de urbanização superior a 95%, revelando alta concentração populacional em áreas urbanas.

Observa-se um crescimento contínuo e expressivo do perímetro urbano, especialmente a partir da década de 2000, quando a cidade passa a apresentar uma expansão horizontal mais acelerada, com ocupação das bordas norte, sul e leste, demonstrando a expansão progressiva da área urbanizada de Catalão (Mapa 3). Entre 1985 e 1995, o núcleo urbano ainda se mantinha relativamente compacto, concentrado no entorno do centro e das primeiras vias estruturantes. A partir dos anos 2000, nota-se a incorporação de novos loteamentos e bairros periféricos, configurando um processo de dispersão urbana característico das cidades médias brasileiras, que é intensificado entre 2010 e 2020.

Mapa 3 – Evolução da malha urbana de Catalão





Fonte: MapBiomias – Cobertura e Uso do Solo (séries históricas 1985–2023). Disponível em <https://plataforma.mapbiomas.org/>. Acesso em 24 ago. 2025.

O município vem apresentando um crescimento populacional expressivo nas últimas décadas. De acordo com o IBGE, a população passou de 39.168 habitantes em 1980 para 86.647 em 2010 e atingiu 122.760 habitantes em 2025, representando um aumento de 213,42% em 45 anos, o que consolidou Catalão como um dos principais polos urbanos e econômicos do sudeste goiano. Como reflexo deste desenvolvimento, a cidade apresenta aproximadamente 120 bairros e loteamentos, que acompanha o ritmo de expansão urbana acelerado e contínuo nas últimas décadas, impulsionado pela diversificação econômica, pela atração de novos empreendimentos industriais e comerciais, além do crescimento populacional constante. Assim, a cidade se destaca em sua microrregião, a qual engloba os municípios de Anhanguera, Campo Alegre de Goiás, Corumbaíba, Cumari, Davinópolis, Goiandira, Ipameri, Nova Aurora, Ouvidor e Três Ranchos, com o maior número de habitantes e densidade demográfica, exercendo um alto poder de influência regional (Tabela 2).

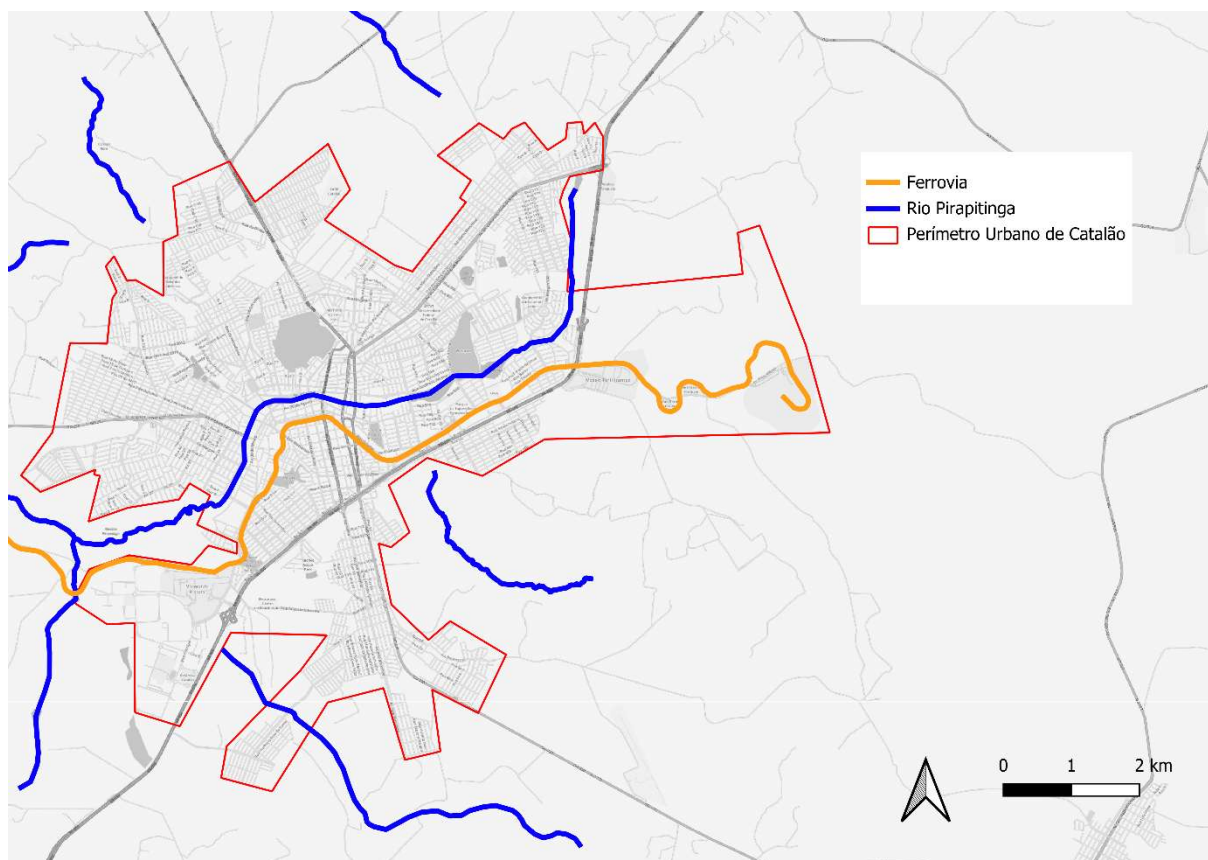
Tabela 2 – Comparativo entre os municípios da microrregião de Catalão

<b>Cidades</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Densidade demográfica</b>
Anhanguera	913	16,63
Campo Alegre de Goiás	7.807	3,03
Catalão	122.760	29,90
Corumbaíba	9.484	4,92
Cumari	2.951	5,15
Davinópolis	1.889	3,94
Goiandira	4.962	8,73
Ipameri	26.223	5,83
Nova Aurora	2.132	6,84
Ouvidor	7.665	17,50
Três Ranchos	2.976	10,28

Fonte: Autora, com base na população estimada do IBGE de 2025.

A cidade apresenta um processo de desenvolvimento urbano fortemente condicionado por seus elementos naturais e infraestruturais, entre os quais se destacam o Ribeirão Pirapitinga e a linha férrea da antiga Estrada de Ferro Goiás (Mapa 4). O curso do Ribeirão, que atravessa o perímetro urbano no sentido nordeste–sudoeste, é canalizado e marca a paisagem de uma das principais vias arteriais da cidade, exercendo papel determinante na definição da malha urbana inicial. Sua presença estruturou os primeiros eixos de expansão, orientando o adensamento habitacional e a localização de atividades econômicas ao longo de suas margens.

Mapa 4 – Linha férrea de Catalão e curso d'água do Ribeirão Pirapitinga



Fonte: Autora (2025).

Outro fator estruturante para a formação e o desenvolvimento urbano de Catalão foi a implantação da linha férrea da antiga Estrada de Ferro Goiás, inaugurada em 1913, que estabeleceu conexão direta com a cidade de Goiandira e, posteriormente, com o eixo ferroviário nacional. A ferrovia teve papel central na consolidação de Catalão como entreposto comercial regional, dinamizando o escoamento de produtos agrícolas e minerais e favorecendo o adensamento urbano no entorno da antiga estação ferroviária (LIMA, 2019).

Embora o transporte de passageiros tenha sido desativado, o ramal ferroviário permanece em operação para o escoamento de minério e fertilizantes, evidenciando a importância do modal na economia regional. Sua presença física ainda exerce influência sobre o espaço urbano, atuando como barreira linear em alguns trechos e como referência territorial e paisagística em outros. Assim, tanto o Ribeirão Pirapitinga quanto a linha férrea configuram-se como elementos estruturadores do espaço urbano de Catalão, condicionando o traçado, a topografia construída e as dinâmicas de expansão territorial observadas ao longo do século XX e início do XXI.

## 4.2 Contexto socioeconômico

A base econômica é diversificada, sustentada pelos setores industrial, de mineração, serviços e agronegócio, o que confere à cidade um perfil de economia híbrida e resiliente. A indústria extrativa mineral, voltada à exploração de nióbio, fosfato e cobre, impulsiona o desenvolvimento por meio das operações da International China Molybdenum (CMOC) e da Mosaic Fertilizantes, que fazem de Catalão um dos polos mineradores mais importantes do país. Além disso, multinacionais como a Cargill e a John Deere geram destaque no ramo agrícola. O setor automotivo, liderado pela Mitsubishi Motors desde 1998, também exerce forte influência no mercado de trabalho, gerando centenas de empregos, diretos e indiretos, que consolida o município como referência industrial. A infraestrutura que comporta parte deste setor da cidade é concentrada no Distrito Míneroindustrial de Catalão (DIMIC), na porção sudoeste da malha urbana.

Seu poder de polarização se deve à combinação de atividade industrial diversificada e presença de instituições de ensino superior, como a Universidade Federal de Catalão (UFCAT) e o Instituto Federal Goiano (IF Goiano). Ademais, Catalão também atua como centro regional de saúde e educação, recebendo pacientes e estudantes de dezenas de municípios vizinhos, criando fluxos pendulares diários de indivíduos de cidades próximas. A instalação de escolas técnicas e profissionalizantes antecedeu a consolidação do parque industrial, contribuindo para a formação de mão de obra qualificada voltada aos setores da mineração, indústria e serviços, destacando-se as unidades do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial). O município também conta com 19 escolas de Ensino Médio e mais de 15 instituições que oferecem o Ensino Fundamental, distribuídas entre as redes privada, estadual e municipal, reforçando seu papel estratégico na formação educacional.

No campo econômico, abriga importantes centros de distribuição, o que fortalece seu papel como subcentro intermediário da Região Intermediária de Goiânia. Tal função é reforçada pela estrutura de serviços especializados, com destaque para os setores de engenharia, logística, ensino técnico e manutenção industrial, que

atraem mão de obra qualificada e empresas satélites. Assim, Catalão consolida-se como uma cidade média regional de alta centralidade funcional, exercendo influência socioeconômica que ultrapassa seus limites administrativos e consolidando-se como referência de desenvolvimento e conectividade regional no sudeste do estado.

De acordo com Francisco Sérvulo, secretário de Economia de Goiás, o setor industrial permanece como o principal propulsor econômico de Catalão, respondendo por 45,9% do valor adicionado municipal, o que equivale a R\$ 3,7 bilhões. Tal desempenho é sustentado, sobretudo, pelas indústrias farmacêuticas, químicas e automotivas, que exercem forte influência tanto na economia local quanto na estadual. O setor de serviços aparece logo em seguida, representando 42,2% do valor adicionado, movimentando cerca de R\$ 2,77 bilhões. Destacam-se, neste grupo, as atividades profissionais, científicas e técnicas, além de serviços de transporte, saúde privada e administração de empresas. Já a agropecuária contribui com 11,8% da economia municipal, o que corresponde a aproximadamente R\$ 951,8 milhões, impulsionada pelo cultivo de soja, cereais, laranja, pela criação de gado e pela produção florestal (JORNAL OPÇÃO, 2024).

No que diz respeito ao emprego formal, dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) de 2024 indicam que Catalão possuía 29.680 vínculos ativos – com média salarial de 2,6 salários-mínimos – situando-se como o quinto maior mercado de trabalho formal de Goiás. O setor de serviços concentra a maior parte das vagas, com 11.439 trabalhadores, seguido pela indústria, que emprega 8.807 pessoas, especialmente nas áreas de fabricação de veículos automotores e produtos químicos. Os demais setores também exercem papel relevante na absorção de mão de obra: o comércio contabiliza 6.835 empregos, a agropecuária possui 1.455 vínculos e a construção civil mantém 1.144 trabalhadores, evidenciando um cenário econômico diversificado no município.

Com PIB (Produto Interno Bruto) total de R\$ 10,66 bilhões, o município de Catalão ocupa a 8ª posição entre os maiores de Goiás, apresentando PIB per capita de R\$ 87.685,74, o que demonstra uma economia relativamente sólida (IBGE, 2023). A cidade apresenta ainda Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,778 (PNUD, 2022), classificado como alto, o que reflete a boa infraestrutura de educação, saúde e renda, embora persistam desigualdades internas entre bairros



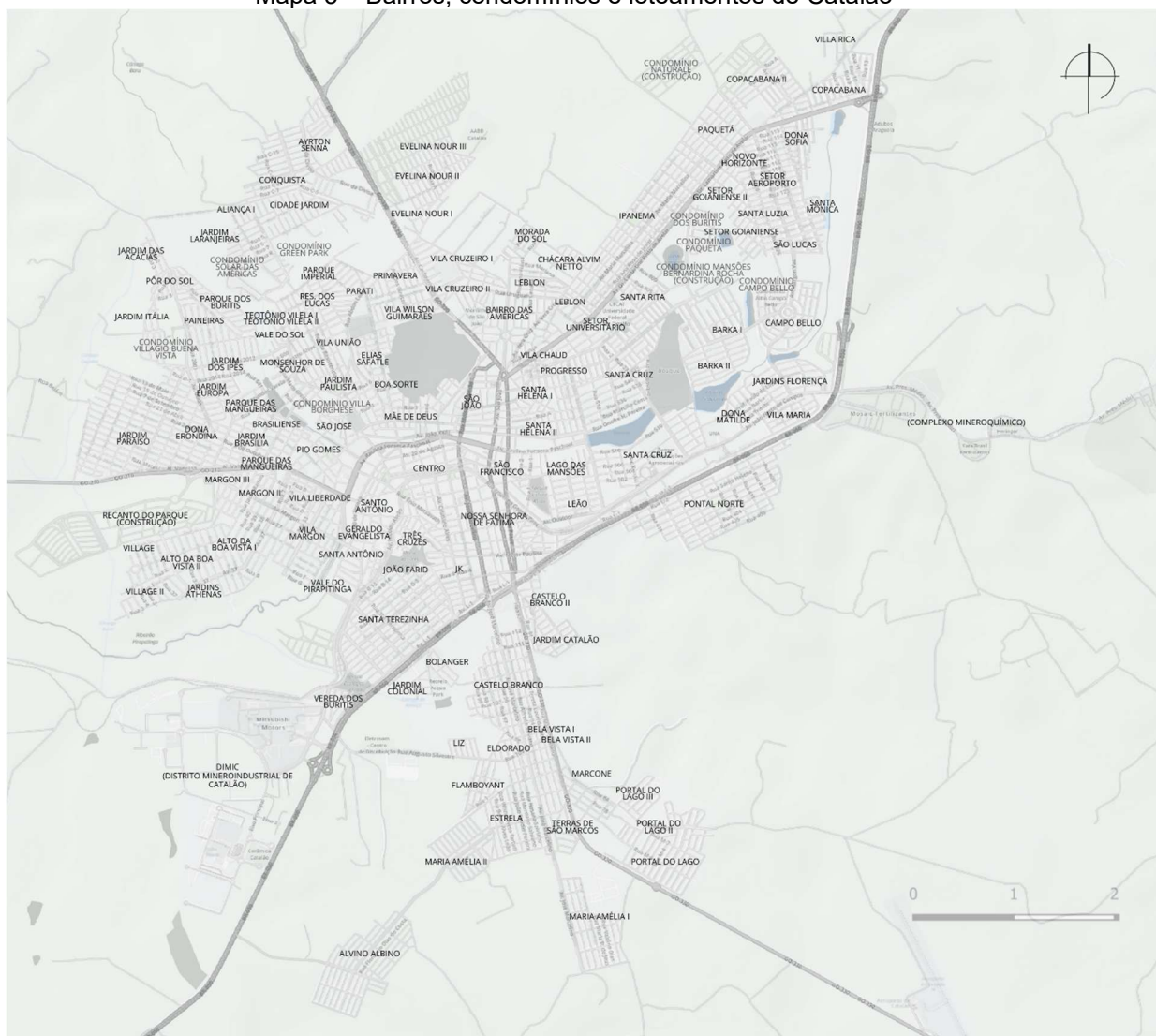
centrais e periféricos. A força econômica, aliada à atração de mão de obra migrante, impulsionou o crescimento urbano, com expansão de bairros periféricos e aumento da demanda por transporte público, infraestrutura viária e equipamentos urbanos.

### **4.3 Dinâmica urbana**

O processo de urbanização de Catalão tem sua origem concentrada no espaço central da cidade, onde se consolidaram as primeiras atividades comerciais e administrativas (SILVA, 2015). A Avenida 20 de Agosto, inserida neste núcleo inicial, desempenhou papel estruturador desde as fases mais precoces da ocupação urbana. À medida em que o núcleo central se consolidou como espaço de referência econômica, administrativa e simbólica da cidade, novas demandas habitacionais e comerciais começaram a pressionar o tecido urbano em direção às áreas periféricas. Tal movimento de expansão, inicialmente gradual, passou a ganhar força com o dinamismo econômico local, nas décadas de 1970 e 1980, criando condições para que o desenvolvimento deixasse de se concentrar apenas no entorno imediato da 20 de Agosto e se projetasse para diferentes direções do município. Assim, o centro urbano não apenas funcionou como ponto de partida da ocupação, mas também como indutor dos fluxos, das conexões e das dinâmicas que moldariam o padrão de crescimento recente da cidade.

Neste contexto, o processo de expansão urbana de Catalão nas últimas duas décadas tem sido marcado pela formação de novos loteamentos e condomínios residenciais, que se distribuem principalmente nas zonas nordeste, noroeste e sul do município, acompanhando eixos rodoviários estratégicos, como a BR-050, GO-330 e GO-210 (Mapa 5). Este crescimento reflete o aumento da renda média, a diversificação econômica local e o aquecimento do mercado imobiliário impulsionado pela presença de polos industriais e mineradores. Assim, Catalão vem registrando um dos períodos mais intensos de crescimento físico de sua história, baseado essencialmente no modelo espraiado. Além da abertura de bairros e condomínios, o adensamento de diversos setores também se desenvolveu, representando um alto ritmo de expansão urbana.

Mapa 5 – Bairros, condomínios e loteamentos de Catalão



Fonte: Autora (2025).

Assim, os principais loteamentos, bairros e condomínios consolidados, com nível efetivo de infraestrutura, e não necessariamente período de inauguração, entre 2008 e 2016, conforme observado por meio do Google Earth são:

Mapa 6 – Comparação histórica da evolução de crescimento da malha urbana entre 2008 e 2016



Fonte: Google Earth (Capturada em 2008/2016).

- Vila Cruzeiro II (a norte)
- Evelina Nour I (a norte)
- Morada do Sol (a norte)
- São Lucas (a nordeste)
- Goianiense I e II (a nordeste)
- Copacabana I (a nordeste)
- Santa Luzia (a nordeste)
- Condomínio Paquetá (a nordeste)
- Dona Sofia (a nordeste)
- Condomínio Green Park (a noroeste)
- Jardim das Laranjeiras (a noroeste)
- Jardim das Acácias (a noroeste)
- Conquista (a noroeste)
- Cidade Jardim (a noroeste)
- Parque Imperial (a noroeste)
- Jardim Europa (a noroeste)
- Estrela (a sul)
- Maria Amélia I (a sul)
- Flamboyant (a sul)



- Liz (a sul)
- Jardins Florença (a leste)
- Vila Maria (a leste)
- Condomínio Villa Borghese (a oeste)
- Alto da Boa Vista I e II (a oeste)

A partir de 2016, observa-se uma frequência contínua de crescimento da cidade, especialmente nas áreas periféricas:

Mapa 7 – Comparação histórica da evolução de crescimento da malha urbana entre 2016 e 2024



Fonte: Google Earth (Capturada em 2016/2024).

Principais loteamentos, bairros e condomínios consolidados entre 2016 e 2024:

- Evelina Nour II e III (a norte)
- Chácara Alvim Netto (a norte)
- Ayrton Senna (a norte)
- Santa Rita (a nordeste)
- Aliança I (a noroeste)
- Villa Rica (a nordeste)
- Loteamento Paquetá (a nordeste)
- Condomínio Naturale (em construção – a nordeste)

- Condomínio Mansões Bernardina Rocha (em construção – a nordeste)
- Copacabana II (a nordeste)
- Santa Mônica (a nordeste)
- Barka I e II (a leste)
- Campo Bello (a leste)
- Condomínio Alto Campo Bello (a leste)
- Parque dos Buritis (a noroeste)
- Jardim Itália (a noroeste)
- Condomínio Solar das Américas (a noroeste)
- Condomínio Villagio Buena Vista (a noroeste)
- Pôr do Sol (a noroeste)
- Village I e II (a oeste)
- Jardins Athenas (a oeste)
- Vereda dos Buritis (a sudoeste)
- Marcone (a sudeste)
- Portal do Lago I, II e III (a sudeste)
- Maria Amélia II (a sul)
- Alvino Albino (a sul)
- Bolanger Bento Rodrigues (a sul)

Percebe-se uma expansão acelerada que margeia as áreas periféricas que, quando analisada por meio das vertentes econômica, demográfica e territorial, consiste na conformação de uma realidade urbana de alta complexidade. Questões envolvendo transporte público, escassez de áreas verdes, aumento do tráfego, limitações da infraestrutura sanitária, entre tantas outras problemáticas se potencializaram em decorrência deste processo (VIANA, 2019). Os fatores que historicamente moldaram este espaço, bem como suas dinâmicas e paisagens atuais, revelam-se articulados dentro de uma lógica que utiliza a própria cidade como instrumento para produzir e perpetuar desigualdades.

Desse modo, a expansão urbana de Catalão é marcada por características de uma urbanização acelerada com tendência de fragmentação e dispersão urbana que é socialmente seletiva, conceito utilizado por autores como Villaça (1998) e Santos

(2009) para descrever formas de crescimento urbano em que o espaço se organiza de acordo com a capacidade econômica e o poder de consumo da população, produzindo uma cidade segmentada por critérios de renda. Observa-se que a localização da moradia e o acesso à infraestrutura passam a ser definidos pelo mercado imobiliário, e não por uma lógica de planejamento público equitativo. Consequentemente, o território urbano passa a se dividir em zonas de alta valorização, como as de condomínio fechado – que vem se intensificando nos últimos anos – e demais zonas periféricas, onde prevalecem carências de pavimentação, drenagem, arborização e transporte público (MARICATO, 2015).

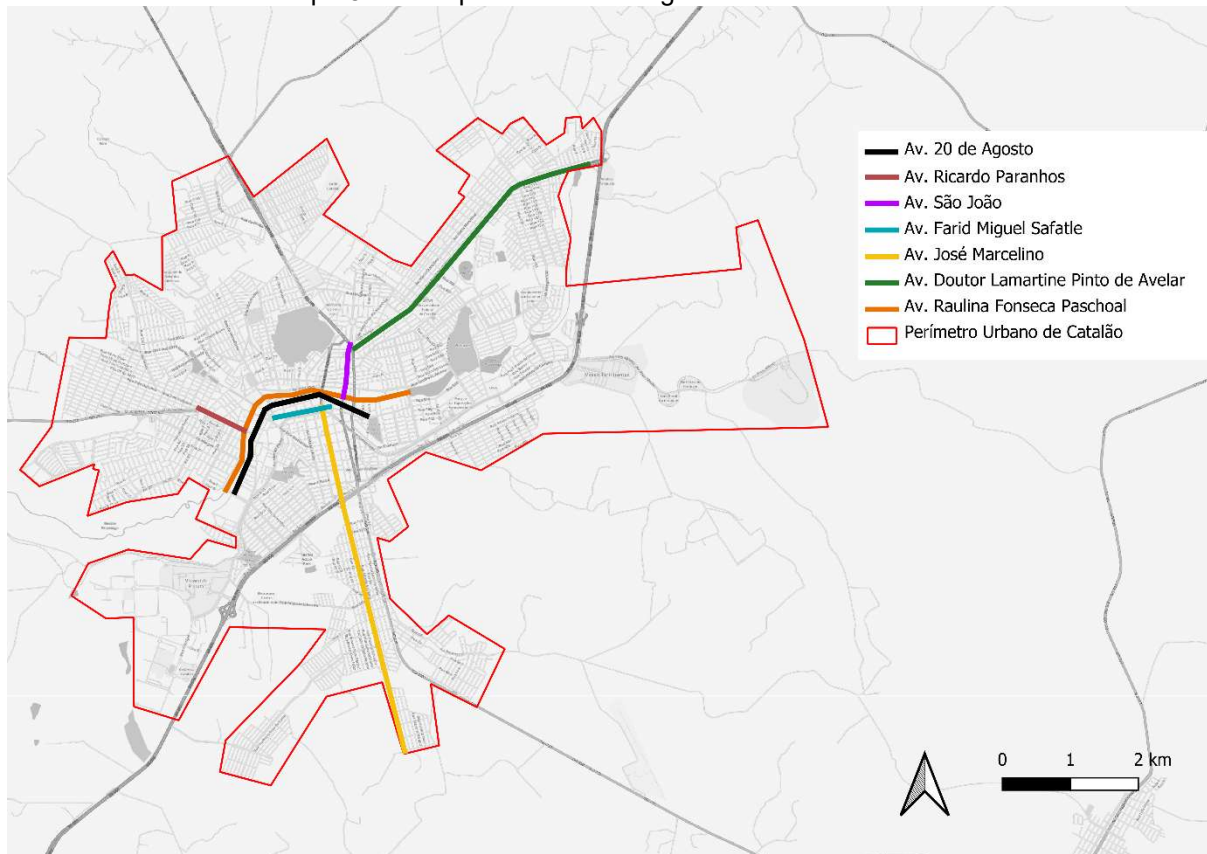
Como resultado, surgem enclaves residenciais isolados desconectados da malha urbana e dependentes de automóveis particulares para os deslocamentos cotidianos. Estes espaços reforçam o que Milton Santos (2009) denomina de “fragmentação do território urbano”, um fenômeno em que o espaço da cidade deixa de cumprir sua função de integração social e passa a refletir a estratificação econômica de seus habitantes. O aumento da renda média e o fortalecimento dos setores industrial e de serviços estimularam a ampliação de condomínios fechados e loteamentos controlados. Em termos de mobilidade urbana, a seletividade espacial gera impactos diretos sobre o comportamento de viagem e o acesso à cidade.

#### **4.4 A malha urbana e sua morfologia**

A identificação dos principais corredores urbanos de Catalão baseou-se em critérios de hierarquia viária, função estrutural, intensidade de tráfego e concentração de atividades urbanas ao longo das vias. Conforme o Ministério das Cidades (PLANMOB, 2016) e autores como Corrêa (2011), vias arteriais que conectam centralidades, bairros consolidados e acessos regionais tendem a formar eixos estruturantes do movimento urbano em cidades médias. Nesse sentido, avenidas como 20 de Agosto, Raulina Fonseca Paschoal, José Marcelino, Lamartine Pinto de Avelar, São João, Ricardo Paranhos e Farid Miguel Safatle apresentam alto nível de circulação e localização estratégica, funcionando como vetores de deslocamento intraurbano (Mapa 8). Além disso, observações in loco e análises de tráfego por meios

digitais (Google Traffic/Waze) confirmam a presença de fluxo intenso nestas vias, reforçando sua caracterização como corredores urbanos.

Mapa 8 – Principais vias de tráfego e corredores urbanos



Fonte: Autora (2025).

Um dos principais corredores urbanos é a Avenida Raulina Fonseca Paschoal (Figura 6), que surge na época do início da canalização do Ribeirão Pirapitinga, na década de 1970, e representa um marco na história catalana, intensificando o progresso e desenvolvimento urbano (LEANDRO, 2022). Atravessando o núcleo central no sentido leste-oeste, o importante eixo viário concentra variadas empresas e expressividade comercial e de serviços. É nela onde se encontram, por exemplo, o Quartel do Corpo de Bombeiros, o Terminal Urbano de Coletivos, o Restaurante Comunitário e o Estádio Genervino Evangelista da Fonseca.

Figura 6 – Avenida Raulina Fonseca Paschoal





Fonte: Autora (2025).

Figura 7 – Vista aérea - Avenida Raulina Fonseca Paschoal



Fonte: Jornal O Catalão (2017).

Logo na via acima da Raulina, está a Avenida 20 de Agosto, que constitui um dos principais eixos históricos de circulação da cidade e desempenha papel central na articulação do tráfego urbano e na conexão entre diversos bairros, áreas comerciais e equipamentos públicos relevantes (Figura 8). Ela concentra variados comércios, agências bancárias, serviços diversos, edifícios administrativos e pontos de grande fluxo de pedestres e veículos. Nela se encontram o SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência), a Fundação Cultural Maria das Dores Campos, a Praça Getúlio Vargas, além de clínicas, hospital e escolas.

Figura 8 – Avenida 20 de Agosto





Fonte: Portal Zap Catalão (2023).

Já a Avenida Farid Miguel Safatle, situada também no bairro central, abriga tanto edifícios históricos quanto atividades públicas e de serviços (Figura 9). Nela está localizado o Museu Histórico Municipal Cornélio Ramos, a Biblioteca Digital Prof. Antônio Miguel Jorge Chaud, o Edifício Polaris, que é hoje o maior prédio comercial da cidade, além de diversas áreas hospitalares e de laboratório.

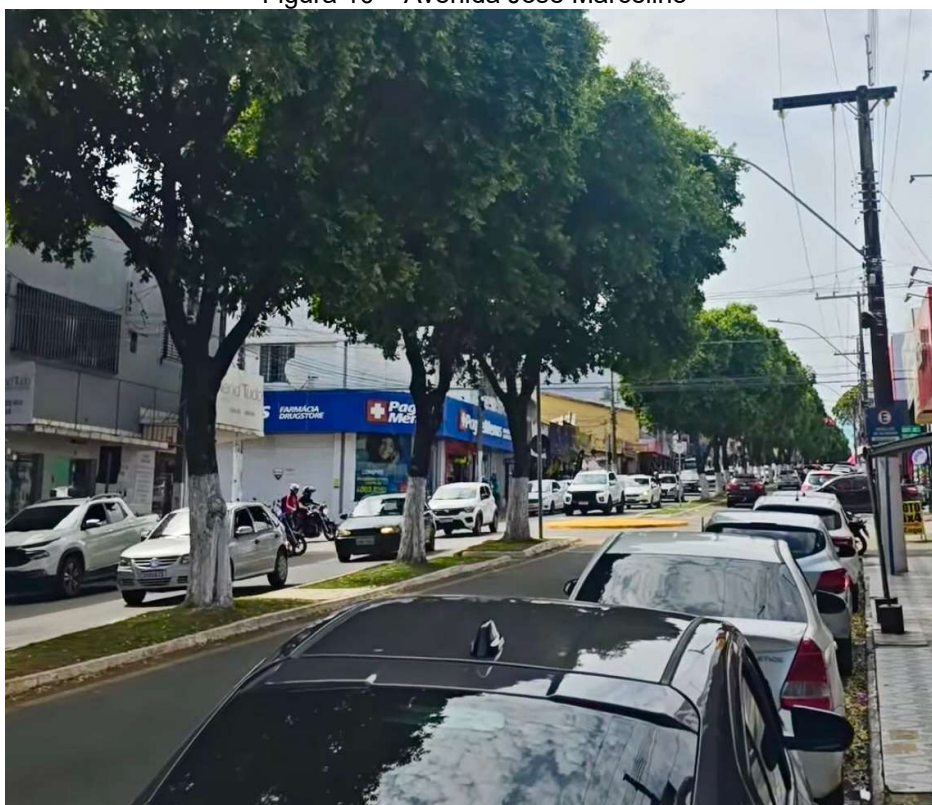
Figura 9 – Avenida Farid Miguel Safatle



Fonte: Portal Zap Catalão (2025).

Na direção norte-sul, destaca-se a Avenida José Marcelino, que conecta os bairros Castelo Branco, Maria Amélia, Flamboyant, Estrela e tantos outros, do outro lado da BR0-50, ao centro de Catalão (Figura 10). Neste eixo, cabe destacar a realização das obras de duplicação e requalificação desta rodovia, no trecho que compreende o acesso ao município, que representam uma das intervenções mais importantes da última década no sistema viário do sudeste goiano. As obras tiveram início em meados de 2022, integrando parte do Programa de Concessões Federais de Rodovias, e vem sendo executado pela Ecovias do Araguaia, com foco no trecho urbano e periurbano de Catalão. O principal objetivo é melhorar a fluidez e a segurança do tráfego, sobretudo nos acessos à cidade e às áreas industriais, que registram grande volume de veículos pesados devido à presença de mineradoras, transportadoras e indústrias de grande porte.

Figura 10 – Avenida José Marcelino

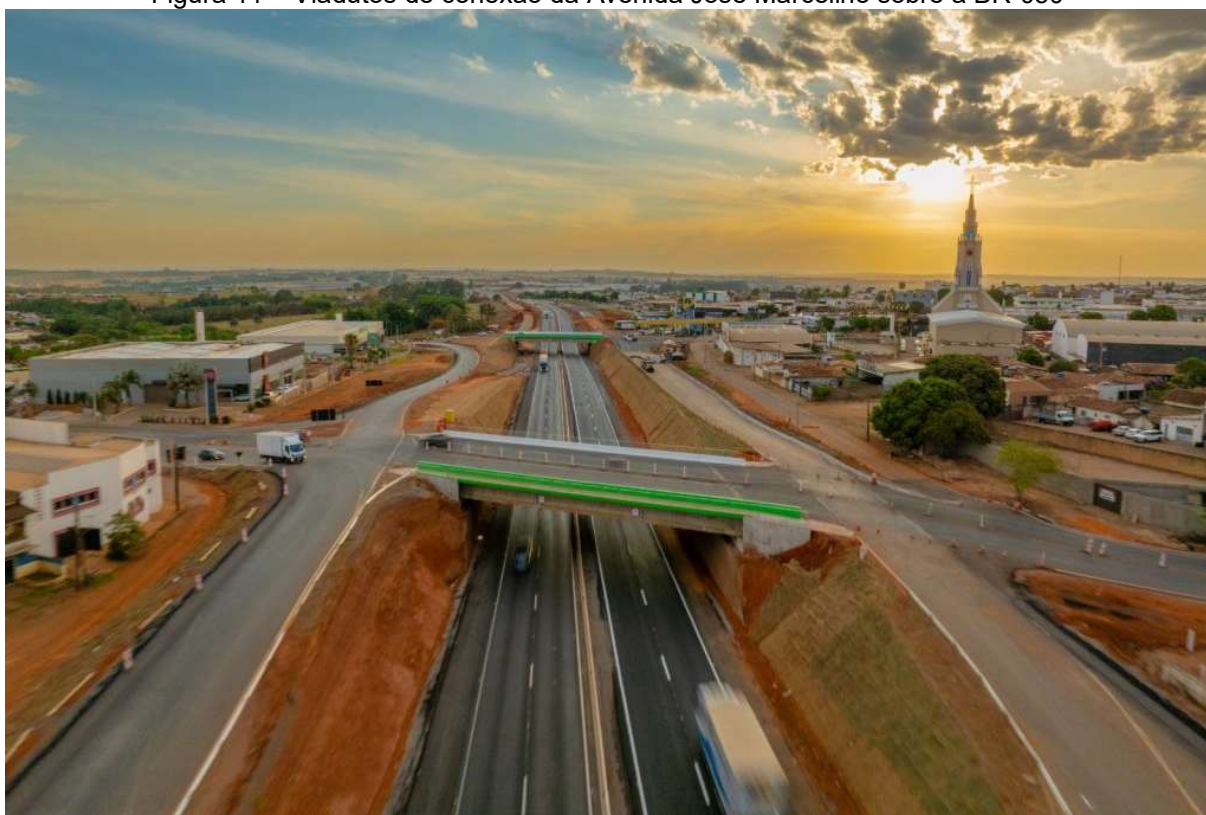


Fonte: Autora (2025).



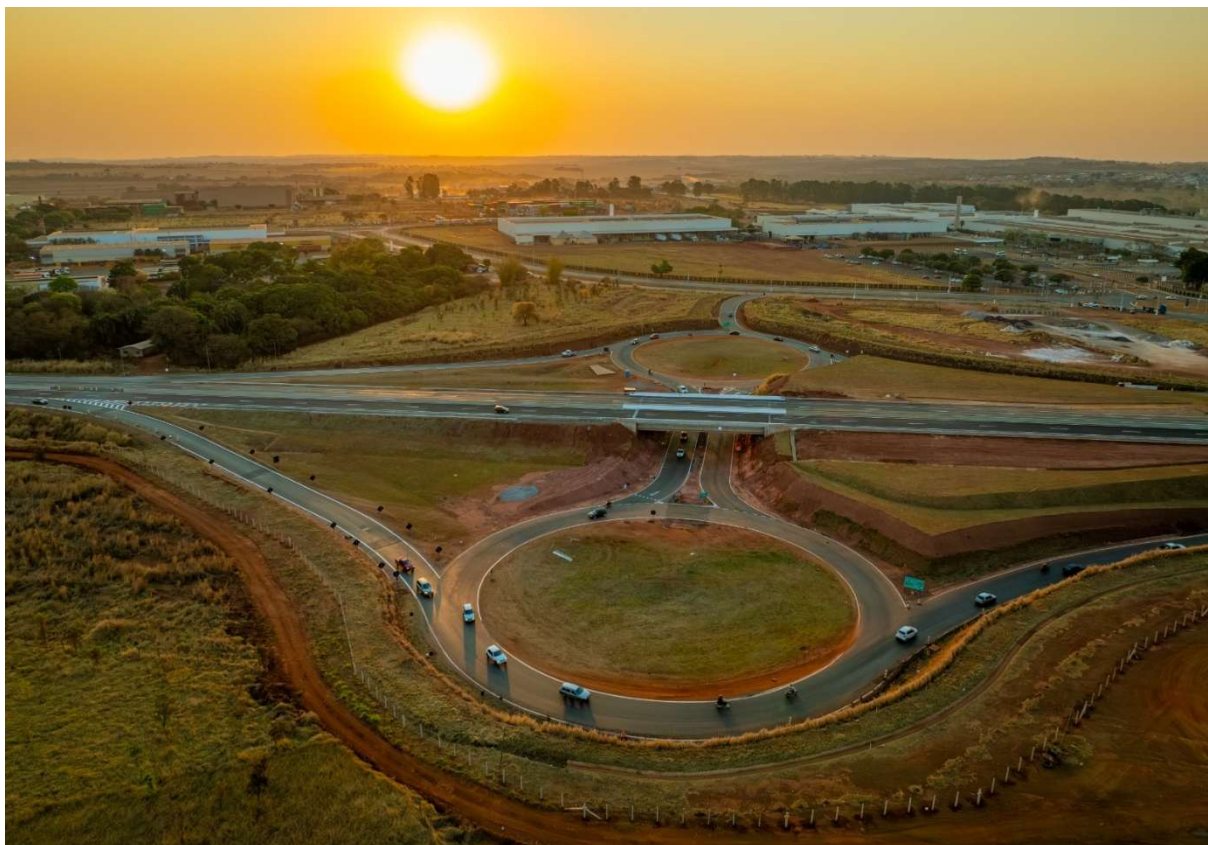
De acordo com a Ecovias do Araguaia (2023), o trecho de Catalão recebeu investimentos estimados em R\$ 200 milhões, com previsão de conclusão total até meados de 2025, com a implantação de viadutos em pontos estratégicos de demanda de tráfego (Figuras 11 e 12). Além disso, a concessionária também implantou dispositivos de retorno em desnível, passarelas para pedestres e vias marginais de acesso controlado, reduzindo os pontos críticos de travessia e os congestionamentos que antes ocorriam em horários de pico (Figura 13).

Figura 11 – Viadutos de conexão da Avenida José Marcelino sobre a BR-050



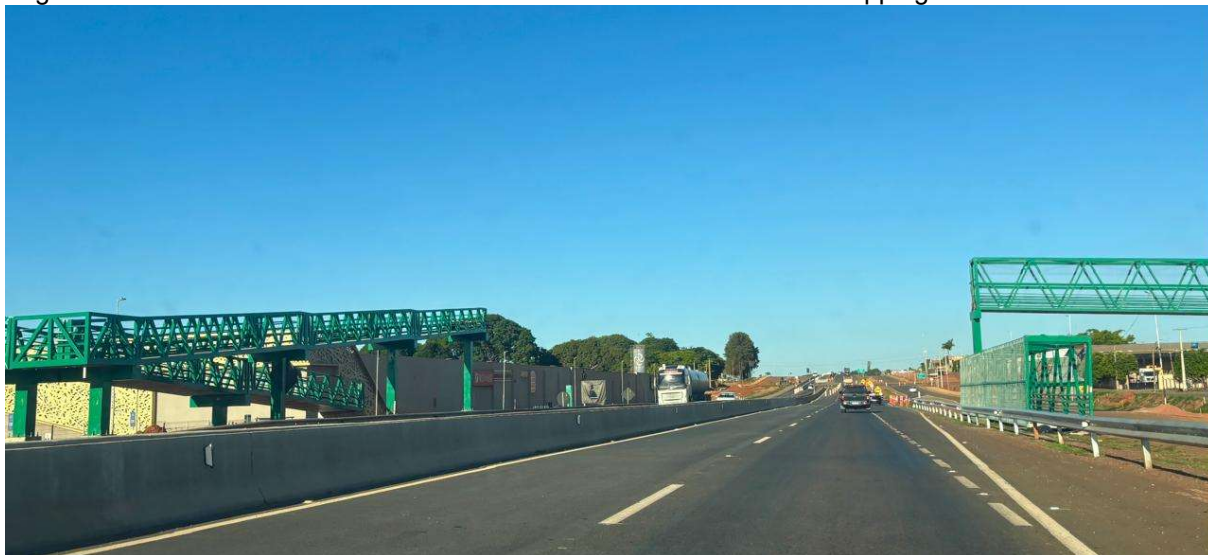
Fonte: Divulgação/Ecovias Minas Goiás (2025).

Figura 12 – Viaduto de conexão na região do trevo do DIMIC



Fonte: Divulgação/Ecovias Minas Goiás (2025).

Figura 13 – Passarela de travessia sobre a BR-050 entre o Catalão Shopping e o Bairro Pontal Norte



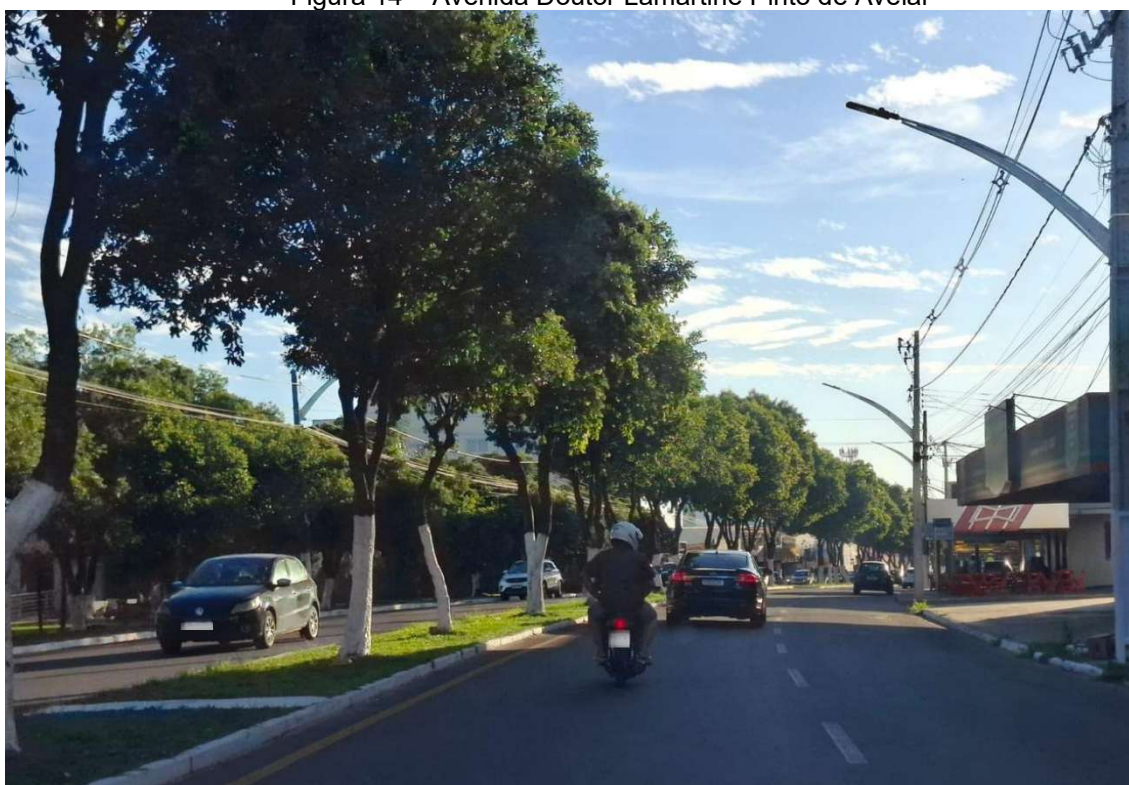
Fonte: Autora (2025).

Já na região do Loteamento Ipanema, encontra-se uma das mais importantes vias da cidade, a Avenida Doutor Lamartine Pinto de Avelar (Figura 14). Ela atua como importante via de escoamento do tráfego diário e corredor de serviços e comércios de



apoio, como farmácias, restaurantes, empresas agropecuárias e de construção civil, papelarias, bares e mercearias. O adensamento das atividades comerciais e residenciais em seu entorno tem impulsionado a valorização imobiliária e o aumento da demanda por estacionamentos, tornando a Avenida um dos principais eixos de transformação urbana recente da cidade (PINHEIRO, 2020). Ela abriga a UFCAT (Universidade Federal de Catalão), o 18º Batalhão de Polícia Militar, o Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Sesi (Serviço Social da Indústria), Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), entre tantas outras referências para a cidade. Com grande extensão, ela apresenta também acesso direto às rodovias BR0-50 e GO-210.

Figura 14 – Avenida Doutor Lamartine Pinto de Avelar



Fonte: Autora (2025).

Nesse contexto, encontra-se também a Avenida São João, que liga, por exemplo, a Avenida Lamartine à Avenida Raulina, sendo considerada uma das principais vias coletoras de alta capacidade do sistema viário de Catalão, articulando tanto o deslocamento interno quanto o acesso regional pela GO-330, por meio da Avenida Juscelino Kubitschek — que leva à Goiânia. É fundamental na distribuição de tráfego entre os bairros residenciais e o sistema arterial principal, desempenhando

papel essencial na articulação da zona central norte-sul. Interligando bairros residenciais populosos (São João, Santa Helena I e II, Bairro das Américas e Vila Chaud) ao centro urbano, o local possui grande número de acessos diretos a imóveis diversos, como comércios, oficinas e residências (Figura 15).

Figura 15 – Avenida São João



Fonte: Autora (2025).

Consistindo em um dos principais eixos viários da zona oeste de Catalão, está a Avenida Ricardo Paranhos, que exerce papel fundamental na integração entre o núcleo central e o sistema rodoviário regional (Figura 16). Com rotatória de interseção com a Avenida Raulina Fonseca Paschoal, a Avenida segue no sentido oeste–noroeste, passando pelo bairro Pio Gomes e adjacências, até alcançar o entroncamento com a Rua 2 de Outubro – via detentora de um perfil amplamente comercial e de uso misto, que se consolida como eixo principal de atividades de apoio à população residente nos bairros próximos – e com a GO-210, que permite o acesso direto à cidade de Goiandira. Assim, a Avenida Ricardo Paranhos representa um



corredor de transição entre o tecido urbano consolidado e as áreas de borda, assumindo importância estratégica para o planejamento da mobilidade.

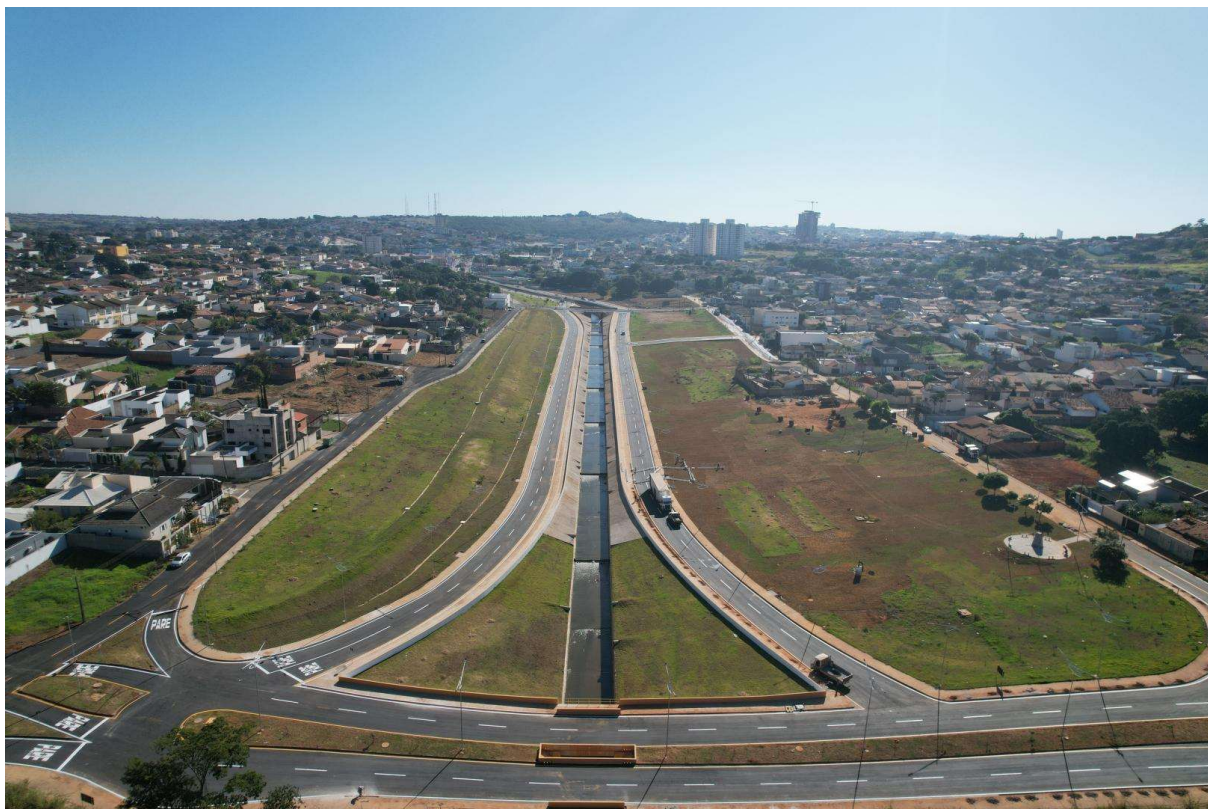
Figura 16 – Avenida Ricardo Paranhos



Fonte: Autora (2025).

Dessa forma, evidencia-se ainda nesta região, a última fase de prolongamento da Avenida Raulina em direção ao Bairro Margon, em sentido sudoeste – com obra iniciada em 2021 – no objetivo de desafogar o trânsito do centro, melhorar o acesso direta e indiretamente aos setores Margon I, II e III, Santo Antônio, Vila Liberdade, Santa Terezinha, Alto da Boa Vista I e II, e demais regiões próximas, implementando um novo corredor de mobilidade urbana. Esta obra materializa o esforço do município em redistribuir fluxos e promover integração interbairros, sendo considerado um dos principais investimentos urbanos da década (Figura 17).

Figura 17 – Prolongamento da Avenida Raulina



Fonte: Prefeitura de Catalão (2023).

Além disso, Catalão vem consolidando regiões de intenso fluxo que não apresentam necessariamente ramificações diretas advindas do centro, como aquelas aqui citadas, a exemplo da área onde se localiza o Catalão Shopping, implementado na Rua Jocelim Gomes Pires, nas proximidades da Avenida João Neto de Campos. Desde sua inauguração em 2011, o empreendimento passou a funcionar como um novo polo comercial e de lazer, atraindo fluxos próprios e contribuindo para a valorização e adensamento do setor sudeste da cidade. Destaca-se, ainda na mesma região, o Parque de Exposições, que abriga eventos de grande porte, como feiras, exposições, eventos agropecuários e culturais da cidade, atuando como polo gerador de viagens de forma sazonal. Todo este movimento alterou a dinâmica dos fluxos urbanos: a Avenida João Neto de Campos tornou-se um corredor de acesso de alta demanda, que é essencial também por favorecer indiretamente a conexão às rodovias BR0-50 e GO-210 (Mapa 9).

Mapa 9 – Corredores urbanos de destaque e pontos de referência

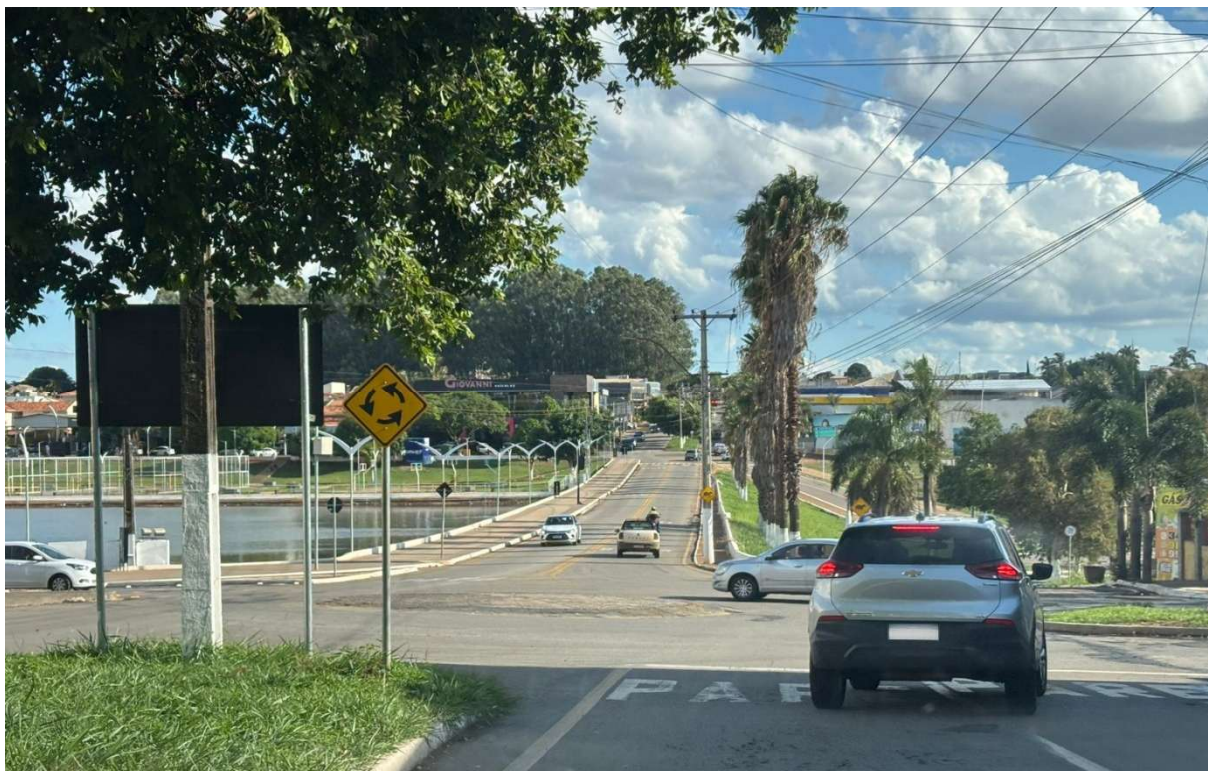




Fonte: Autora (2025).

Ademais o dinamismo de novos fluxos influenciados pela esfera comercial e institucional, a atuação de equipamentos públicos também demonstra moldar as dinâmicas urbanas, como parques e áreas verdes. Em Catalão, destaca-se a Represa do Clube do Povo, pela sua relevância territorial e pela intensidade dos fluxos que gera em seu entorno. Localizada na região sudeste da cidade, a Represa atua como equipamento urbano multifuncional, combinando funções ambientais, recreativas e de mobilidade, configurando-se como um dos principais espaços públicos de uso cotidiano da população. O local se consolidou como ponto de convergência de caminhadas e atividades esportivas, o que fortaleceu os fluxos ao longo da Avenida João Neves Vieira (Figura 18), que margeia parte de sua extensão e estabelece ligação direta com a Avenida João Netto de Campos. Assim, a Represa demonstra que espaços públicos de lazer e áreas verdes também podem atuar como vetores de transformação urbana.

Figura 18 – Avenida João Neves Vieira



Fonte: Autora (2025).

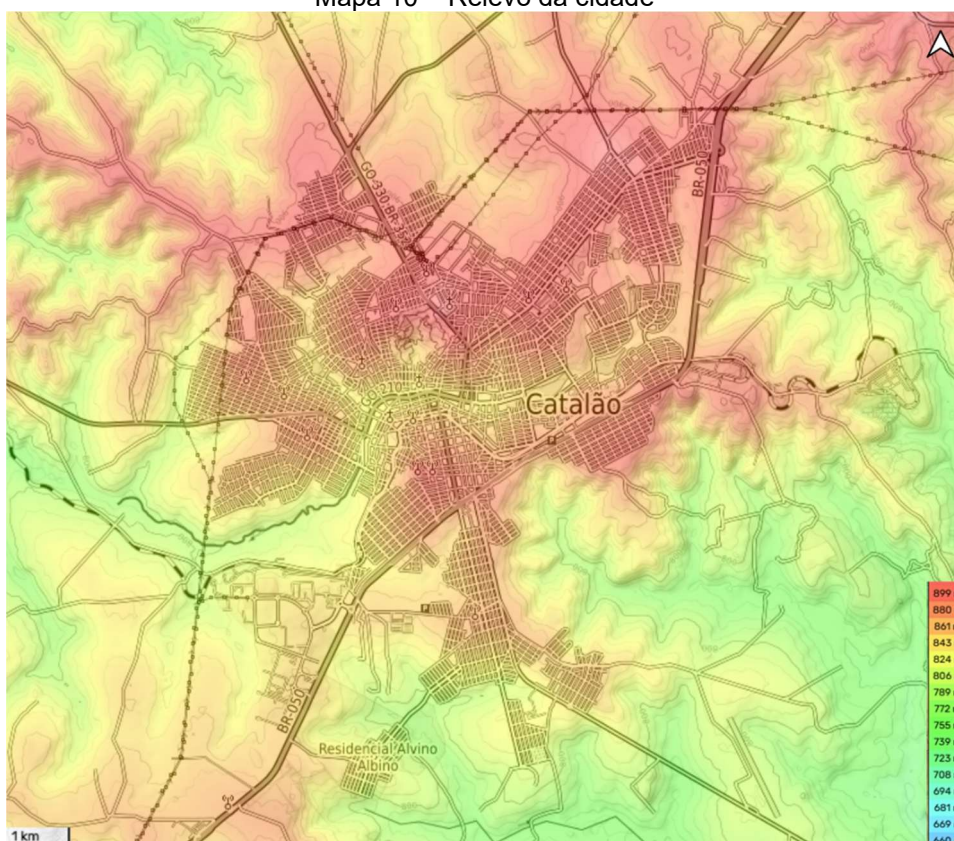
Nesse contexto, compreender as transformações urbanas de Catalão exige também uma análise de sua morfologia, ou seja, da forma física e da organização espacial que sustentam essas dinâmicas. A topografia, a configuração do traçado viário, o uso e a ocupação do solo, bem como a distribuição das densidades e centralidades, revelam como a cidade se expandiu e se organizou nas últimas décadas.

#### **4.4.1 Topografia**

A topografia de Catalão apresenta grande diversidade altimétrica, com cotas variando entre aproximadamente 660 e 900 metros de altitude. A leitura do mapa hipsométrico evidencia uma gradiente altimétrica nítida entre o setor norte e a área central da cidade, refletindo diretamente o papel do relevo na configuração urbana. A porção norte do perímetro urbano, representada por tons avermelhados e alaranjados, apresenta altitudes superiores a 860 metros, configurando-se como o setor mais elevado do município.



Mapa 10 – Relevo da cidade



Fonte: Topographic Map – Mapas hipsométricos e altimétricos. Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/>. Acesso em 26 out. 2025.

Em contraste, a porção central da cidade, onde se concentra o eixo da Avenida Raulina Fonseca Paschoal, situa-se em uma faixa altimétrica mais baixa, entre 800 e 840 metros, marcada por coloração amarelada no mapa. Esta diferença de cerca de 40 a 60 metros em relação ao norte explica o porquê de o centro ter favorecido o adensamento urbano, mesmo em uma área com maior nível de declividade (Figura 19). O relevo, portanto, impõe desafios quanto à infraestrutura urbana, como drenagem pluvial, pavimentação e acessibilidade, especialmente no que tange ao favorecimento de mobilidade ativa a partir do centro para as zonas periféricas.

Figura 19 – Vista da Rua Vagner Estelita Campos



Fonte: Autora (2025).

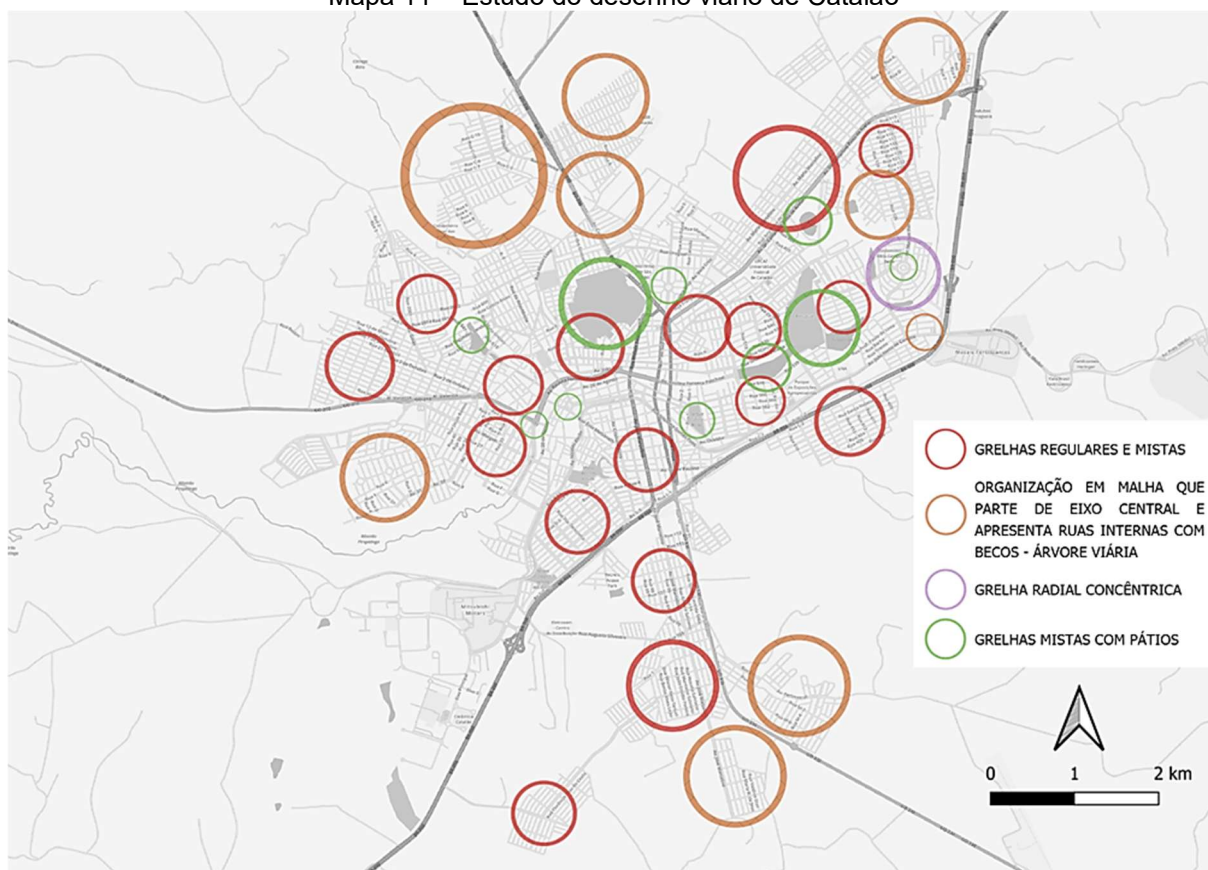
Observa-se ainda que o setor sudoeste da cidade, nas imediações do Distrito Industrial de Catalão (DIMIC), localiza-se em uma depressão topográfica (cotas entre 700 e 740 metros), o que explica a predominância de usos industriais e logísticos na região, mais adequada a grandes platôs e com proximidade à BR-050. Assim, de modo geral, a configuração topográfica reforça a leitura de uma cidade implantada sobre um interflúvio principal, com expansão orientada pelos vales e pelos eixos viários.

#### 4.4.2 Desenho viário



O desenho das quadras de Catalão revela a combinação de diferentes tipos de articulação espacial conforme a classificação proposta por Krafta (2014), resultante da sobreposição de períodos distintos de urbanização e da adaptação do traçado às condições topográficas e socioeconômicas de cada época (Mapa 11). No núcleo central da cidade, que corresponde à sua formação histórica original, o traçado urbano adota predominantemente a configuração de grelha regular, caracterizada por vias que se interceptam ortogonalmente, formando circuitos fechados e quadras retangulares ou quadradas. Nesta porção central, as interseções são, em sua maioria, do tipo “X”, o que garante alta permeabilidade e facilidade de orientação espacial, favorecendo a presença de usos mistos e a vitalidade das atividades comerciais e de serviços.

Mapa 11 – Estudo do desenho viário de Catalão



Fonte: Autora (2025).

À medida que o tecido urbano se expande para as zonas intermediárias e periféricas, o padrão prossegue para as grelhas deformadas e mistas, nas quais os

circuitos deixam de ser completamente regulares. Nos bairros antigos de expansão — como São João, Nossa Senhora de Fátima, Pio Gomes, Santa Helena I, Santa Cruz e Mãe de Deus —, a malha é majoritariamente mantida, mas apresenta interrupções, variações de ângulo e mudanças de dimensão entre as quadras. Tais deformações ocorrem em função da topografia acidentada e das adaptações às vias de drenagem natural, resultando em um traçado em que interseções do tipo “L” e “T” tornam-se frequentes. Segundo Krafta, tais características configuram malhas mistas, nas quais a estrutura de base reticulada se combina com trechos labirínticos — isto é, com vias que não se fecham em circuitos completos e que obrigam o percurso a retornos ou desvios.

Nas áreas de urbanização mais recente — como os setores Portal do Lago I e II, Alto da Boa Vista I e II, Maria Amélia I, Cidade Jardim e Campo Bello (que assume a articulação mista, apresentando uma grelha radial concêntrica e um pátio central) — o padrão geométrico se afasta da lógica reticulada e assume a forma de árvore viária, embora com quadras prevalentemente organizadas em malha. Neste tipo, as vias principais funcionam como eixos de “espinha de peixe”, a partir dos quais se derivam ramificações secundárias sem fechamento de circuitos. A estrutura é característica de loteamentos contemporâneos e condomínios horizontais planejados, nos quais a hierarquia viária é bem definida e a circulação se organiza a partir de um eixo central de acesso, com ruas internas que terminam em becos ou cul-de-sacs. A presença deste padrão em Catalão demonstra a influência de modelos urbanísticos voltados à baixa densidade, mas que, segundo a literatura morfológica, reduzem a conectividade geral da cidade e dificultam a mobilidade ativa e o transporte coletivo.

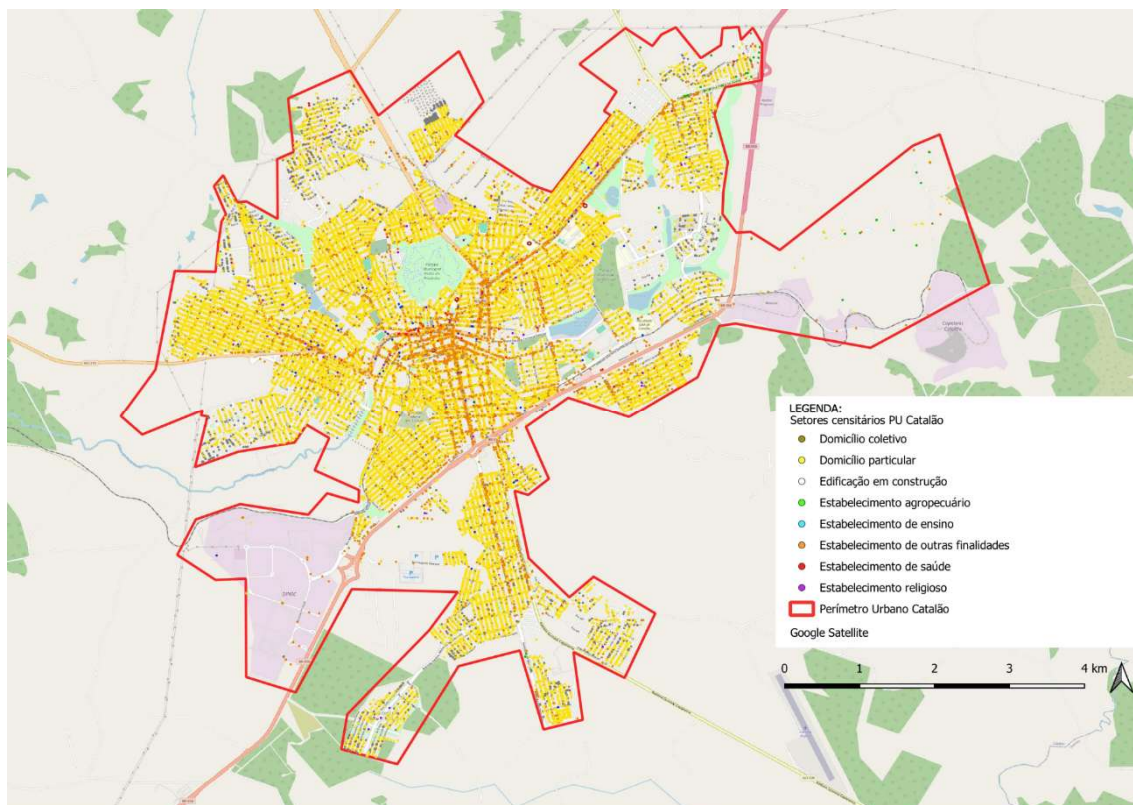
Em regiões específicas, sobretudo nas bordas do centro e nos eixos de transição, como as avenidas Farid Miguel Safatle e Ricardo Paranhos, surgem ainda configurações que podem ser classificadas como padrões mistos com pátios, pois combinam traçados lineares com espaços convexos abertos, como praças, parques e rotatórias. Tais pontos de convexidade, descritos por Krafta como “componentes de pátio”, funcionam como elementos de respiro na malha e articulam a relação entre o espaço construído e o espaço público aberto. Em Catalão, eles aparecem nas praças centrais, nas rotatórias de conexão entre avenidas e demais regiões onde o espaço viário se curva para contornar áreas verdes e de lazer.

De forma geral, o tecido urbano pode ser classificado como predominantemente misto, combinando grelhas regulares do centro, grelhas deformadas nas zonas intermediárias, estruturas em árvore nas áreas de expansão e pátios em pontos de centralidade ambiental e recreativa. Esta combinação comprova a tese de Krafta (2014) de que as cidades médias brasileiras desenvolvem uma estrutura morfologicamente híbrida, na qual o traçado viário e o desenho das quadras refletem simultaneamente heranças históricas, condicionantes naturais e lógicas imobiliárias recentes.

#### **4.4.3 Uso do solo**

O mapa de uso do solo de Catalão revela uma configuração urbana complexa e multifuncional, marcada pela predominância do uso residencial particular, pela concentração de atividades comerciais e de serviços no núcleo central, além da dispersão controlada de novos empreendimentos em direção às bordas do perímetro urbano (Mapa 12). Observa-se que a ocupação do solo é fortemente concentrada no centro expandido, onde a malha densa e contínua de domicílios particulares (representados em amarelo) domina a paisagem urbana. A área central concentra não apenas as residências mais antigas da cidade, mas também um número significativo de “estabelecimentos de outras finalidades”, que correspondem majoritariamente às atividades comerciais, administrativas e de prestação de serviços.

Mapa 12 – Uso do solo de Catalão



Fonte: Autora com base no Censo de 2022 (2024).

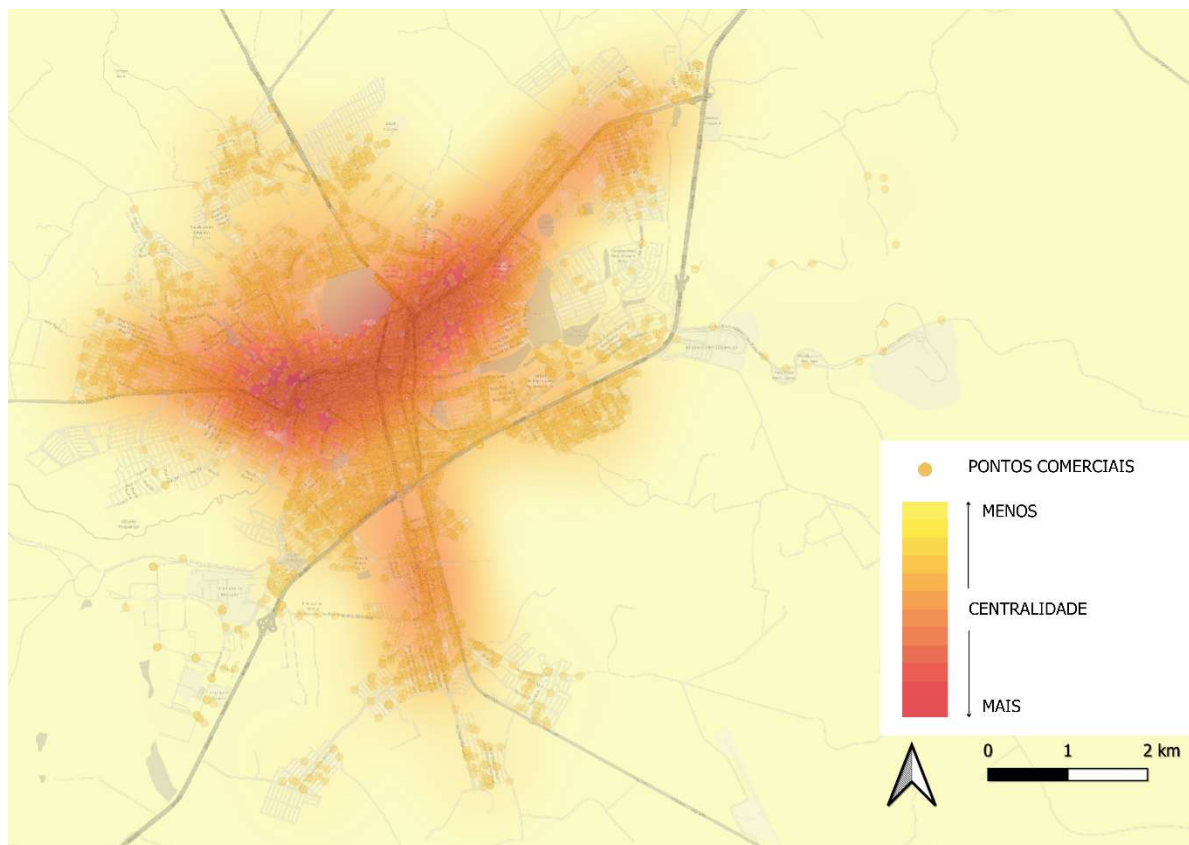
A centralidade comercial de Catalão mantém-se fortemente consolidada na região que se estende ao longo das avenidas 20 de Agosto, Raulina Fonseca Paschoal, José Marcelino, Farid Miguel Safatle, São João, Lamartine Pinto de Avelar e ruas adjacentes, sendo este o núcleo histórico e econômico do município. Nesta porção, os estabelecimentos comerciais, de saúde, ensino e religiosos se distribuem de maneira densa, refletindo a função de polo regional de serviços exercida por Catalão no contexto do sudeste goiano.

Nas zonas de transição, localizadas entre o centro consolidado e os bairros intermediários, o uso do solo apresenta características mistas e relativa heterogeneidade. Nestes setores, observa-se a coexistência de residências, pequenos comércios e equipamentos públicos (como escolas e igrejas), o que confere a estes bairros uma função essencialmente residencial de suporte, mas com polarizações locais associadas às avenidas estruturantes. Tal diversidade funcional é típica de áreas de urbanização intermediária, nas quais o tecido urbano mantém continuidade física, mas já apresenta uma transição gradual para a predominância do uso residencial.

Grande parte das zonas periféricas e de expansão recente revelam um padrão de ocupação predominantemente residencial e de baixa densidade, com domicílios particulares ainda em processo de consolidação e uma presença pontual de edificações em construção. Nestas regiões, o comércio e os serviços são escassos e restritos aos eixos viários principais, o que confirma a tendência de urbanização periférica monofuncional, dependente do centro para o acesso a bens e serviços. Tal fator reforça a função habitacional das bordas da cidade, que abrigam grande parte do crescimento populacional recente.

O mapa também evidencia a localização estratégica dos equipamentos urbanos de maior escala, como os estabelecimentos de ensino (em azul), que se distribuem de forma equilibrada, com maior concentração nos bairros centrais e na região do Loteamento Ipanema, onde se encontra o campus da Universidade Federal de Catalão e outras instituições educacionais de nível técnico e superior. Os estabelecimentos de saúde (em vermelho-escuro) e os religiosos (em lilás) acompanham o mesmo padrão de concentração central, indicando que os serviços de maior especialização permanecem próximos às áreas de maior densidade e mobilidade. Já os estabelecimentos agropecuários, observados nas extremidades do perímetro urbano, delimitam as zonas de transição entre o tecido urbano e o espaço rural, marcando os limites funcionais da cidade.

O conjunto da leitura demonstra que Catalão apresenta uma estrutura urbana fortemente centralizada, onde o centro assume papel polarizador das atividades econômicas e de serviços, enquanto o entorno imediato cumpre função habitacional de suporte. O padrão de uso do solo confirma o processo de expansão, no qual a cidade se organiza a partir de um centro multifuncional e de uma periferia predominantemente residencial. O modelo, embora eficiente para manter a vitalidade central, acarreta o aumento dos deslocamentos diários e reforça as desigualdades de acesso a equipamentos e serviços urbanos. Assim, o mapa a seguir apresenta como o centro consolidado abriga as funções urbanas de maior hierarquia, comércio diversificado e infraestrutura consolidada, elementos capazes de atrair fluxos e sustentar centralidades primárias (Mapa 13).



Fonte: Autora com base no Censo de 2022 (2025).

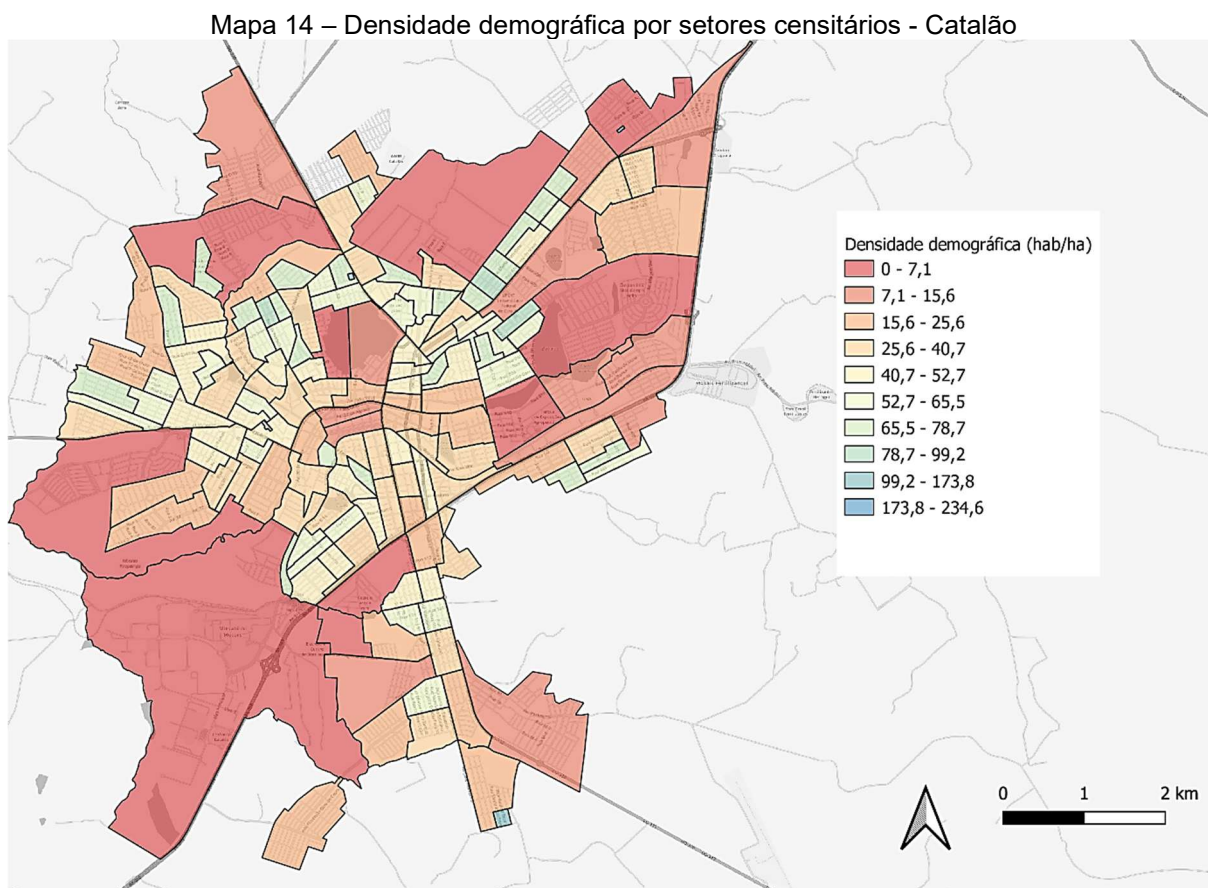
Contudo, além do núcleo central, o mapa revela a formação de subcentros emergentes distribuídos ao longo de importantes corredores viários, como as avenidas Lamartine Pinto de Avelar, adjacências da Ricardo Paranhos e José Marcelino, que se evidencia na porção sul. Estes eixos apresentam acúmulos intermediários de atividades comerciais, sugerindo processos induzidos pela expansão acelerada da malha urbana e pelo aumento da demanda por serviços em áreas periféricas. Assim, o uso do solo em Catalão reflete tanto a herança histórica de uma cidade média, cuja estrutura urbana se desenvolveu em torno de um centro autossuficiente, quanto as transformações contemporâneas impulsionadas pelo crescimento demográfico e pela expansão imobiliária.

#### 4.4.4 Densidade demográfica e verticalização

A distribuição espacial da densidade demográfica urbana em Catalão revela um padrão heterogêneo, marcado por contrastes significativos entre o núcleo consolidado da cidade e suas áreas periféricas (Mapa 14). Observa-se que os setores



com maior densidade — situados predominantemente no centro expandido e em porções do setor oeste, nordeste e sul — apresentam, em média de 25 a 78 habitantes por hectare (hab/ha), com valores que ultrapassam 173 hab/ha apenas em locais específicos, como a Moradia Universitária-UFCAT (na porção nordeste), Unidade Prisional (à norte) e um conjunto de habitações populares (ao sul).



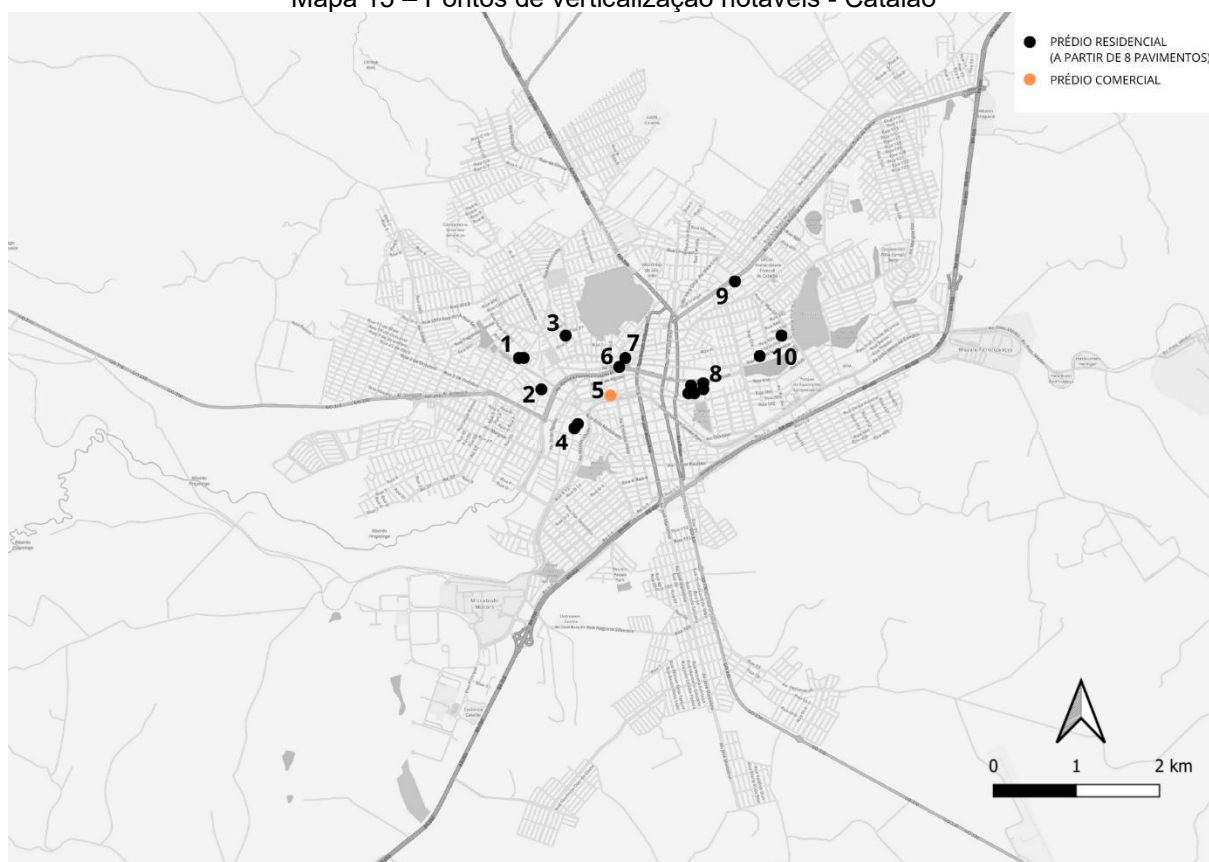
Fonte: Autora com base no Censo de 2022 (2025).

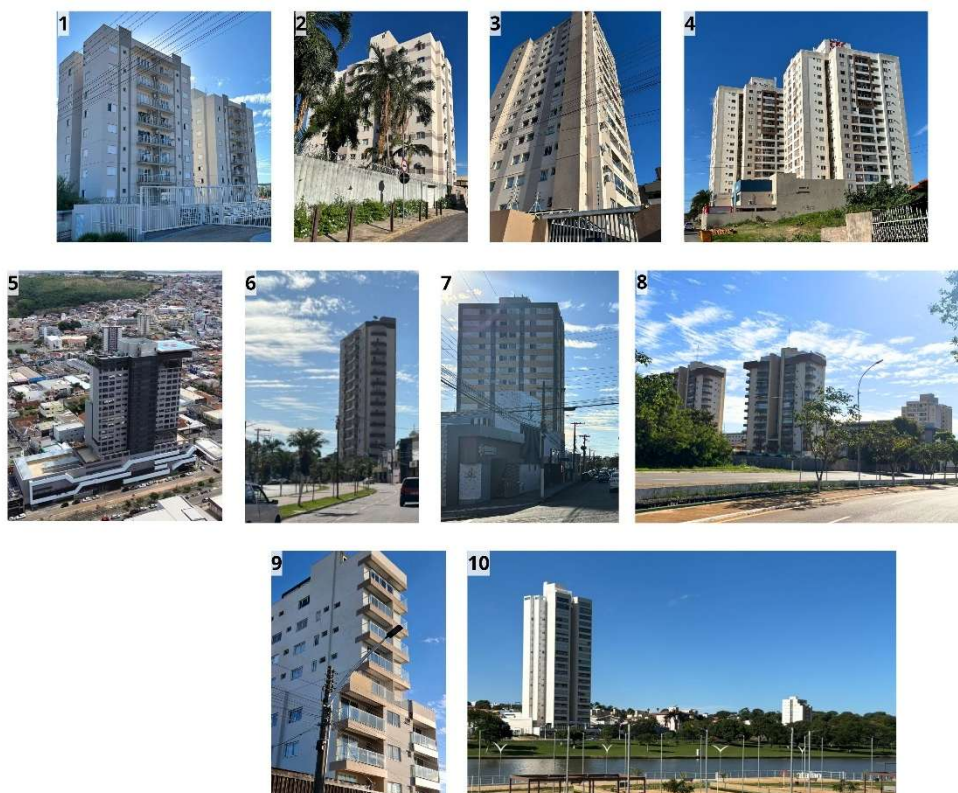
No centro imediato, alguns setores revelam densidades intermediárias, entre aproximadamente 7 e 40 hab/há, isto pode ser explicado pela coexistência intensa de edificações não residenciais e pela presença de lotes subutilizados ou de baixa ocupação residencial, típico de centros urbanos que passam por transformações no uso do solo. Ademais, percebe-se que as zonas de menor incidência de densidade, representados pelas tonalidades mais avermelhadas, estão majoritariamente em áreas de expansão recente, correspondendo aos trechos ainda em processo de ocupação. A baixa densidade também se associa à presença de vazios urbanos, como as áreas industriais a sudoeste incorporadas ao perímetro urbano. Tal padrão

indica a tendência de crescimento horizontal que caracteriza a expansão recente de Catalão, pressionando a malha urbana e elevando os custos de manutenção do território. Assim, a leitura espacial da densidade demográfica evidencia porções do centro mais adensados, que gradualmente se reduzem em direção às bordas, onde predominam padrões de urbanização extensiva e baixa ocupação.

Desse modo, a dinâmica recente do espaço urbano tem revelado um processo de verticalização pontual, concentrado em bairros centrais e de renda média a alta (Mapa 15). Tal processo observado nas últimas duas décadas decorre da valorização do solo urbano, da escassez de terrenos centrais disponíveis e do aquecimento do mercado imobiliário voltado a classes médias. É um fenômeno ainda incipiente em comparação com grandes centros, mas representa uma mudança estrutural no padrão construtivo da cidade, historicamente marcada pela predominância de moradias térreas e baixa densidade.

Mapa 15 – Pontos de verticalização notáveis - Catalão





Fonte: Autora (2025).

O perfil dos edifícios segue um modelo de verticalização seletiva, isto é, voltado a públicos de maior poder aquisitivo, com infraestrutura diferenciada, áreas de lazer e garagens múltiplas, refletindo o avanço de uma urbanização socialmente estratificada. Além da moradia, observa-se a verticalização comercial e de serviços, especialmente nas áreas centrais, como a infraestrutura do Edifício Polaris, com salas comerciais, de escritórios e clínicas médicas, resultado da crescente demanda por serviços especializados em saúde e educação.

#### **4.5 Panorama da mobilidade urbana e condições de deslocamento em Catalão**

Segundo a Lei Federal nº 12.587/2012 (Política Nacional de Mobilidade Urbana), municípios com mais de 20 mil habitantes devem elaborar seus Planos de Mobilidade Urbana (PMU), sob pena de ficarem impedidos de receber recursos federais para o setor. Apesar de se enquadrar entre os municípios obrigados pela Lei, Catalão ainda não possui um Plano em execução. Houve tentativas de diagnóstico e

estudos setoriais ao longo da última década, mas sem consolidação de um documento técnico ou de diretrizes integradas para o sistema de mobilidade.

Assim, as ações existentes no município se restringem à atuação da Secretaria Municipal de Trânsito, Transporte e Mobilidade Urbana, cuja estrutura tem como finalidade apenas atender às exigências legais do Código de Trânsito Brasileiro (Lei Federal nº 9.503/1997), no que se refere à municipalização do trânsito. Este processo consiste basicamente em uma adesão administrativa e operacional ao Sistema Nacional de Trânsito, permitindo ao município exercer competências locais de fiscalização, engenharia de tráfego, educação e controle estatístico de acidentes e infrações. No entanto, trata-se de uma estrutura voltada à gestão do trânsito, e não ao planejamento da mobilidade urbana em sentido amplo, que envolveria diretrizes de transporte coletivo, acessibilidade, deslocamentos não motorizados e integração modal.

Em 2022, o município foi reconhecido com o primeiro lugar estadual na categoria “Infraestrutura e Mobilidade Urbana” do Prêmio Cidades Excelentes, promovido pelo Grupo Bandeirantes de Comunicação em parceria com o Instituto Águila. A premiação possuía como objetivo identificar e valorizar boas práticas de gestão pública nos municípios brasileiros, avaliando seis eixos principais: governança, eficiência fiscal e transparência; educação; saúde e bem-estar; infraestrutura e mobilidade urbana; sustentabilidade; e desenvolvimento socioeconômico e ordem pública. No caso de Catalão, o reconhecimento se deu na faixa populacional acima de 100 mil habitantes, evidenciando um desempenho destacado em relação a outros municípios goianos do mesmo porte.

Entre as ações mencionadas pela gestão municipal, destacam-se a construção do arco viário a nordeste, que desviou o tráfego de veículos pesados do centro urbano, a pavimentação asfáltica de grande parte do território urbano, a canalização do córrego Pirapitinga e a ampliação da avenida Raulina Fonseca Paschoal. Também foram ressaltadas melhorias no sistema viário e na sinalização, elementos que contribuem para a segurança e eficiência da mobilidade urbana. Tais medidas apontam para um planejamento integrado que articula infraestrutura de transporte, drenagem urbana e organização territorial.

Entretanto, é necessário observar criticamente os limites de uma avaliação baseada em indicadores de desempenho e resultados imediatos. Assim, o desafio que se impõe é o de garantir a sustentabilidade das políticas a longo prazo, assegurando que os benefícios da infraestrutura e da mobilidade se distribuam de maneira equitativa entre os diferentes bairros e grupos sociais, para que a cidade avance rumo a um modelo de mobilidade verdadeiramente inclusivo e sustentável, visando, assim, favorecer um menor índice de emissões provenientes do uso do veículo motorizado. Dessa forma, o prêmio representa não apenas um reconhecimento simbólico, mas também um ponto de inflexão nas políticas locais de desenvolvimento urbano.

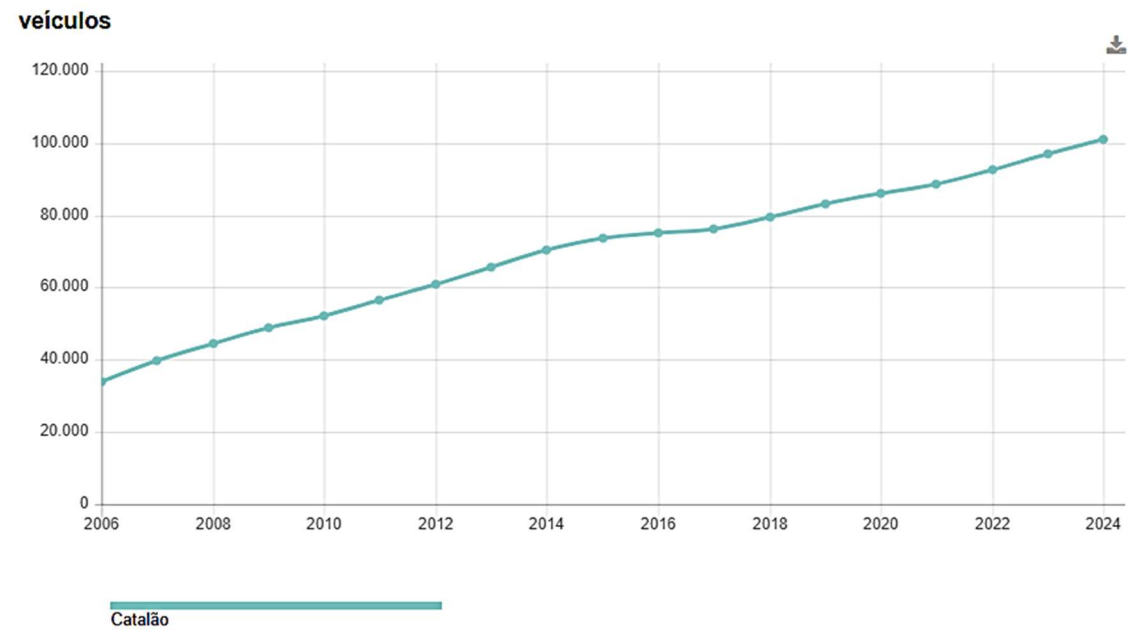
O Plano Diretor de Catalão (Lei Complementar nº 3.439/2016) estabelece diretrizes para a organização e o desenvolvimento da mobilidade urbana no município, inserindo o tema dentro do Sistema Municipal de Mobilidade (SISMUM). Tal sistema regula o funcionamento dos órgãos municipais de Mobilidade, Trânsito e Transporte, bem como o Conselho e o Fundo Municipal de Mobilidade. O Plano determina a elaboração obrigatória de instrumentos específicos, como o Plano Viário, o Plano Municipal de Mobilidade Urbana, o Programa Municipal de Transporte Público, o Programa Municipal de Ciclovias e o Programa Municipal de Respeito ao Pedestre, todos com prazo máximo de implementação de um ano a partir da vigência da lei.

Entre as diretrizes previstas, o documento impõe a análise das condições de acessibilidade e mobilidade existentes, a expansão e aprimoramento do transporte público coletivo, e a criação de estratégias tarifárias que garantam o acesso da população de baixa renda. Também prevê ações para a acessibilidade universal, contemplando calçadas, travessias e acessos às edificações, e intervenções para aprimoramento do sistema viário estrutural, priorizando o fluxo seguro e contínuo de pessoas e veículos. O texto ainda reforça a necessidade de promover um sistema de transporte coletivo eficiente e o desestímulo ao uso do transporte individual motorizado, além de desenvolver uma rede de circulação integrada entre diferentes modais de deslocamento. Assim, no Art. 11º, estabelece:

[...] a promoção de sistema de circulação e rede de transporte que assegure acessibilidade satisfatória a todas as regiões da cidade e que insira o ser humano como agente principal do sistema de mobilidade, priorizando o pedestre e os ciclistas; (PLANO DIRETOR DE CATALÃO, 2016, p. 15-16).

As disposições conferem à mobilidade urbana um papel estruturador no planejamento territorial de Catalão, articulando políticas de transporte, acessibilidade e uso do solo, que contrastam com a realidade que a cidade demonstra, enfrentando desafios cada vez mais intensos decorrentes do crescimento simultâneo de sua frota de veículos e de sua população urbana (COSTA, 2024). Neste aspecto, a cidade desponta como a quinta com o maior número de veículos do estado de Goiás (IBGE, 2022).

Gráfico 10 – Número de veículos por ano - Catalão



Fonte: Fonte: Ministério dos Transportes, SENATRAN - Secretaria Nacional de Trânsito – 2024.

Houve um aumento de aproximadamente 27,0% no número de veículos registrados em Catalão entre 2018 e 2024. Se comparado a 2006, o número de veículos registrados em Catalão aumentou cerca de 198,3% para 2024, ou seja, praticamente triplicou (Tabela 3). Estes dados conferem, de acordo com dados do contingente populacional, cerca de 1 veículo para cada 1,13 habitantes, reforçando a forte dependência do transporte individual motorizado no município.

Tabela 3 – Número de veículos a cada seis anos - Catalão

Ano	Número de veículos registrados
2006	33.908
2012	60.915
2018	79.625

2024	101.133
------	---------

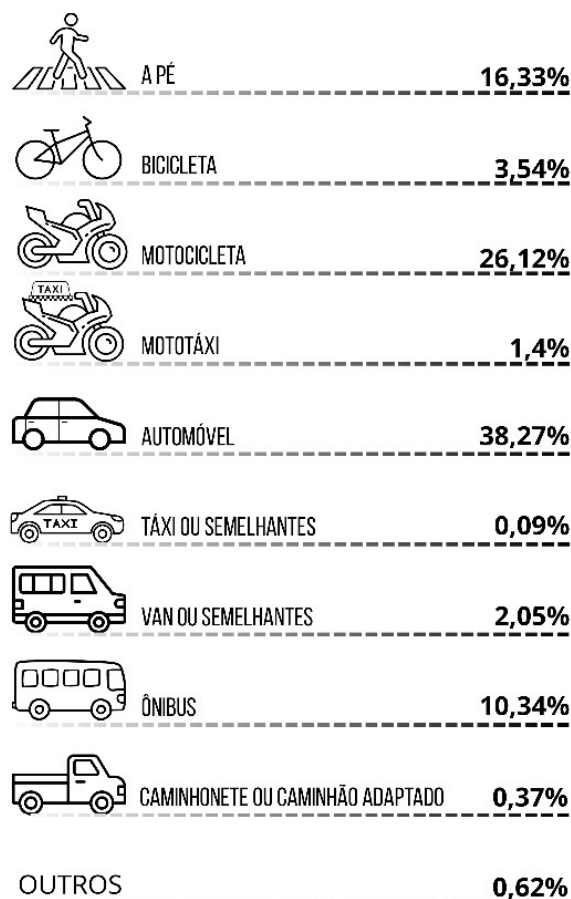
Fonte: IBGE (2024).

Do total apresentado de 2024, 43.395 são automóveis, 19.487 são motocicletas e 13.136 caminhonetes. Em face às consequências dos altos índices de uso dos veículos motorizados, em janeiro de 2025, inicia-se a busca da elaboração do primeiro Plano de Mobilidade Urbana da cidade, em parceria com instituições de ensino superior (Universidade Federal de Catalão/Universidade de Brasília). Tal proposta representa um avanço relevante diante da ausência histórica de um instrumento formal de planejamento voltado à mobilidade, tendo em vista a urgência de um planejamento capaz de reverter a dependência do automóvel, promover a mobilidade ativa e fortalecer o transporte coletivo urbano, de modo a garantir acessibilidade, segurança viária e sustentabilidade ambiental (PORTAL CATALÃO, 2025).

Os dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE) revelam um predomínio expressivo do transporte individual motorizado como principal forma de deslocamento da população para o trabalho (Figura 20). O automóvel é o modal mais utilizado, correspondendo a 38,27% dos deslocamentos, seguido pela motocicleta, com 26,12%, o que evidencia a forte dependência da população por meios privados de transporte. Somados, os dois modais representam mais de 64% dos deslocamentos urbanos, reforçando o caráter rodoviarista e individualizado da mobilidade local.

Figura 20 – Modais de transporte utilizados pela população de Catalão para o trabalho





Fonte: Autora, com base nos dados do Censo 2022 do IBGE (2025).

O transporte coletivo, representado pelo ônibus (10,34%), ainda tem participação significativa, mas muito inferior à soma dos transportes individuais, sugerindo baixa atratividade do serviço público, possivelmente associada à irregularidade de horários, cobertura restrita e qualidade operacional. Já os modais não motorizados, como o deslocamento a pé (16,33%) e o uso da bicicleta (3,54%), que juntos têm presença relevante, refletem prováveis fatores socioeconômicos e da forma urbana. Em conjunto, as estatísticas apontam para uma mobilidade urbana concentrada em veículos particulares, com baixo índice de uso do transporte coletivo e das formas sustentáveis de deslocamento, o que evidencia a necessidade de planejamento integrado e investimentos públicos voltados à diversificação dos modais e à promoção da mobilidade ativa.

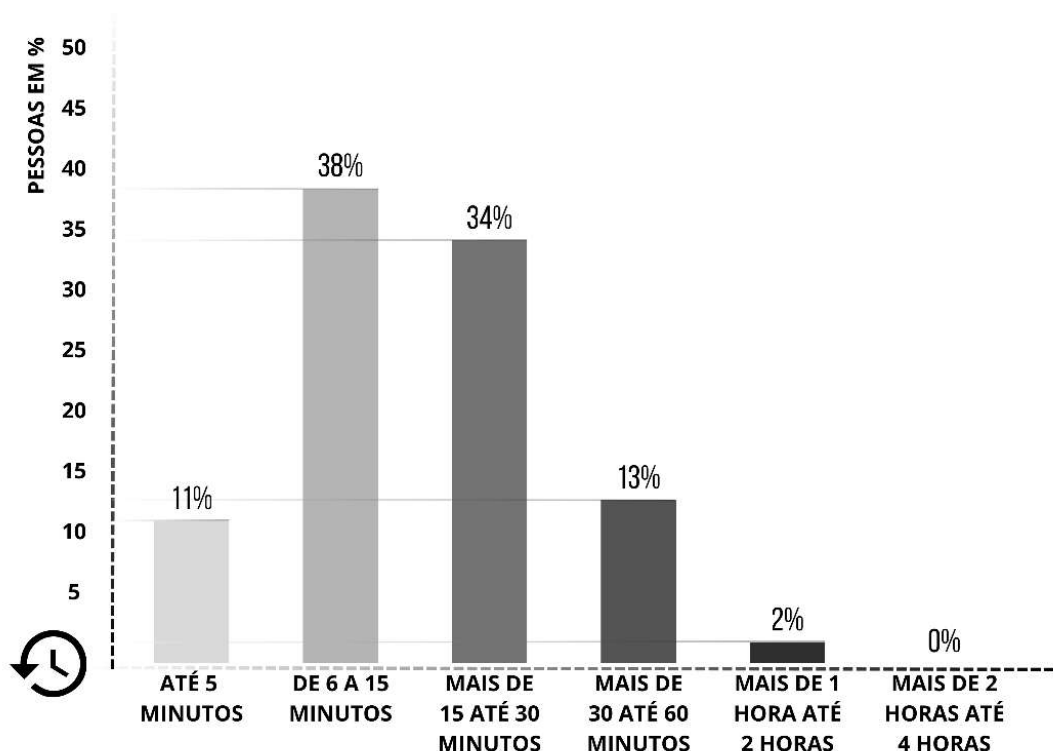
A forte presença do automóvel como principal meio de transporte reflete não apenas um padrão de mobilidade individualizada, mas também o resultado de um modelo urbano estruturado em função do transporte motorizado particular. O uso do



carro se consolidou como elemento central na organização da cidade, tanto pela deficiência do transporte coletivo quanto pela dispersão territorial e setorização das atividades urbanas, que ampliam as distâncias e tornam o veículo particular uma alternativa mais rápida e conveniente. A dependência crescente do automóvel, contudo, acarreta impactos significativos sobre o espaço urbano, como o aumento do congestionamento em vias centrais, da demanda por estacionamento e dos níveis de emissão de poluentes, além de intensificar a exclusão socioespacial, ao favorecer os grupos que possuem acesso a veículos em detrimento daqueles que dependem de meios públicos ou ativos de deslocamento.

O gráfico 11, com base nos dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE), apresenta o tempo médio de deslocamento da população de Catalão (GO) até o trabalho, revelando uma predominância de viagens de curta duração. Cerca de 11% dos trabalhadores levam até 5 minutos para chegar ao local de trabalho, 38% entre 6 e 15 minutos, enquanto 34% realizam deslocamentos de 15 a 30 minutos. Em conjunto, as duas faixas representam mais de 80% dos deslocamentos, evidenciando que a população tende a realizar trajetos rápidos, o que está diretamente relacionado ao uso predominante de automóveis e motocicletas, bem como à dinâmica de viagens majoritariamente curtas que a escala da malha urbana oferece, diferentemente dos grandes centros.

Gráfico 11 – Tempo de deslocamento da população de Catalão até o trabalho



Fonte: Autora, com base nos dados do Censo 2022 do IBGE (2025).

O percentual de 13% dos trabalhadores com deslocamentos entre 30 e 60 minutos e 2% entre 1 e 2 horas indica a presença de trajetos mais longos, nos quais podem estar incluídos tanto os usuários do transporte coletivo quanto aqueles que se deslocam por modais ativos, como a pé ou de bicicleta, especialmente em áreas periféricas. Estes dados sugerem que, embora a maioria da população realize viagens curtas por meio de veículos motorizados, uma parcela menor enfrenta percursos mais demorados, possivelmente associados à dependência de modais mais lentos ou de menor cobertura espacial, refletindo as desigualdades de acesso e infraestrutura presentes no sistema de mobilidade urbana de Catalão.

Os dados analisados só foram viáveis devido à ampliação da base de informações sobre mobilidade urbana promovida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2025, com a divulgação dos resultados do Censo Demográfico de 2022. Pela primeira vez, o instituto disponibilizou dados detalhados por município sobre os deslocamentos da população para o trabalho e para o estudo, permitindo análises espaciais e temporais mais precisas. Esta ampliação representa um avanço metodológico significativo, uma vez que possibilita compreender os padrões de mobilidade cotidiana em diferentes escalas urbanas — algo que até então se restringia

a grandes centros metropolitanos — e subsidiar políticas públicas locais voltadas à acessibilidade, transporte e planejamento urbano sustentável.

Em relação a exploração de dados de deslocamento da população, por exemplo, há diversas limitações técnicas, legais e éticas, sobretudo em razão das restrições impostas pela privacidade individual e pela proteção de dados pessoais. Informações detalhadas sobre trajetos, horários e padrões de mobilidade são, em sua maioria, coletadas por aplicativos de geolocalização e navegação, como Google Maps e Waze, que operam com bancos de dados proprietários e protegidos por políticas de confidencialidade. As plataformas utilizam algoritmos de agregação e anonimização para gerar estatísticas gerais, mas não disponibilizam dados brutos de deslocamento, impossibilitando análises espaciais mais refinadas em nível local.

No caso do Google Maps, as informações públicas se restringem a indicadores de tráfego em tempo real, baseados no volume de usuários conectados em determinada via, o que permite identificar níveis de congestionamento, mas não oferece dados sobre origem e destino das viagens, perfil socioeconômico dos usuários ou motivos de deslocamento. Já o Waze, embora produza dados colaborativos de tráfego e incidentes viários, limita a utilização pública das informações a painéis agregados de velocidade média, rotas e alertas, disponíveis por meio de parcerias institucionais específicas — como o Waze for Cities, voltado a prefeituras e órgãos de trânsito.

As barreiras se intensificam no contexto das cidades médias, como Catalão, onde não há sistemas municipais integrados de coleta de dados de mobilidade. Assim, pesquisadores e gestores públicos dependem de fontes secundárias, como o IBGE, o DENATRAN/SENATRAN e levantamentos pontuais de campo, para estimar padrões de deslocamento. A ausência de dados abertos impede análises aprofundadas sobre comportamento de viagens, tempos de percurso e desigualdades de acesso, restringindo a formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

Neste âmbito, o OpenStreetMap (OSM) configurou-se como uma das ferramentas mais acessíveis para a obtenção de dados públicos geoespaciais utilizados na pesquisa. Trata-se de uma plataforma colaborativa e aberta, construída a partir de contribuições voluntárias, que disponibiliza informações vetoriais detalhadas sobre vias, edificações, áreas verdes, pontos de interesse e infraestrutura

urbana em geral. Sua principal vantagem reside na facilidade de acesso e manipulação dos dados, permitindo a extração, visualização e edição gratuita de elementos espaciais relevantes para análises urbanas, sem a necessidade de licenças comerciais.

As trilhas GPS exibidas no Open Street Map (Mapa 16) correspondem a percursos reais registrados por usuários e, portanto, indicam as vias mais frequentemente utilizadas e acessadas por diferentes modais de transporte (carros, bicicletas e pedestres), funcionando como um indicador indireto de intensidade de deslocamento urbano. Embora não representem dados censitários de mobilidade, as trilhas demarcadas permitem identificar os eixos de maior conectividade e uso recorrente pela população.

Mapa 16 – Rotas realizadas em Catalão via Open Street Map

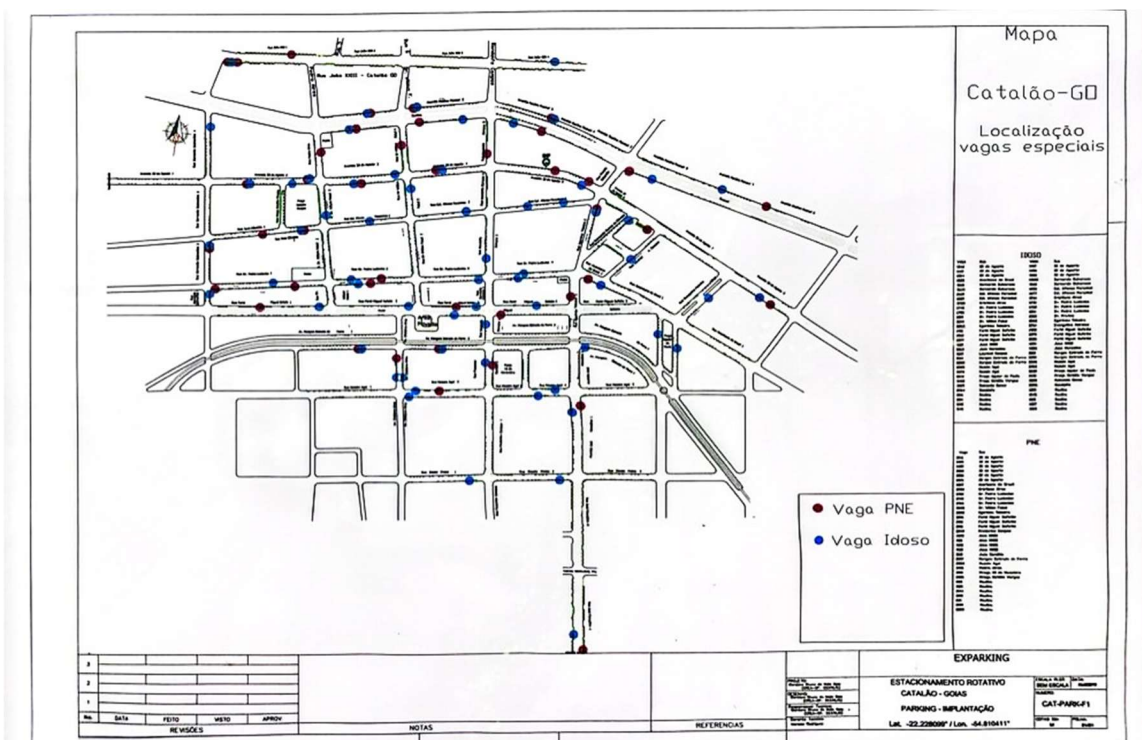


Fonte: Open Street Map (2025).

A concentração de registros nas avenidas da porção central da cidade demonstra uma alta densidade de rotas, indicando que o centro funciona como ponto de passagem e distribuição dos deslocamentos intraurbanos, gerando possível sobrecarga de tráfego nos principais corredores da cidade. Entre as vias de maior fluxo, destacam-se os eixos formados pelas avenidas de alto tráfego mencionadas anteriormente, apresentando uma dependência funcional predominantemente advinda do centro como área de serviços e circulação.

Nesse contexto, evidencia-se a implementação do sistema de estacionamento rotativo em Catalão, na década de 2010, como uma intervenção significativa na gestão da mobilidade urbana no centro da cidade. Conforme reportado pelo O Popular, o município inaugurou a chamada “Área Azul”, estruturada com apoio da empresa concessionária Exp Parking, responsável pela operação tecnológica e administrativa do serviço. Cerca de 40 monitores nas vias centrais passaram a atuar em conjunto com agentes da Superintendência Municipal de Trânsito de Catalão (SMTC) para orientar, fiscalizar e organizar o uso das vagas. No total, foram mapeadas 2.180 vagas rotativas — 1.690 destinadas a automóveis e 490 a motocicletas — distribuídas entre as Áreas Azul e Verde. Aproximadamente 90% dessas vagas concentram-se na Área Azul, enquanto a Área Verde corresponde a pontos específicos da região central, sobretudo nas proximidades de hospitais, clínicas e laboratórios (O POPULAR, 2023). O Mapa 17 ilustra a divisão entre as vagas para portadores de deficiências e idosos, além de toda a região onde se encontram ambas as áreas.

Mapa 17 – Setor central onde se localizam as vagas rotativas



Fonte: Divulgação/EXP Parking (2019).

Inicialmente, as tarifas foram estabelecidas da seguinte forma: R\$ 2,25 por hora na área azul, que concentra maior demanda por vagas, e R\$ 1,50 na Área Verde, com exceção para os veículos que conduzem e/ou são conduzidos por pessoas idosas, mediante a apresentação do Cartão de Idoso, conforme Lei nº 3.399/2016. O sistema oferece um aplicativo para dispositivos móveis para as formas de acesso e pagamento de uso das vagas. Segundo a Prefeitura, a adoção da cobrança rotativa tem como objetivo otimizar a circulação viária no centro, mitigar conflitos por vagas e promover o uso mais eficiente do espaço público, sobretudo em horários de maior demanda.

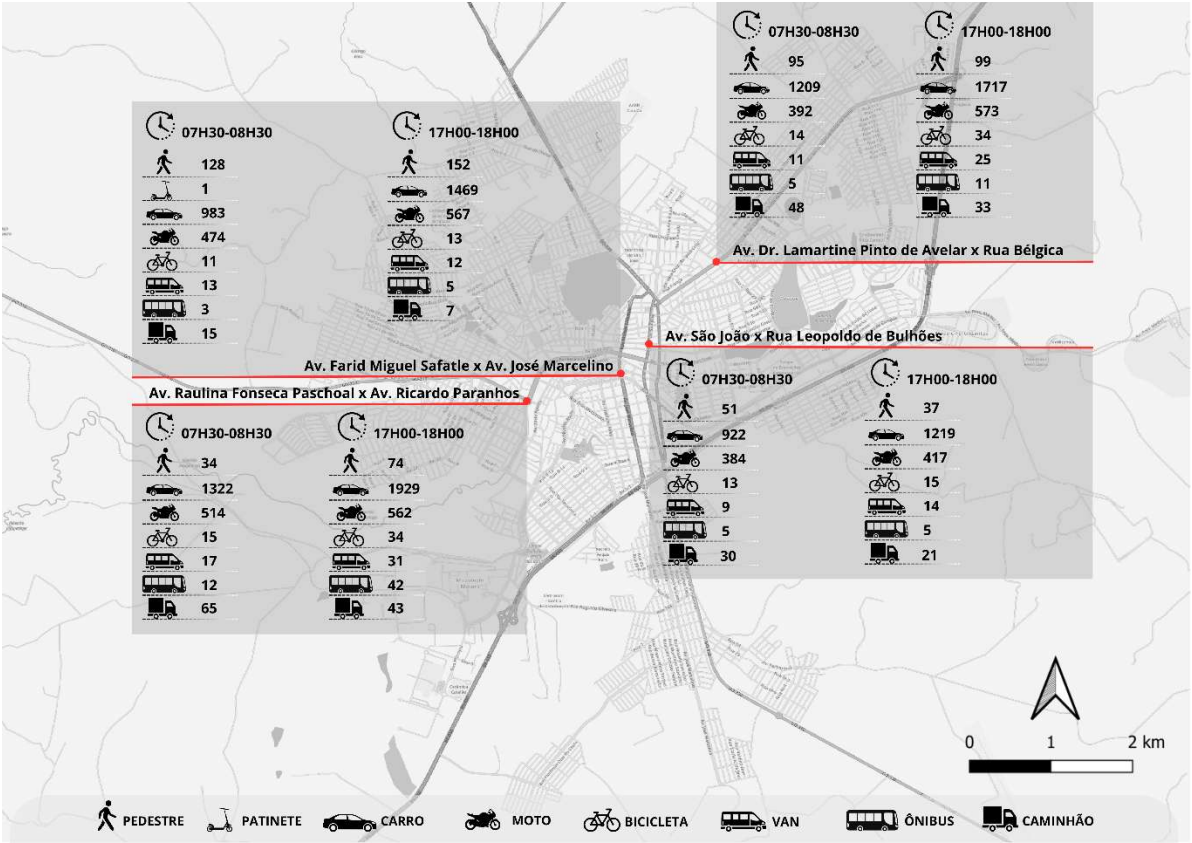
O site da EXP Parking apresenta detalhes operacionais importantes sobre o sistema de estacionamento rotativo pago na cidade. Destaca-se a tarifação por hora que, até 2025, passou por reajustes do valor da hora de estacionamento, sendo R\$ 3,50 para a Área Azul e R\$ 2,90 para a Área Verde, permitindo até 10 minutos de tolerância de permanência sem realização de pagamento. A cobrança é realizada de segunda a sexta-feira, das 08H às 18H, e aos sábados, das 08H às 13H. Datas em que o funcionamento do comércio é estendido, como na véspera de Natal, a cobrança é feita até 22H. Conforme informações divulgadas pelo site e pela Lei nº 3.399/2016, o limite de permanência é de duas horas para a área azul e quatro horas para a área

verde. Como penalidade, o usuário que estacionar sem regularização devida pode receber uma notificação com valor específico para cada zona, e em caso de não pagamento, aplicar-se-á multa com base no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), conforme o Artigo 181, XVII, que pode assumir caráter de infração com multa no valor de R\$ 195,23 e 5 pontos na carteira de habilitação.

A cobrança tem como finalidade principal desestimular o uso excessivo de automóveis em áreas de alta demanda, atuando como instrumento de gestão do espaço viário. Entretanto, observa-se que o estacionamento para motocicletas permanece isento de tarifas, o que evidencia uma orientação política voltada prioritariamente à redução do volume de carros, mas não necessariamente para a promoção de alternativas sustentáveis de deslocamento, como a mobilidade ativa. Este procedimento indica que, embora possa haver uma diminuição marginal na quantidade de viagens realizadas por automóveis em função da cobrança, a cidade continua incentivando, ainda que indiretamente, o uso de veículos motorizados individuais, especialmente motocicletas. Como consequência, a dinâmica urbana segue contribuindo para a manutenção dos níveis de emissões atmosféricas, distanciando-se de estratégias integradas de mobilidade urbana que priorizem modos não motorizados e de baixo impacto ambiental.

Complementarmente, buscando compreender o nível de viagens em alguns dos principais eixos urbanos de Catalão, desenvolveu-se uma pesquisa de campo em quatro pontos estratégicos da malha urbana, selecionados por sua relevância no sistema viário com base no alto fluxo observados por Open Street Map (Mapa 18). O levantamento ocorreu em prováveis horários de pico, das 7h30 às 8h30 e das 17h00 às 18h00, com o objetivo de aferir a quantidade média de fluxos dos diferentes modais de transporte. A contagem manual foi realizada em dias úteis da semana, sem ocorrência de feriados nacionais ou municipais, e sob condições climáticas estáveis, sem registro de chuva ou eventos excepcionais que pudessem interferir na rotina urbana ou alterar o comportamento dos fluxos de deslocamento, garantindo assim maior confiabilidade e representatividade dos resultados obtidos.





Fonte: Autora (2025).

Figura 21 – Pontos de contagem de fluxos por modais de transporte



Fonte: Autora (2025).



A coleta de dados permitiu observar, a intensidade dos deslocamentos motorizados em comparação aos modais ativos, evidenciando o predomínio absoluto do automóvel e da motocicleta como principais meios de transporte na cidade. No horário matutino, nas interseções analisadas, os fluxos de automóveis variaram entre 900 e 1.300 veículos por hora, enquanto as motocicletas frequentemente superaram 380 a 500 unidades por hora. A presença de pedestres, por sua vez, mostrou-se reduzida, entre 34 e 128 pessoas por hora, embora tais números não necessariamente representem indivíduos que tenham percorrido trajetos inteiros a pé, pois muitos podem ter apenas atravessado os cruzamentos após estacionar seus veículos particulares, o que tende a superestimar o uso ativo real em comparação à caminhada utilitária de fato.

No pico vespertino, os fluxos se intensificam de maneira ainda mais expressiva, indicando a sobrecarga do sistema viário durante os deslocamentos de retorno ao trabalho, a serviços ou às atividades de consumo. Na interseção entre a Av. Raulina Fonseca Paschoal e a Av. Ricardo Paranhos, os automóveis ultrapassaram 1.900 unidades por hora, cerca de 32 por minuto, enquanto as motocicletas atingiram aproximadamente 560 unidades por hora, evidenciando a saturação das vias no final da tarde. O aumento dos fluxos entre manhã e tarde sugere um acúmulo de atividades e deslocamentos no fim do dia, reforçando o papel centralizador da área central, impulsionado pela concentração de comércios, serviços e instituições administrativas no núcleo urbano.

A maior presença de ônibus na Av. Raulina Fonseca Paschoal, quando comparada aos demais pontos, é coerente com a proximidade do terminal de transporte público. Ainda assim, é importante salientar que parte dos veículos categorizados como vans e ônibus corresponde a prestadores privados de serviços, e não ao transporte coletivo regular, o que indica baixa operação do transporte público tradicional nos horários analisados. Modais como bicicleta e patinete mostraram uso residual, sinalizando a insuficiência da infraestrutura voltada à mobilidade ativa. Por fim, apesar de ocorrerem em menor quantidade, caminhões de pequeno e grande porte estiveram presentes em alguns corredores logísticos, e, mesmo em números reduzidos, os veículos acrescentam complexidade às dinâmicas de tráfego e contribuem para a sobrecarga geral dos fluxos urbanos.

No conjunto, a análise dos fluxos evidencia que Catalão apresenta um sistema de mobilidade altamente motorizado e pouco diversificado, com forte concentração de tráfego nos mesmos eixos e horários. Tal padrão não apenas revela um processo acelerado de motorização da cidade, mas também alerta para riscos crescentes de congestionamentos futuros, poluição e desigualdades territoriais no acesso às oportunidades urbanas. Dessa forma, a intensificação dos fluxos motorizados observada nos principais eixos viários de Catalão está diretamente relacionada ao aumento do volume de tráfego urbano, fenômeno que, por sua vez, amplia a exposição ao risco viário e se reflete no crescimento dos índices de acidentes registrados nos últimos anos no município.

Os dados do painel de acidentes de trânsito do Ministério dos Transportes (2025) revelam um panorama preocupante da sinistralidade viária da urbe no período entre 2018 e 2025. A cidade apresenta índices elevados de acidentes e mortalidade no trânsito, em especial quando comparados a municípios de porte semelhante. O sistema contabiliza 14.202 sinistros envolvendo 20.596 veículos, resultando em 105 óbitos e 20.870 feridos ou ilesos registrados neste período. A taxa de 80,35 óbitos por 100 mil habitantes e de 10,10 óbitos por 10 mil veículos coloca Catalão em um patamar próximo da média nacional, refletindo a alta motorização da frota e o predomínio do transporte individual como principal meio de deslocamento urbano. A proporção de 0,74% de óbitos por sinistro sugere que, embora a maioria dos acidentes não resulte em morte, o volume total de ocorrências indica grande exposição ao risco viário e fragilidade nas políticas locais de segurança no trânsito.

#### **4.6 A caminhabilidade**

Uma infraestrutura adequada de calçadas é um dos elementos mais determinantes para promover deslocamentos urbanos seguros, inclusivos e sustentáveis. Em cidades médias como Catalão, onde a mobilidade ativa tem potencial estratégico para reduzir congestionamentos, emissões e conflitos viários, a qualidade das áreas de passeio torna-se ainda mais crucial. Entretanto, a caminhabilidade no município apresenta limitações significativas mesmo na região central, onde seria esperada uma maior qualificação do espaço público para o

pedestre. A análise conduzida por Duarte e Metsavaht (2024) ao longo da Avenida 20 de Agosto, principal corredor comercial e um dos mais importantes eixos de circulação da cidade, evidencia que a infraestrutura das calçadas permanece, em grande parte, aquém dos padrões estabelecidos pelos “8 Princípios da Calçada” da WRI Brasil.

Em poucos trechos mais largos da calçada da avenida, os pedestres conseguem circular com maior conforto, sobretudo porque a faixa livre, espaço destinado exclusivamente ao caminhar, adequa-se do mínimo recomendado pela NBR 9050. Entretanto, na maior parte das quadras, os pedestres são obrigados a desviar de obstáculos ou das más condições das calçadas. Nota-se que vários trechos de passeio foram reduzidos ou interrompidos para ampliar o estacionamento dos veículos, fazendo com que a largura restante fique abaixo do valor mínimo recomendado para um fluxo moderado de pessoas (Figura 22). Em alguns pontos, a calçada chega a medir pouco mais de 1 metro de faixa útil, obrigando pedestres a andar em fila, disputar espaço com mobiliário ou até circular próximos ao leito carroçável. Ademais, parte do mobiliário urbano mal posicionado e rampas de acesso aos comércios imediatos também prejudicam os deslocamentos a pé dos catalanos.

Figura 22 – Trechos das calçadas da Avenida 20 de Agosto



Fonte: DUARTE; METSAVAHT (2024).

Outros problemas estruturais também foram identificados ao longo da avenida, como a baixa presença de piso tátil para pessoas com deficiência visual, falta de rebaixamentos de calçada em diversas esquinas, travessias sem faixas demarcadas e sinalização urbana orientada quase exclusivamente para motoristas. Além disso, mesmo no principal corredor comercial da cidade, a drenagem também se mostra

falha, sendo recorrente a presença de tubos e calhas comerciais que direcionam água pluvial diretamente para a calçada, comprometendo a mobilidade durante chuvas.

Figura 23 – Condições das calçadas da Avenida 20 de Agosto



Fonte: DUARTE; METSAVAHT (2024).

Ainda de acordo com Pinheiro (2020), a Avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar, por exemplo, que consiste também em um dos principais eixos da cidade, apresenta uso inadequado das calçadas, em desacordo com as normas que regulamentam a acessibilidade e o uso do espaço público (Figura 24). A análise realizada evidencia que grande parte das calçadas possui guias rebaixadas, o que facilita o acesso de veículos e, conseqüentemente, reduz o espaço destinado aos pedestres, comprometendo sua segurança e mobilidade. Além disso, a presença de correntes, faixas e sinalizações improvisadas reforça a apropriação privada de áreas públicas, transformando-as em extensões comerciais ou de estacionamento.

Figura 24 – Trechos em que os veículos se apropriam das áreas de passeio na Avenida Lamartine

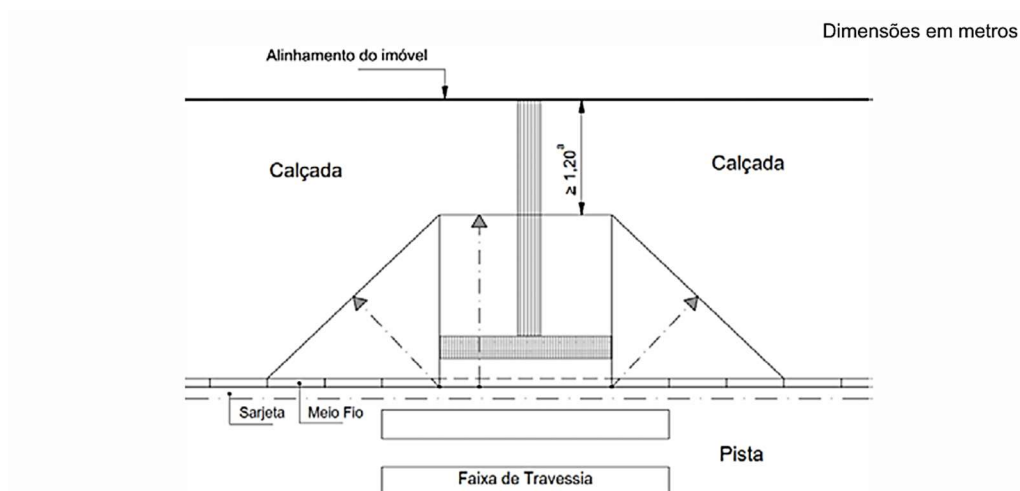
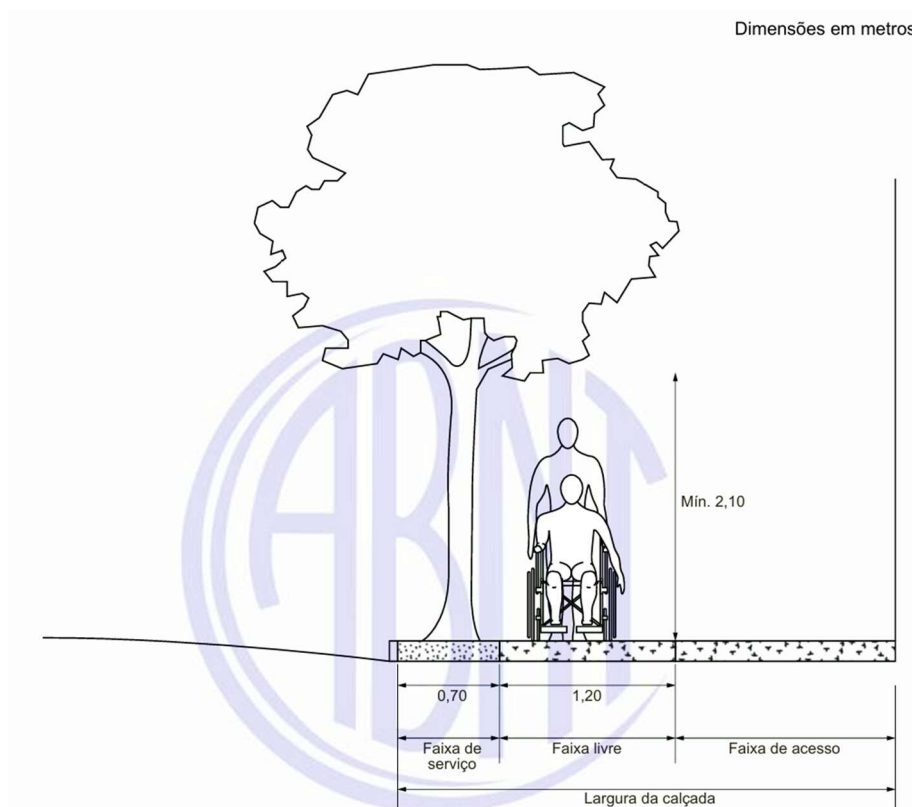


Fonte: Autora (2025).

A ocupação indevida impacta diretamente a circulação de pedestres, que passam a utilizar a via destinada aos automóveis, expondo-se a riscos e perdendo o direito à mobilidade segura e contínua. As calçadas, muitas vezes irregulares e obstruídas por produtos ou veículos, dificultam o deslocamento de pessoas com deficiência e comprometem a acessibilidade universal. Conforme Pinheiro (2020), este processo reflete um processo de privatização do espaço público urbano, no qual o interesse econômico se sobrepõe à função social das calçadas, comprometendo a qualidade da mobilidade e da convivência urbana em Catalão. Como resultado, a infraestrutura atual não apenas desestimula a mobilidade a pé, mas também reforça padrões urbanos que favorecem o uso do automóvel, contribuindo para maiores níveis de congestionamento, emissões e ineficiência no sistema de mobilidade urbana.

Segundo a NBR 9050 (2020), a calçada deve ser dividida em três faixas: faixa de serviço (mínimo de 0,70 metro), faixa livre/passeio (mínimo de 1,20 metro de largura, sendo idealmente 1,50 metro e 2,10 metros de altura livre) e faixa de acesso, esta última apenas quando a calçada possui mais de 2,00 metros de largura. A faixa livre deve ser contínua, livre de obstáculos e possuir inclinação transversal máxima de 3%. O rebaixamento das calçadas nas zonas de esquinas também é estabelecido, que deve seguir obrigatoriamente inclinação de acesso preferencialmente inferior a 5%, admitindo-se até 8,33%, visando ampla acessibilidade.

Figura 25 – Áreas mínimas adequadas da calçada e inclinação da esquina para travessia conforme NBR 9050

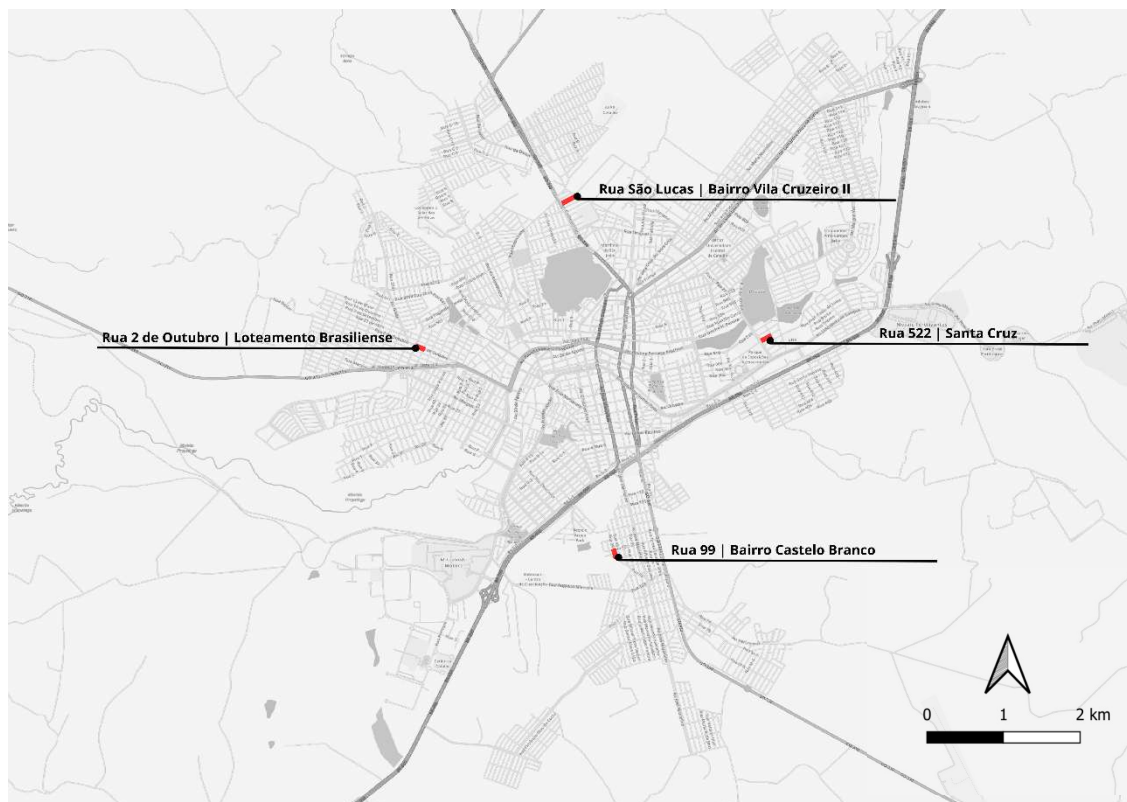


Fonte: NBR 9050 (2020).

Foram, então, estudadas para esta pesquisa, de forma aleatória, um trecho de calçada de cada porção geográfica da malha urbana, de modo a complementar as análises, conforme a NBR 9050:

Mapa 19 – Trechos de quadras escolhidos para análise das áreas de passeio





Fonte: Autora (2024).

- Rua 99 – Bairro Castelo Branco (na região sul)

A análise do trecho de calçada com 125 metros de extensão — garantindo a pontuação 2, considerada “bom” pelo ITDP — e largura total aproximada de 2,6 metros está, em termos mensuráveis, de acordo com os parâmetros estabelecidos pela NBR 9050. Contudo, ela evidencia um cenário de profunda inadequação às condições mínimas de acessibilidade exigidas pela norma. Embora a largura disponível pudesse, em tese, comportar uma faixa livre de circulação de 1,20 metro — requisito básico para garantir o deslocamento seguro e contínuo de pedestres, incluindo pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida — as imagens revelam que a calçada se encontra fragmentada, descontínua e ocupada por diversos elementos que inviabilizam sua função primordial de circulação. A presença de postes, árvores posicionadas sem área de proteção, lixeiras e objetos particulares instalados diretamente na área de passagem, somada a trechos em terra batida ou simplesmente ausentes, impede a conformidade com o percurso desobstruído exigido pela norma (Figura 26).

Figura 26 – Trechos da Rua 99 - Bairro Castelo Branco





Fonte: Autora (2024).

Além disso, observam-se desníveis acentuados, irregularidades no piso e a inexistência de rebaixamentos ou rampas acessíveis nas transições com o leito carroçável, o que contraria as diretrizes previstas pela NBR 9050. A ausência completa de piso tátil direcional e de alerta — elementos essenciais para a mobilidade de pessoas com deficiência visual — explicita a precariedade da infraestrutura analisada. A desorganização do espaço da calçada, sem distinção entre faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso, faz com que o trajeto seja constantemente interrompido, obrigando o pedestre a ingressar na rua em diversos pontos, expondo-o ao tráfego motorizado e elevando significativamente o risco de acidentes.

- Rua São Lucas – Bairro Vila Cruzeiro II (na região norte)

A análise do trecho de calçada com 217 metros de extensão — considerada “insuficiente”, com pontuação 0 segundo o ITDP — e largura total aproximada de 2,4 metros revela um cenário de acentuada precariedade, no qual praticamente nenhum dos requisitos da NBR 9050 é atendido. Ainda que a largura disponível pudesse, em princípio, comportar uma faixa livre mínima de 1,20 metro, as condições mostradas

nas imagens evidenciam um espaço profundamente descontínuo, fragmentado e ocupado por diversos obstáculos fixos e móveis, o que inviabiliza qualquer possibilidade de circulação segura e acessível. Ao longo do trecho, observa-se que a calçada é constantemente interrompida por entradas de garagem, áreas com piso inexistente, superfícies em terra batida e desníveis expressivos que impõem barreiras severas ao deslocamento de pedestres (Figura 27).

Figura 27 – Trechos da Rua São Lucas – Bairro Vila Cruzeiro II



Fonte: Autora (2024).

A presença recorrente de postes, árvores implantadas sem área de manejo, lixeiras fixas, motocicletas estacionadas diretamente sobre a calçada, escombros de

obra e até mesmo máquinas em operação demonstra uma apropriação desordenada do espaço público, onde a faixa livre não existe de maneira contínua. O piso, quando presente, encontra-se em condições inadequadas e composto por materiais distintos que não oferecem estabilidade nem segurança aos usuários. Nos pontos em que o piso desaparece por completo, a circulação é relegada ao leito carroçável, em clara violação aos princípios de acessibilidade universal.

Assim como nos demais trechos analisados, não há qualquer tipo de piso tátil direcional ou de alerta, tampouco rebaixamentos nas esquinas que possibilitem travessias acessíveis. Além disso, a ocupação das calçadas por vegetação dispersa, mobiliários improvisados e resíduos demonstra ausência total de manutenção e fiscalização, contribuindo para um percurso inseguro, pouco convidativo e profundamente excludente. Portanto, a soma de obstáculos físicos, ocupações indevidas e ausência de dispositivos de acessibilidade faz com que o espaço analisado não cumpra minimamente sua função pública. O caráter fragmentado e improvisado da calçada analisada indica que não se trata apenas de uma inadequação pontual, mas de um padrão de urbanização que negligencia as funções mais básicas da infraestrutura destinada aos pedestres.

- Rua 522 – Bairro Santa Cruz (na região leste)

A análise do trecho de calçada com 163 metros de extensão — avaliada como “suficiente”, com pontuação 1 de acordo com ITDP — e largura aproximada de 3,4 metros evidencia um cenário intermediário entre os segmentos mais precários e aqueles que apresentam melhores condições no conjunto analisado. Apesar da largura total estar de acordo, possibilitando, em tese, uma adequada distribuição das faixas de serviço, livre e de acesso conforme orienta a NBR 9050, a infraestrutura existente não atende plenamente aos requisitos normativos. De modo geral, trata-se de uma calçada que apresenta menos interrupções e descontinuidades severas do que os trechos mais críticos (Figura 28).

Figura 28 – Trechos da Rua 522 - Bairro Santa Cruz





Fonte: Autora (2024).

Assim como nos demais trechos avaliados, observa-se ausência completa de piso tátil direcional ou de alerta, bem como a inexistência de rebaixamentos de calçada nas esquinas. Estes elementos são fundamentais para garantir a acessibilidade universal e sua ausência interrompe a continuidade da rota acessível, configurando violação direta à NBR 9050. Em alguns pontos, entradas de garagem e elevações do piso criam pequenos desníveis que prejudicam a fluidez da caminhada. Embora apresente condições ambientais mais agradáveis, especialmente pela presença de sombra, o trecho ainda carece de uma configuração clara de faixas e de um padrão mínimo de desenho urbano que garanta a segurança e o conforto do pedestre. Elementos como a arborização mal posicionada em certos pontos, a irregularidade do piso e a ausência de acessos normatizados revelam uma infraestrutura incompleta, que não se traduz em reais condições de acessibilidade.

- Rua 2 de Outubro – Loteamento Brasiliense (na região oeste)

A análise do trecho de calçada com 102 metros de extensão — considerada “ótimo”, com nota 3 de pontuação conforme ITDP — e 3,7 metros de largura evidencia uma condição relativamente mais regular em comparação aos demais segmentos avaliados, ainda que permaneça distante dos parâmetros de acessibilidade e caminhabilidade estabelecidos pela NBR 9050. A largura disponível permitiria, em teoria, a acomodação adequada das faixas de serviço, livre e de acesso, contudo, a ausência de planejamento e padronização compromete o uso do espaço (Figura 29).

Figura 29 – Trechos da Rua 2 de Outubro - Loteamento Brasiliense



Fonte: Autora (2024).

O piso, apesar de mais contínuo do que em outras áreas analisadas, permanece desgastado que pode prejudicar a fluidez da caminhada e a segurança de pedestres, sobretudo daqueles com mobilidade reduzida. A ausência total de piso tátil — tanto direcional quanto de alerta — constitui um dos principais pontos de inadequação, impossibilitando a orientação de pessoas com deficiência visual e contrariando exigências normativas básicas. Do mesmo modo, as esquinas carecem de rebaixamentos apropriados para travessia, impedindo a acessibilidade universal e

forçando usuários de cadeira de rodas, idosos e pessoas com carrinhos de bebê a enfrentarem degraus elevados, o que rompe a continuidade do percurso acessível exigido pela norma.

Nota-se que grande parte das calçadas da cidade, seja no setor central ou demais periféricos, conforme literatura, carece de elementos essenciais para que sejam convidativas, como arborização contínua, que é fundamental para o conforto térmico. Mesmo em quadras onde haveria espaço suficiente para implantação de árvores, não há sombreamento adequado, o que penaliza ainda mais quem caminha sob altas temperaturas, realidade comum na região. De acordo com o IBGE (2022), cidade apresenta apenas 62,44% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização, correspondendo à 234ª posição entre os 246 municípios do Estado, o que evidencia um baixo índice de cobertura vegetal nas áreas urbanas — fator que intensifica o aquecimento superficial, reduz o conforto térmico e dificulta a locomoção a pé, especialmente em períodos de calor intenso, além de comprometer a qualidade do ar, a permeabilidade do solo e o equilíbrio ambiental urbano.

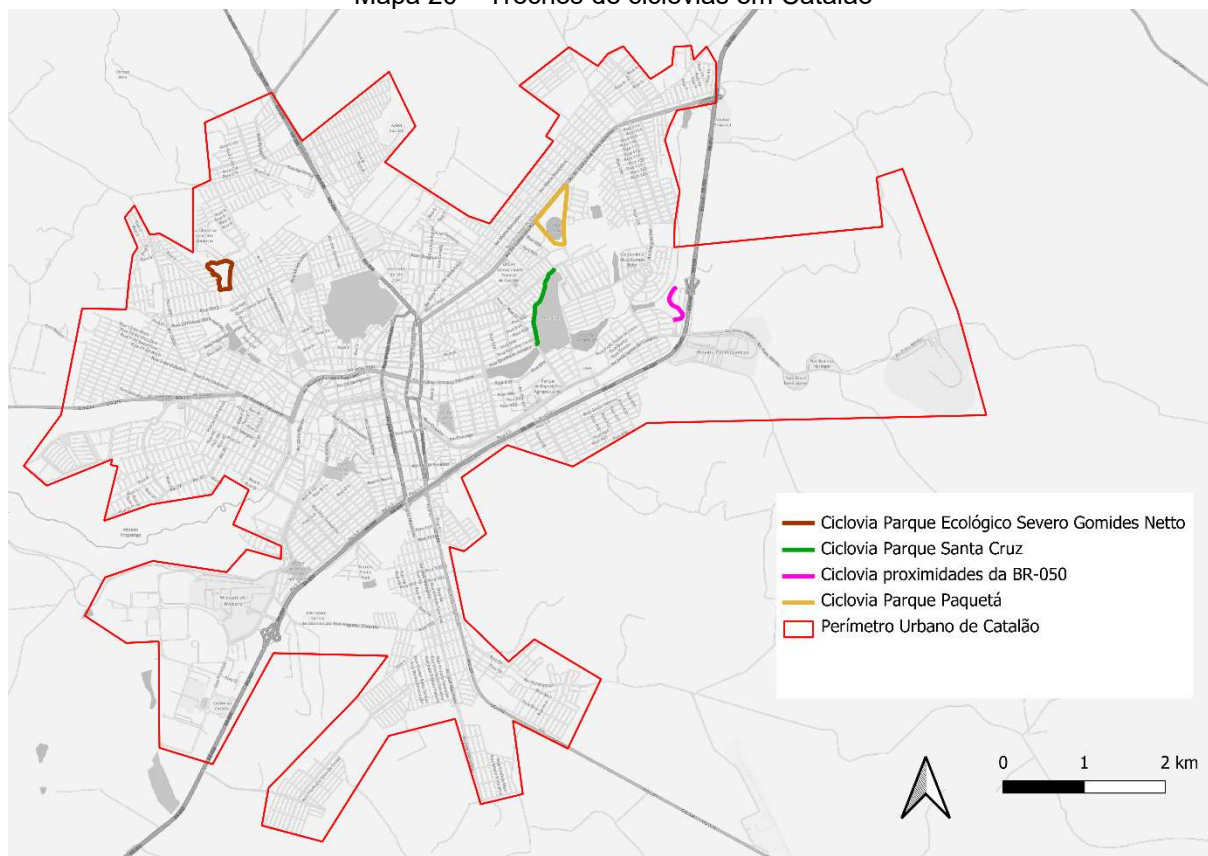
Ademais, somente 24% dos domicílios urbanos se encontram em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio), porcentagem que a coloca como a 18ª cidade com maior indicador físico de infraestrutura urbana entre as demais de Goiás. Tal posição revela um contraste expressivo entre o baixo percentual absoluto e a elevada colocação relativa no ranking estadual, evidenciando que, embora Catalão apresente deficiências estruturais significativas, a maior parte dos municípios goianos ainda possui condições urbanas mais precárias.

#### **4.7 Ciclovias**

O município dispõe de uma limitada rede cicloviária em desenvolvimento, composta por trechos de ciclovias implementados em alguns trechos pontuais da cidade. Pelo Mapa 20, nota-se a concentração de ciclovias pela porção leste da malha urbana, que acompanha, majoritariamente, a existência de um parque ou de um condomínio fechado. Muitos dos novos segmentos destas infraestruturas foram construídas em áreas de urbanização recente, próximas a empreendimentos

residenciais de médio e alto padrão. Dessa forma, o uso da bicicleta pela cidade permanece associado predominantemente ao lazer e à recreação, em vez de se consolidar como uma alternativa cotidiana de deslocamento urbano.

Mapa 20 – Trechos de ciclovias em Catalão



Fonte: Autora (2025).

Com apenas 4,75 quilômetros de extensão ao todo, a infraestrutura para ciclistas é escassa e descontínua, sofrendo diversas interrupções ou formando circuitos restritos ao entorno de parques, sem estabelecer qualquer integração funcional com as vias principais ou com outros modos de transporte urbano. Estas deficiências reforçam o caráter ainda incipiente e pouco funcional da infraestrutura cicloviária em cidades médias brasileiras que, conforme discutem Santos e Santos (2022), corroboram com o uso restringido da bicicleta a duas camadas da população, aquelas com renda mais baixa e a classe média-alta. Aplicando o cálculo estabelecido sobre a densidade de rede cicloviária na cidade, tem-se um baixo índice que explicita a falta de incentivo à ciclabilidade em Catalão.



$$DRC = \frac{Ec}{Et}$$
$$DRC = \frac{4,75}{36,14}$$
$$DRC = 0,13$$

DRC = densidade da rede cicloviária (km de ciclovias por km<sup>2</sup>);

Ec = extensão de ciclovias (km);

Et = extensão total da área analisada (km);

A ciclovia implantada no Parque Ecológico de Catalão apresenta infraestrutura tecnicamente qualificada, com pavimentação adequada, sinalização horizontal, iluminação e um traçado contínuo que circunda a área verde, ampliando o potencial de mobilidade ativa e lazer no entorno (Figura 30). Contudo, observa-se que parte deste trajeto se desenvolve em área adjacente aos condomínios fechados Solar das Américas e Green Park, onde foram instalados pinos de travessia na aproximação da portaria de um dos empreendimentos. Tais elementos acabam estabelecendo uma barreira física significativa que dificulta a circulação geral de ciclistas, restringindo o uso da ciclovia por aqueles que residem nos condomínios.

Figura 30 – Trechos da ciclovia do Parque Ecológico



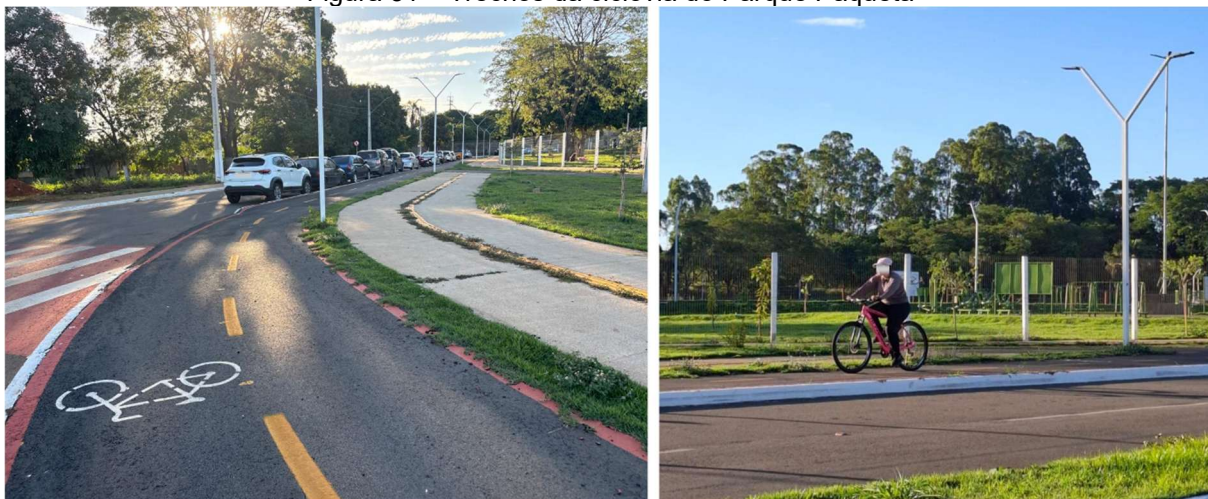
Fonte: Autora (2025).

Tal configuração sugere um processo de segmentação espacial, no qual equipamentos públicos de mobilidade ativa — ainda que formalmente acessíveis — acabam sendo apropriados de forma preferencial por determinados grupos sociais devido a obstruções, descontinuidades ou barreiras físicas no traçado. Assim, apesar de bem estruturada, a ciclovia revela um uso mais localizado e de caráter quase exclusivo aos moradores dos condomínios vizinhos, contrariando o princípio de acessibilidade universal que deve orientar infraestruturas cicloviárias em áreas urbanas.

A ciclovia que circunda o Parque Paquetá evidencia igualmente uma infraestrutura bem estruturada, com pavimentação adequada, sinalização horizontal e iluminação. Contudo, tal como ocorre na ciclovia do Parque Ecológico, sua localização adjacente aos condomínios fechados Paquetá e Buritis revela uma dinâmica de apropriação espacial que tende a privilegiar os moradores destes empreendimentos, o que incentiva o uso voltado prioritariamente à prática de atividades físicas e deslocamentos curtos de bicicleta. Assim, embora configurada como infraestrutura pública, a ciclovia apresenta características que favorecem um uso

predominantemente local, reforçando processos de fragmentação urbana descritos por autores como Caldeira (2000), em que equipamentos públicos próximos a condomínios fechados tendem a assumir um papel funcional quase privatizado no cotidiano urbano (Figura 31).

Figura 31 – Trechos da ciclovia do Parque Paquetá



Fonte: Autora (2025).

Já a ciclovia que margeia parcialmente o Parque Santa Cruz, embora exerça um papel importante ao oferecer uma alternativa de mobilidade ativa ao longo do limite da área de conservação, sua condição física demonstra sinais de desgaste, descontinuidade e falta de manutenção, com a vegetação invadindo o leito ciclável e trechos com pavimentação irregular (Figura 32). Estes fatores interferem diretamente na qualidade do uso e comprometem a segurança dos ciclistas, sobretudo devido ao estreitamento da área.

Figura 32 – Trechos da ciclovia do Parque Santa Cruz





Fonte: Autora (2025).

Enquanto isso, a ciclovia às margens da BR-050 integra um conjunto composto por pavimentação, calçada, ciclovia e iluminação, executado entre 2021 e 2024, conforme evidências de imagens de satélite. Embora urbanisticamente qualificada, a obra apresenta caráter isolado, por não se conectar à malha cicloviária existente nem aos bairros adjacentes, sem estabelecer quaisquer relações diretas com parques ou com eixos de mobilidade estruturantes. Sua localização, marcada pela ausência de permeabilidade urbana e pela proximidade com áreas ainda não adensadas, sugere mais uma intervenção de qualificação paisagística da entrada da cidade ou preparação para futuras expansões do que um equipamento funcional de mobilidade. A sensação de insegurança, nesta região, é amplificada pela ausência de ocupação urbana próxima e pela falta de fruição visual para áreas adjacentes, transformando o percurso em um corredor isolado, pouco convidativo e vulnerável (Figura 33).

Figura 33 – Trechos da ciclovia das proximidades da BR-050



Fonte: Autora (2025).

Assim, observa-se que a rede cicloviária, de modo geral, desenvolve-se desconectada de uma política pública integrada de mobilidade ativa, reproduzindo a seletividade socioespacial presente no processo de crescimento urbano e reforçando desigualdades de acesso à infraestrutura ciclável no município. Diante deste cenário, cabe ao poder público municipal refletir sobre o papel efetivo dessas intervenções, de modo a assegurar que contribuam para a promoção da mobilidade sustentável e para a inclusão dos diferentes perfis de usuários, garantindo segurança e equidade no uso do espaço urbano.

Em agosto de 2021, foi sancionada a Lei Municipal nº 3.901, que instituiu o Sistema de Compartilhamento de Aluguel de Bicicletas Públicas “Bike Catalão” e estabeleceu a Política Municipal de Incentivo ao Uso da Bicicleta (CATALÃO, 2021). A proposta previa a criação de um sistema cicloviário integrado, composto por ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas e rotas operacionais, além da implantação de bicicletários e paraciclos em pontos estratégicos da cidade, como terminais urbanos, parques, escolas e centros comerciais. A proposta também determinava a inclusão de infraestrutura cicloviária em novas vias, pontes e praças públicas, bem como a realização de campanhas educativas voltadas à segurança de ciclistas e pedestres.

No entanto, apesar do avanço representado pela elaboração da lei, nenhuma das medidas previstas foi efetivamente implementada até o momento, o que evidencia um descompasso entre o planejamento normativo e a prática urbana. A ausência de materialização demonstra a fragilidade institucional da política cicloviária local, que,

embora formalizada, não se traduziu em ações concretas de infraestrutura, integração ou gestão participativa, limitando o impacto da iniciativa à esfera declaratória do poder público.

#### **4.8 Transporte público**

O sistema de transporte coletivo urbano de Catalão é operado pela empresa privada Transduarte, concessionária responsável pela gestão das linhas e pela prestação do serviço à população. A empresa atua sob contrato com o poder público municipal, seguindo acordo de modelo de concessão pública de transporte coletivo, no qual o poder concedente (Prefeitura) é responsável pelo planejamento e regulação, enquanto a empresa concessionária é encarregada da operação e manutenção do serviço.

A compreensão da qualidade do transporte público urbano torna-se especialmente relevante diante do ritmo acelerado de crescimento urbano e populacional que o município vem experimentando nas últimas décadas. O aumento da frota de veículos, a expansão de novos bairros e o adensamento das áreas periféricas impõem novas demandas de mobilidade, exigindo um sistema de transporte coletivo mais eficiente, acessível e integrado à dinâmica urbana. Nesse contexto, pesquisas locais sobre o funcionamento e as condições do transporte público assumem papel fundamental ao fornecer subsídios técnicos e empíricos para o planejamento municipal.

De acordo com Marques e Rosa (2015), um estudo de campo foi conduzido em diferentes regiões de Catalão com o objetivo de analisar as condições do sistema de transporte coletivo urbano, por meio de registros fotográficos e audiovisuais. O levantamento destacou que os principais problemas observados não estavam restritos às rotas ou aos atrasos, mas incluíam aspectos relacionados ao conforto, à limpeza e à segurança dos usuários. Constatou-se também a existência de abrigos de ônibus localizados a apenas 150 metros de distância entre si, o que contribui para o aumento do tempo total das viagens devido ao número excessivo de paradas.

Entre as propostas apresentadas pelos autores, destacam-se a realização de vistorias anuais na frota e a proibição de veículos com mais de 10 anos de uso,



visando garantir melhores condições de conforto e segurança. No que se refere à operação das linhas, foi sugerida a expansão da cobertura do serviço para bairros ainda não atendidos e o reforço da frota nos horários de pico, especialmente nas áreas de maior demanda. Quanto à distribuição dos abrigos, os pesquisadores recomendaram a remoção de pontos muito próximos entre si, de forma a otimizar o tempo de percurso e melhorar a eficiência do transporte coletivo no município.

Segundo Silva (2018), o sistema de transporte público urbano de Catalão apresentava baixo nível de eficiência operacional e oferta insuficiente de viagens nos horários de pico, situação que se agravava principalmente nos bairros periféricos. A superposição de linhas nas áreas centrais e ausência de cobertura em novos loteamentos, comprometia o acesso da população a este serviço essencial. A velocidade média operacional dos veículos era considerada baixa, inferior a 18 km/h, reflexo do excesso de paradas próximas entre si. Além disso, a frequência de viagens era irregular, com intervalos superiores a 30 minutos em diversos períodos do dia, o que resultava em longos tempos de espera e menor confiabilidade. O nível de satisfação dos usuários era reduzido, especialmente no que se refere à pontualidade, conforto e acesso às informações sobre rotas e horários.

Assim, o transporte coletivo de Catalão não atendia de forma eficiente às necessidades atuais da população, operando com planejamento defasado em relação ao crescimento urbano e sem integração modal. A análise técnica apontava a urgência de revisão completa das linhas e horários, com base em levantamentos atualizados de demanda, além da ampliação da cobertura da rede para os bairros em expansão. Também se destacava a necessidade de renovação da frota e melhoria das condições de acessibilidade e conforto nos abrigos, bem como a criação de um banco de dados contínuo de operação que sirva de suporte às decisões de planejamento e à futura elaboração do Plano de Mobilidade Urbana (SILVA, 2018).

No período em que foram realizadas estas pesquisas, o funcionamento do coletivo era bastante distinto daquele oferecido atualmente e, desde então, o oferecimento do transporte público na cidade passou por paralisações, em 2022 e 2024, sofrendo diversas alterações na disponibilidade de uso do ônibus urbano. Observa-se pelo panfleto informativo abaixo, a quantidade de horários em pleno funcionamento semanalmente no ano de 2017, o qual demonstra um sistema de

funcionamento contínuo, cobrindo praticamente todo o dia, desde as 5h40 até as 23h, com variações conforme o dia da semana (Figura 34).

Figura 34 – Quadro de horários dos ônibus em 2017

<p style="text-align: right;"><b>TRANSDUARTE</b> <i>Proteção e Turismo</i></p> <p style="text-align: center;"><b>HORÁRIOS DE INTEGRAÇÃO</b></p> <p style="text-align: center;">ECONOMIZE UTILIZANDO O TRANSPORTE COLETIVO TRANSDUARTE, CONFIRA OS HORÁRIOS DE INTEGRAÇÃO DO TERMINAL.</p>			
<p style="text-align: center;"><b>SEGUNDA À SEXTA FEIRA</b> *EXCETO FERIADOS</p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:40   06:30   07:20   08:10   09:00   09:50   10:40   11:30   12:20   13:10   14:00   14:50   15:40   16:30   17:20   18:10   19:00   20:00   21:00   22:00   23:00</p> <p style="text-align: center;"><b>REFORÇOS:</b></p> <table> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;"><b>IPANEMA/COPACABANA</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:50   06:45   07:45   08:35   10:15   11:05   11:55   12:45   15:15   16:10   17:10   18:00   18:50</p> </td><td style="vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;"><b>CASTELO BRANCO</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:50   06:40   07:30   17:00   18:00   18:50</p> </td></tr> </table>		<p style="text-align: center;"><b>IPANEMA/COPACABANA</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:50   06:45   07:45   08:35   10:15   11:05   11:55   12:45   15:15   16:10   17:10   18:00   18:50</p>	<p style="text-align: center;"><b>CASTELO BRANCO</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:50   06:40   07:30   17:00   18:00   18:50</p>
<p style="text-align: center;"><b>IPANEMA/COPACABANA</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:50   06:45   07:45   08:35   10:15   11:05   11:55   12:45   15:15   16:10   17:10   18:00   18:50</p>	<p style="text-align: center;"><b>CASTELO BRANCO</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:50   06:40   07:30   17:00   18:00   18:50</p>		
<p style="text-align: center;"><b>SÁBADOS</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">05:40   06:30   07:20   08:10   09:00   09:50   10:40   11:30   12:20   13:10   14:00   15:00   16:00   17:00   18:00   19:00   20:00   21:00   22:00   23:00</p>			
<p style="text-align: center;"><b>DOMINGOS E FERIADOS</b></p> <p style="text-align: center;">HORÁRIOS:</p> <p style="text-align: center;">06:00   07:00   08:00   09:00   10:00   11:00   12:00   13:00   14:00   15:00   16:00   17:00   18:00   19:00   20:00   21:00   22:00   23:00</p>			
<p style="text-align: right;"><u>Início a partir do dia 1 de abril de 2017.</u></p> <p style="text-align: center;">QUALQUER DIFICULDADE, SUGESTÕES OU DUVIDAS ENTRE EM CONTATO: (64) 3442-8875 contato@transduarte.com.br</p>			

Fonte: Zap Catalão (2017). Disponível em <https://www2.zapcatalao.com.br/confira-os-horarios-transporte-coletivo-urbano-em-catalao/>. Acesso em 20 out. 2025.

Nos dias úteis (segunda a sexta-feira), o quadro de horários indicava 21 partidas regulares ao longo do dia, com intervalos médios de 50 minutos entre as viagens. Além das partidas fixas, havia reforços operacionais específicos para as linhas Ipanema/Copacabana e Castelo Branco, o que indicava a tentativa de atender bairros com maior demanda de usuários nos horários de pico. Aos sábados, o número de viagens se mantinha semelhante, também com operações das 5h40 às 23h, preservando a frequência regular. Já aos domingos e feriados, o serviço era reduzido,

iniciando-se às 6h e encerrando às 23h30, com intervalos mais longos entre as viagens e ausência de reforços de linha.

Em março de 2022, é anunciado o momento de suspensão das atividades da empresa responsável pelo transporte coletivo urbano local, em decorrência de prejuízos financeiros acumulados e da expressiva redução no número de passageiros transportados. A decisão, comunicada pela própria concessionária, representou um marco crítico na dinâmica da mobilidade urbana local, uma vez que o município passa a enfrentar a ausência temporária de serviço público essencial, com implicações diretas na acessibilidade, equidade e funcionamento cotidiano da cidade.

Cabe destacar que todos os demais dados abordados sobre este transporte partem de um noticiário local, tendo em vista a negação, por parte de representantes da Empresa, de colaborar e compartilhar informações com a presente pesquisa. Assim, de acordo com publicações de um portal da cidade, em 2019, o sistema de transporte coletivo urbano de Catalão registrava aproximadamente 985.741 embarques, representando um volume expressivo de usuários (ZAP CATALÃO, 2022). Já em 2021, o número sofreu uma redução acentuada, alcançando apenas 247.070 passageiros ao longo do ano. Nos três primeiros meses de 2022, a tendência de queda manteve-se, com o total de 45.721 usuários, confirmando o declínio contínuo da demanda pelo transporte público municipal.

Neste período, o encerramento das operações decorreu de um cenário de desequilíbrio econômico-financeiro persistente, agravado por queda na demanda de usuários ao longo dos últimos anos, sobretudo após a pandemia de COVID-19, quando as restrições de circulação e a adoção de novas rotinas de deslocamento reduziram significativamente a procura pelo transporte coletivo. Este processo foi acompanhado pelo aumento dos custos operacionais, como combustível e manutenção, sem a correspondente revisão tarifária ou ampliação de subsídios municipais, o que inviabilizou a continuidade do contrato de concessão.

Após cerca de um mês, o transporte público voltou a funcionar com uma menor quantidade de linhas e horários disponíveis (Quadro 2), junto ao aumento do valor da tarifa (de R\$ 3,50 para R\$ 5,00).

Quadro 2 – Linhas e horários dos ônibus em 2022 até os dias atuais

<b>LINHAS DE ÔNIBUS</b>
-------------------------

Setor Universitário/Pontal Norte
Vila Liberdade/Santa Terezinha
Castelo Branco
Ipanema
Vila União/Bairro das Américas

<b>HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO DE SEGUNDA A SEXTA-FEIRA</b>
05:40; 06:30; 07:20; 10:20; 11:30; 12:20; 16:30; 17:20; 18:10;

Fonte: Autora (2025).

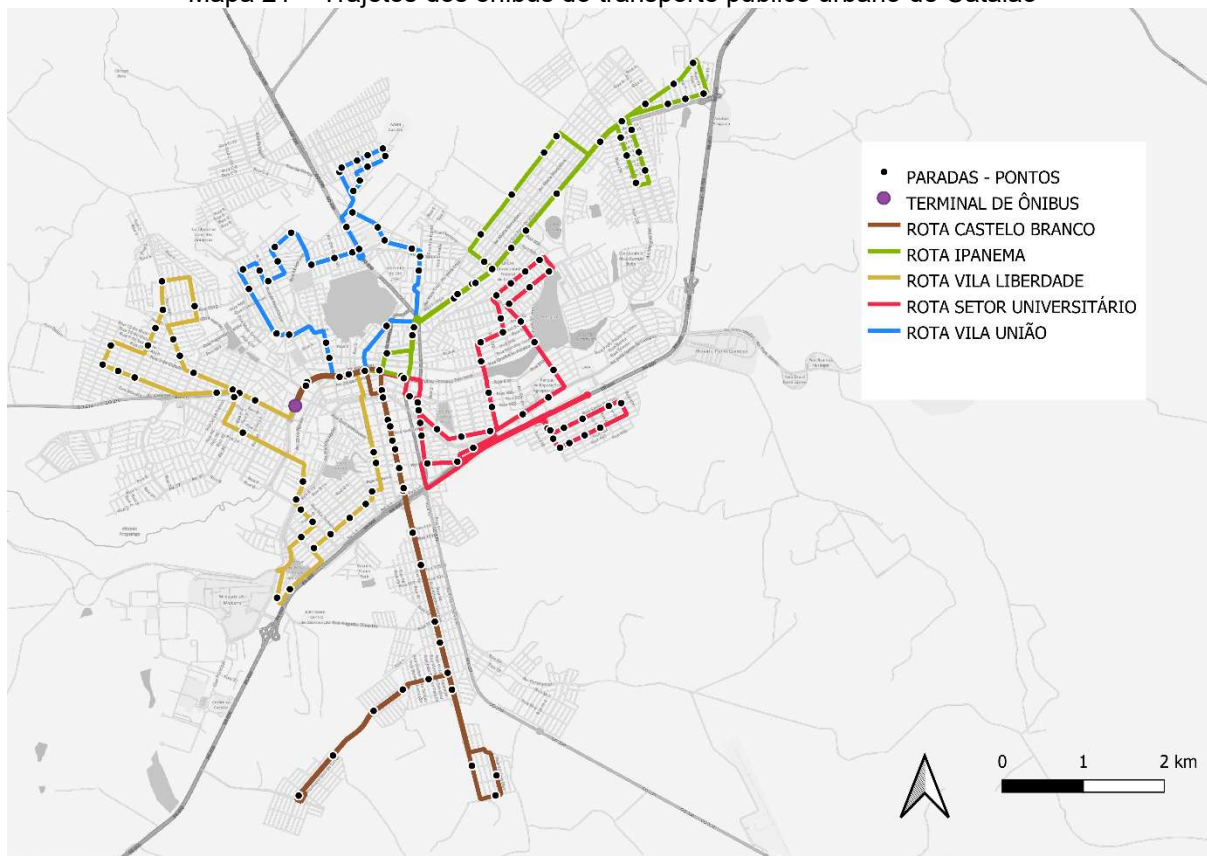
O sistema passou a operar com apenas cinco linhas ativas, número insuficiente para cobrir integralmente a malha urbana do município, composta por mais de uma centena de bairros e loteamentos. Tal configuração demonstra uma restrição espacial acentuada, concentrando o atendimento em eixos específicos e deixando áreas periféricas e de expansão recente sem acesso regular ao transporte coletivo. Além disso, a distribuição dos horários de funcionamento também revela uma oferta limitada e pouco flexível, com apenas nove viagens diárias em dias úteis, ocorrendo entre 5h40 e 18h10. A ausência de operação noturna e a inexistência de horários nos finais de semana ou feriados restringem o acesso de trabalhadores do turno noturno, estudantes de ensino superior e usuários que dependem do transporte fora do horário comercial, comprometendo a função social e inclusiva do sistema.

Como a redução da oferta de viagens ocorreu simultaneamente ao aumento da tarifa, intensificou-se a exclusão de grupos de baixa renda e promoveu-se a redução da atratividade do transporte coletivo frente ao transporte individual motorizado. Tal cenário reflete um modelo de operação emergencial, voltado mais à manutenção mínima do serviço do que à mobilidade urbana sustentável. Do ponto de vista técnico e social, a nova estrutura de funcionamento não atende aos princípios da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012), que preconiza a universalização do acesso, a modicidade tarifária e a integração dos modos de transporte, reforçando o quadro de ineficiência e desigualdade de mobilidade observado no município.

Já em março de 2024, é manifestado por meio do programa de rádio “Café com Prefeito”, o fim do transporte público no município pela própria autoridade municipal. Embora no referente período do anúncio, a Empresa desconhecisse formalmente a ação, os coletivos sofreram a segunda paralisação mediante aos consideráveis déficits financeiros de custo do funcionamento do transporte na cidade. Com isso, após um curto período, a Transduarte retorna às atividades com as linhas urbanas,

seguindo a mesma atuação estabelecida anteriormente com a frota de ônibus. O Mapa 21 retrata as rotas e paradas deste transporte conforme o período em que a autora buscou compreender presencialmente seu funcionamento, no ano de 2025, em todas as cinco linhas de coletivos, tendo em vista a ausência de uma representação espacial de divulgação dos trajetos pela Empresa.

Mapa 21 – Trajetos dos ônibus do transporte público urbano de Catalão



Fonte: Autora (2025).

A configuração espacial das linhas de ônibus, tal como representada no mapa, revela um sistema de transporte coletivo que, embora atinja alguns dos principais corredores urbanos, apresenta alcance territorial limitado, fragmentado e insuficiente diante da expansão recente da malha urbana. Este desenho, típico de cidades médias com centralidade comercial muito consolidada, reduz a eficiência do transporte para deslocamentos entre bairros periféricos e acentua a dependência de trajetos longos e pouco diretos.

Aplicando-se o cálculo estabelecido sobre a densidade de transporte público na cidade, percebe-se que há aproximadamente 4 paradas por quilômetro quadrado

urbano, ou seja, um índice considerado regular considerando apenas o número de pontos. Tal índice deve ser compreendido junto ao estudo do funcionamento do transporte público e da forma com que tais paradas se distribuem na malha urbana, sendo imprescindível para a percepção geral do modal coletivo.

$$DTP = \frac{Tpo}{At}$$

$$DTP = \frac{166}{36,14}$$

$$DTP = 4,6$$

DTP = densidade de transporte público (número de pontos por km<sup>2</sup>);

Tpo = total de pontos de ônibus;

At = área total analisada (km<sup>2</sup>);

A análise das paradas distribuídas ao longo das rotas indica que, embora exista uma quantidade razoável de pontos de embarque e desembarque, grande parte da área urbana permanece sem cobertura efetiva do sistema de transporte público. A distribuição das linhas também demonstra baixa penetração nos centros dos bairros, privilegiando apenas as vias perimetrais ou coletoras. Isto pode obrigar os moradores a percorrer longas distâncias a pé até o ponto mais próximo — um obstáculo relevante em uma cidade marcada por calçadas inadequadas, ausência de infraestrutura para caminhada e condições climáticas adversas.

A experiência empírica de utilização do transporte público em Catalão revelou-se profundamente frustrante e ilustrativa das fragilidades estruturais que comprometem o funcionamento do sistema. Durante as viagens realizadas, constatou-se a circulação de ônibus antigos, visivelmente desgastados e sujeitos a falhas mecânicas recorrentes — incluindo panes completas que interromperam o trajeto e exigiram substituição do veículo, deixando tanto os passageiros presentes quanto aqueles que aguardavam no terminal retidos por aproximadamente uma hora. A precariedade operacional manifesta-se também no funcionamento inadequado das catracas, que frequentemente exigem improvisos por parte dos usuários e do próprio motorista para viabilizar o embarque. Além disso, a ausência de abrigos, informação



e acessibilidade nas paradas reforça a falta de prioridade ao transporte coletivo e compromete a segurança e o conforto de quem depende do serviço (Figura 35).

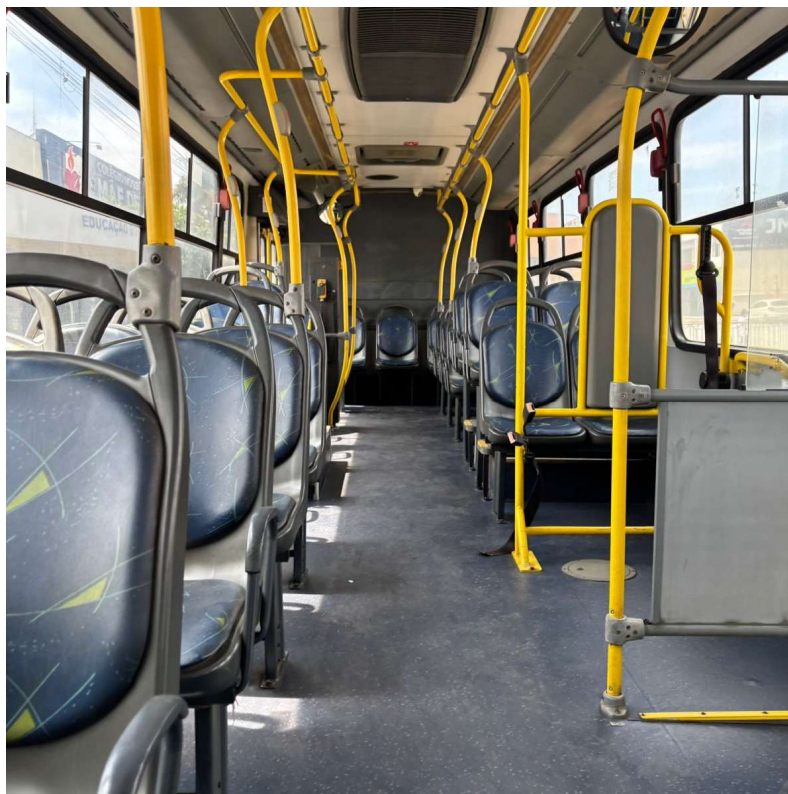
Figura 35 – Pontos de parada do transporte público



Fonte: Autora (2024).

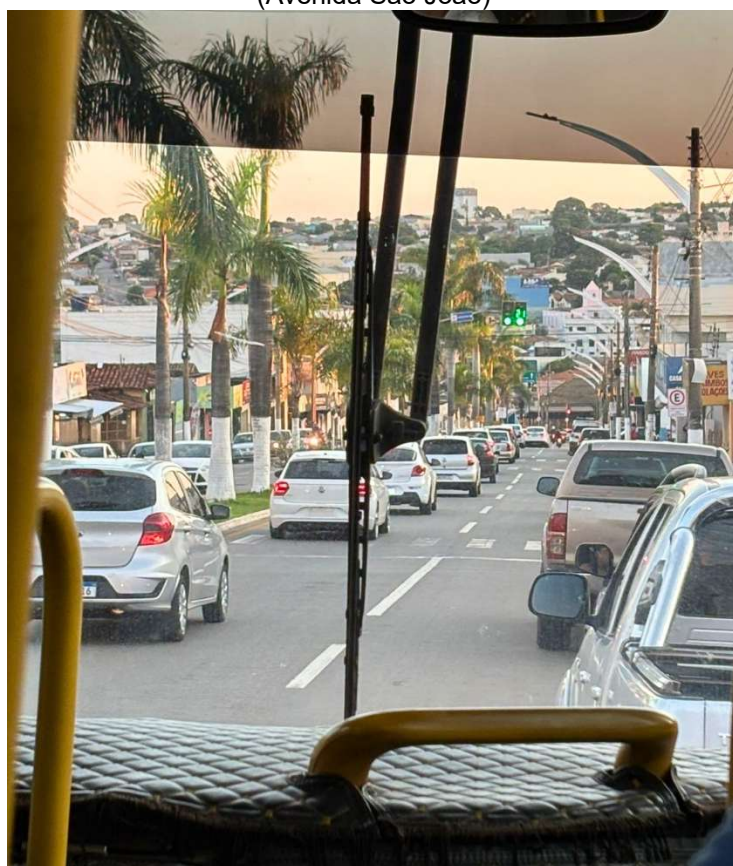
Ademais, situações corriqueiras no trânsito, como veículos estacionados irregularmente, bloqueios momentâneos e intervenções improvisadas na via, interrompem a circulação do ônibus em diversos pontos do percurso, demonstrando a vulnerabilidade do sistema frente à desordem urbana. Observou-se ainda que os veículos circulam, na maior parte do tempo, com baixa ocupação, o que, somado às constantes reclamações dos próprios motoristas acerca das condições de trabalho e do desempenho do modal, reforça a percepção de um serviço público pouco atrativo, ineficiente e incapaz de competir com o transporte motorizado individual, configurando um cenário preocupante para a mobilidade urbana sustentável no município (Figuras 36 e 37).

Figura 36 – Frequente baixa ocupação do transporte público



Fonte: Autora (2025).

Figura 37 – Contraste entre o transporte coletivo e a predominância do automóvel em horário de pico (Avenida São João)



Fonte: Autora (2025).

Tais limitações estruturais e operacionais impactam diretamente a qualidade do serviço e a acessibilidade urbana. A falta de planejamento integrado e de atualização do sistema demonstra um cenário de fragilidade e ineficiência, que se reflete nas dificuldades recorrentes de continuidade do serviço e na dependência de ajustes emergenciais por parte do poder público.

#### **4.9 Síntese integrada dos modais**

Por um lado, a cidade se consolidou como polo econômico relevante, com indicadores socioeconômicos acima da média estadual, por outro, enfrenta problemas de mobilidade urbana típicos de cidades médias brasileiras, marcados pelo predomínio do automóvel particular, transporte coletivo ineficiente, baixa cobertura de infraestrutura cicloviária e de escassa caminhabilidade, contribuindo na demarcação da desigualdade socioespacial no acesso às oportunidades urbanas. Com isso, reforça-se a importância em investigar como renda e condições urbanas influenciam o comportamento de viagens da população catalana e como a infraestrutura existente condiciona escolhas modais e padrões de deslocamento.

Diferentemente das metrópoles, onde os congestionamentos e a saturação das vias funcionam como desincentivos ao uso do automóvel, os centros urbanos de porte médio ainda oferecem condições favoráveis ao deslocamento motorizado particular, com vias menos congestionadas, distâncias médias reduzidas e facilidade de estacionamento. Esta combinação torna o uso do automóvel não apenas viável, mas também socialmente valorizado, consolidando-o como principal meio de transporte cotidiano.

Ao mesmo tempo, tais cidades não dispõem de infraestrutura suficiente para promover modos alternativos de deslocamento, como o transporte público eficiente ou a mobilidade ativa. A oferta de transporte coletivo é geralmente limitada, com poucas linhas, baixa frequência e cobertura restrita, o que reduz sua atratividade em relação ao carro ou à motocicleta. As condições de caminhabilidade e ciclabilidade também costumam ser precárias, com calçadas irregulares, falta de sombreamento e ausência de rede cicloviária contínua, dificultando o uso seguro e confortável destes meios.

Tal cenário é potencializado pelo baixo custo relativo de aquisição de motocicletas e automóveis e pela ausência de políticas de estímulo à mobilidade sustentável, fatores que evidenciam o padrão de dependência do transporte individual motorizado. Assim, as cidades médias acabam reproduzindo uma lógica de mobilidade excludente e insustentável, na qual o automóvel é percebido como símbolo de eficiência e status, enquanto os demais modos de transporte permanecem marginalizados e subvalorizados no planejamento urbano.

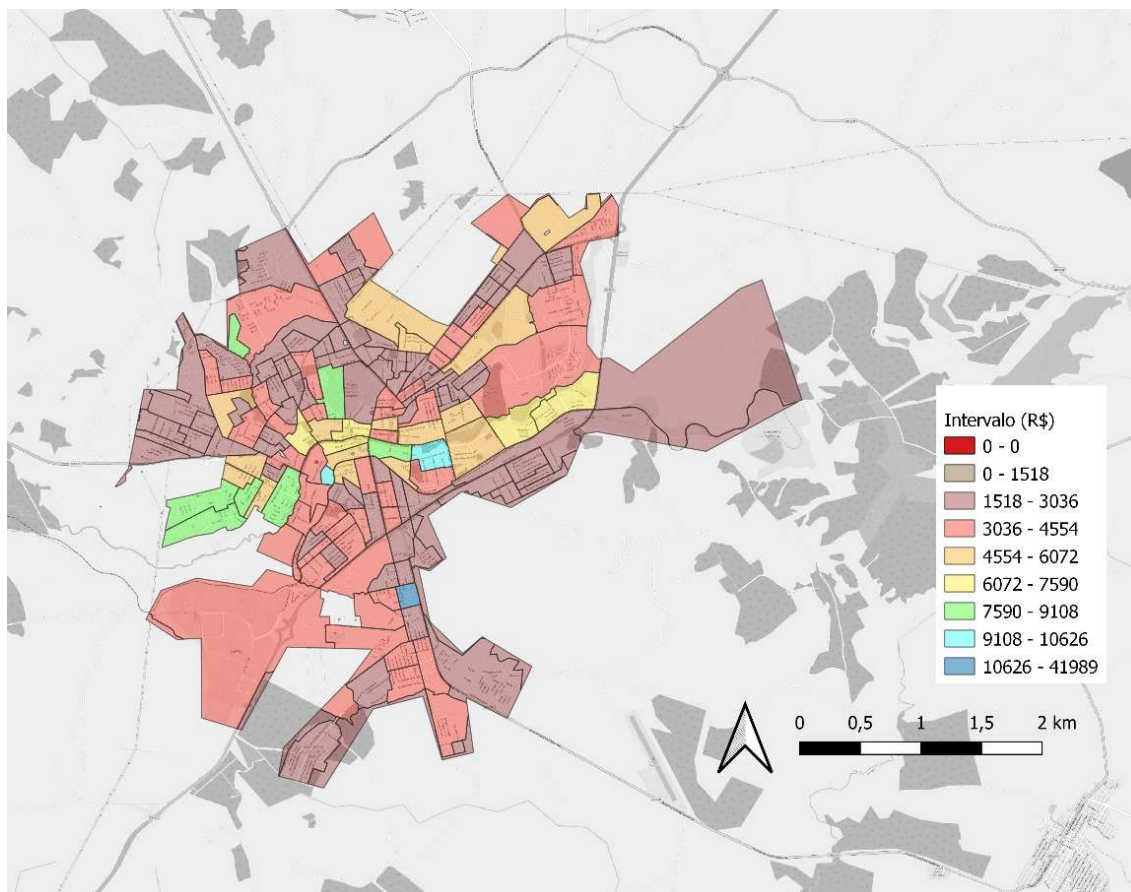
## **5 COMPORTAMENTOS DE VIAGENS E PADRÕES SOCIOECONÔMICOS EM CATALÃO: UMA ANÁLISE INTEGRADA A PARTIR DE DADOS DE RASTREAMENTO**

### **5.1 Distribuição de renda**

O mapa apresentado, elaborado a partir dos dados censitários do IBGE (2022), retrata a distribuição espacial da renda domiciliar média mensal em Catalão, dividida em relação ao salário-mínimo de 2025, com base nos setores censitários que compõem o perímetro urbano do município (Mapa 22). A representação permite visualizar de forma clara as desigualdades socioeconômicas no território urbano, evidenciando uma estrutura socioespacial que reflete processos históricos de segregação residencial e desigualdade no acesso à infraestrutura e aos serviços urbanos. Nota-se, pelo mapa, que a maior parte da malha urbana corresponde ao público de menor renda financeira, com limitadas regiões que apontam a alta classe socioeconômica.

Mapa 22 – Distribuição de renda conforme salários-mínimos de Catalão





Fonte: Autora, com base nos dados do Censo 2022 do IBGE (2025).

De modo geral, observa-se que as áreas de maior renda média concentram-se nos setores centrais e adjacentes a bairros de padrão médio e alto, como partes do bairro Lago das Mansões e Setor Central, além de uma porção do Castelo Branco, a sul da malha urbana (em tons derivados de azul), onde os valores médios ultrapassam R\$ 9.108,00, ou seja, a partir de 6 salários-mínimos. Como faixa intermediária na média salarial, encontram-se porções dos setores Mãe de Deus, Elias Safatle, Alto do Boa Vista I e II, Condomínio Green Park, Condomínio Solar das Américas, Geraldo Evangelista da Rocha, Santa Cruz, Dona Matilde, Jardins Florença, Centro, Santa Helena II, São João, São José, Santa Rita, Setor Universitário, Ipanema, Condomínio dos Buritis, Leblon, Chácara do Alvim Netto, Morada do Sol, Vila Cruzeiro II, Condomínio Villa Borghese, Copacabana II, Jardim Europa, Jardim dos Ipês, Margon II, Margon III, São Francisco e Nossa Senhora de Fátima, que representam a população de renda média (em tons verdes, laranjas e amarelos no mapa) de R\$ 4.554,00 a R\$ 9.108,00, isto é, de 3 a 6 salários-mínimos. Tais regiões tendem a



coincidir com áreas de melhor infraestrutura urbana, maior acesso a equipamentos públicos e proximidade a eixos de serviços e comércio.

Nota-se que em maior extensão do território, desenvolvem-se áreas com a menor faixa de renda, que se concentram em zonas mais periféricas, como o nordeste, norte, sudoeste e sul, com exceção de áreas de condomínio fechado e de alta valorização, representando um grande contingente de bairros com habitantes que recebem de R\$ 1.518,00 a R\$ 4.554,00, ou seja, de 1 a 3 salários-mínimos. Sendo majoritariamente regiões que se configuram como zonas de expansão urbana recente, com menor adensamento construtivo e infraestrutura urbana incompleta, torna-se evidente uma maior distância funcional dos principais centros de consumo e decisão, o que reforça as desigualdades no acesso à cidade.

A estrutura urbana dual caracteriza-se pela proximidade física e distância social, típica das cidades médias em expansão: enquanto o centro mantém uma urbanização densa e qualificada, com maior poder aquisitivo e dotadas de atividades econômicas, administrativas e de serviços, as periferias crescem de modo horizontal, com padrões construtivos associados à moradia popular e menor acesso a equipamentos públicos. Além disso, a presença crescente de condomínios fechados e loteamentos murados nas bordas urbanas introduz uma nova forma de segregação, acentuando a fragmentação espacial e criando “ilhas de exclusividade” cercadas por áreas de vulnerabilidade socioeconômica. Neste contexto, o uso intensivo do automóvel assume papel central, funcionando como meio de conexão entre espaços socialmente distantes e reforçando a dependência do transporte individual como elemento estruturador da vida cotidiana e da própria configuração urbana segregada.

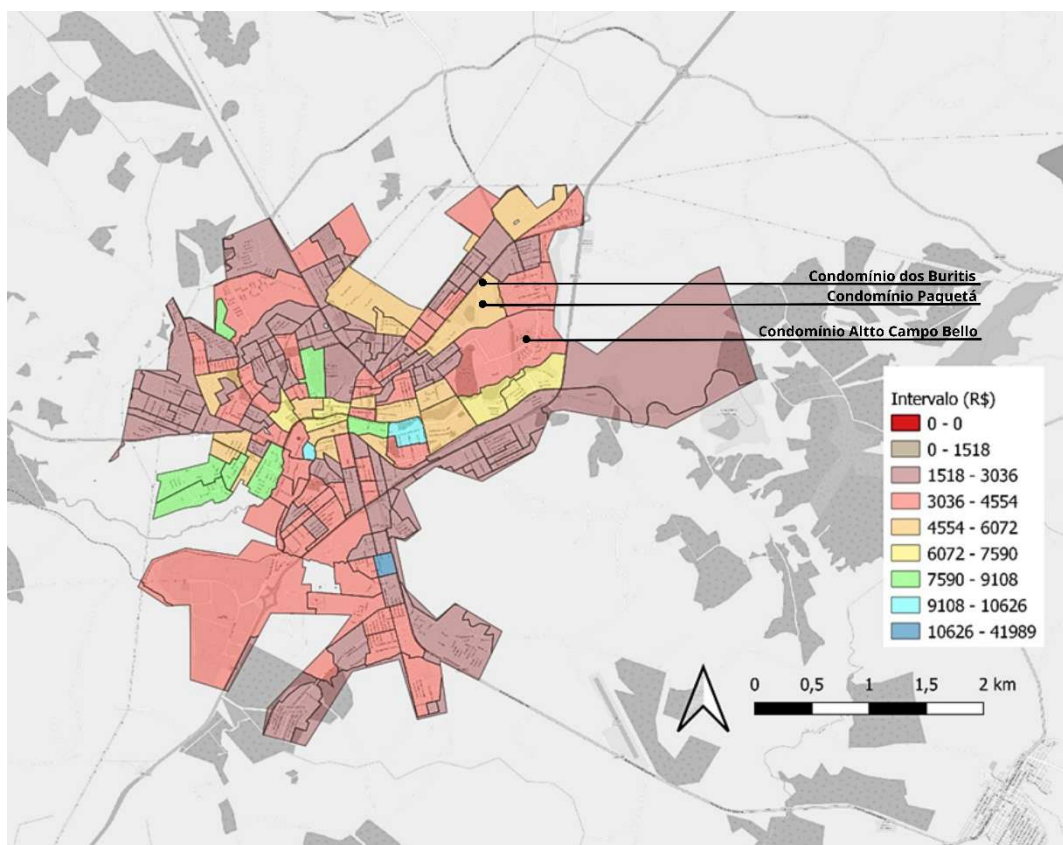
É importante destacar que as atribuições de renda média setorial pelo IBGE resultam da coleta direta por entrevistas domiciliares, em que os moradores declaram sua faixa de rendimento mensal, posteriormente agregada e ponderada conforme o número de habitantes e a área total do setor censitário. O método, embora estatisticamente robusto, pode gerar distorções pontuais — especialmente em setores que englobam áreas heterogêneas ou com baixa densidade populacional. Assim, é possível que determinados setores apresentem valores médios discrepantes da realidade local, já que pequenos grupos com rendas muito elevadas ou muito baixas podem alterar a média geral do setor.

Além disso, a extensão territorial de alguns setores periféricos — que abrigam tanto áreas residenciais quanto porções ainda não urbanizadas — tende a diluir os valores de renda quando expressos por área total (em km<sup>2</sup>), o que não reflete diretamente o nível de renda efetivo dos domicílios habitados. Tais limitações reforçam a importância de complementar a análise censitária com observações de campo e demais pesquisas referentes à reprodução do espaço urbano de Catalão, de modo a ajustar as interpretações à realidade urbana.

Lima (2025) identifica o Condomínio Alto Campo Bello como um empreendimento de alto padrão, voltado às camadas de maior poder aquisitivo, destacando-se entre os condomínios horizontais fechados de Catalão pela infraestrutura sofisticada e pelo caráter simbólico de exclusividade associado à moradia de luxo, com imóveis que partem de R\$ 1.600.000,00 até R\$ 2.400.000,00. Em contrapartida, os dados extraídos para a análise de renda populacional pelo IBGE apontam o local como região pertencente à camada de renda mais baixa. A presença restrita de domicílios de alto padrão inseridos em um setor censitário mais amplo e heterogêneo pode fazer com que os dados oficiais não representem fielmente o perfil socioeconômico do empreendimento.

Dessa forma, acrescentam-se ainda os condomínios Paquetá e Buritis como aqueles de destinação à classe de maior poder aquisitivo, como empresários, grandes proprietários rurais e investidores imobiliários. Por meio da representação do Mapa 23, nota-se que eles compõem a camada da faixa média de renda, o que não condiz com a infraestrutura local e com os valores dos imóveis que giram entre R\$ 1.200.000,00 e R\$ 1.800.000,00 (LIMA, 2015).

Mapa 23 – Comparação entre a localização de alguns condomínios de alto padrão e a distribuição de renda conforme IBGE em Catalão



Fonte: Autora (2025).

Apesar de eventuais imprecisões pontuais decorrentes da agregação dos setores censitários, as informações apresentadas fornecem uma base comparativa consistente para compreender a distribuição da renda e sua relação com a dinâmica urbana de Catalão, sendo a fonte mais completa e robusta disponível para a análise socioeconômica em escala municipal. Assim, a referente pesquisa, que consiste em analisar o comportamento de viagens da população a partir das variações de renda, busca integrar os dados censitários à pesquisa empírica realizada com o aplicativo de rastreamento geográfico, permitindo uma ampla e fiel avaliação espacial dos fluxos de mobilidade urbana, além das desigualdades no padrão de deslocamento entre grupos sociais distintos.

## 5.2 O uso de aplicativo de rastreamento na compreensão dos padrões de deslocamento em Catalão

A presente pesquisa utilizou o aplicativo Life360 como principal instrumento metodológico para compreender as rotas e os padrões de deslocamento urbano da população de Catalão. O Life360 é um aplicativo de rastreamento em tempo real, amplamente utilizado para compartilhamento de localização entre grupos familiares ou de amigos, permitindo o acompanhamento contínuo dos trajetos realizados pelos participantes. A escolha por este método fundamenta-se na fidelidade e precisão dos dados de localização, além da dificuldade de acesso a informações similares por meio de outras plataformas de acesso público. Assim, o Life360 configurou-se como a alternativa mais viável e eficaz para o estudo do comportamento de viagens da população no contexto urbano.

O aplicativo foi instalado por 87 voluntários que habitam na cidade, sendo que 70 participantes apresentaram registros válidos, com funcionamento contínuo do sistema por pelo menos uma semana. A coleta de dados ocorreu entre maio e julho de 2025, totalizando três meses de observações. Este período foi considerado suficiente para mobilizar o número mínimo de participantes e consolidar uma amostra significativa de trajetos diários, permitindo o mapeamento das principais rotas, áreas de concentração de deslocamentos e horários de maior intensidade de movimento.

Para o funcionamento adequado do Life360, foi necessário que os participantes mantivessem o aplicativo instalado em um aparelho celular com acesso à internet, GPS (Sistema de Posicionamento Global) ativo e permissão para coleta em segundo plano. Além disso, exigiu-se que cada indivíduo aderisse voluntariamente ao grupo de pesquisa, permanecendo vinculado por um tempo mínimo de sete dias. Após este período, os participantes poderiam optar pela desinstalação do aplicativo ou saída do grupo, sem prejuízo ético ou técnico à pesquisa.

A aplicação do método exigiu atenção quanto às condições de conectividade e disponibilidade tecnológica dos participantes, visto que o aplicativo depende do sinal constante de internet e do funcionamento do GPS do dispositivo móvel. Assim, é importante destacar que, segundo dados do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), em 2024, o uso de smartphones nas áreas urbanas do Brasil alcançava 88% da população, o que incentiva a aplicação do método, uma vez que a maior parte dos indivíduos se desloca acompanhada de seus aparelhos celulares, que se tornaram dispositivos acessíveis

e essenciais para a inclusão digital de comunicação. O amplo uso do aparelho viabilizou a execução da pesquisa, garantindo a representatividade do método diante da realidade urbana atual.

Neste contexto, o indivíduo contemplado à participação também deveria se enquadrar nos objetivos do estudo, isto é, realizar deslocamentos típicos do cotidiano urbano, como ir ao trabalho, estudar, acessar serviços ou atividades de lazer. Com isso, foram excluídos da amostra motoristas profissionais, mototaxistas, entregadores e demais trabalhadores cuja rotina de deslocamento não representa a mobilidade individual, mas sim um deslocamento laboral de caráter intensivo e atípico. Tal exclusão teve como finalidade evitar distorções e garantir maior representatividade dos deslocamentos pessoais, contribuindo para um diagnóstico mais fidedigno da mobilidade urbana real da população residente.

Apesar da viabilidade técnica, um dos principais desafios enfrentados foi a relutância de parte da população em compartilhar sua localização em tempo real, mesmo sob condições de anonimato e segurança dos dados. Toda a coleta foi tratada de forma sigilosa, respeitando integralmente as normas éticas previstas pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). As informações de localização foram utilizadas exclusivamente para fins científicos, sem qualquer identificação pessoal dos participantes, e armazenadas de forma segura durante todo o período de análise.

A coleta de dados realizada ocorreu com base em um processo de participação voluntária, no qual o convite para adesão à pesquisa foi amplamente difundido por meio de redes sociais e comunitárias, alcançando indivíduos de diferentes perfis socioespaciais do município, por meio de links com teor explicativo do estudo e passo a passo para instalação e habilitação do aplicativo, criados pelo Google Forms. A estratégia de propagação buscou ampliar o alcance da amostra por meio do compartilhamento espontâneo entre participantes e seus círculos de convivência, de modo a garantir maior diversidade de trajetórias e padrões de deslocamento registrados.

A escolha deste método permitiu obter um retrato detalhado e fidedigno do comportamento espacial da população, possibilitando identificar padrões de mobilidade urbana, frequências de locomoções e a relação entre os trajetos

percorridos e as condições socioeconômicas dos indivíduos. Cada movimento realizado pelo indivíduo — por exemplo, sair de casa para o trabalho, do trabalho para a casa de outra pessoa e, posteriormente, retornar ao domicílio — é contabilizado como deslocamentos distintos, gerando trajetos independentes do ponto de vista analítico. Assim, cada segmento (casa–trabalho, trabalho–lazer, lazer–casa) é registrado como uma unidade autônoma de deslocamento, tanto na forma de dados brutos quanto na representação espacial no mapa.

Após a coleta no Life360, todas as rotas foram exportadas e transferidas integralmente para o ambiente do QGIS, onde foram tratadas, organizadas e espacializadas, permitindo a construção de mapas analíticos de uso do território. Em seguida, os mesmos trajetos foram convertidos para planilhas no Excel, possibilitando a análise estatística detalhada a partir dos atributos espaciais, como origem, destino, horário, distância percorrida, dia da semana e modal de transporte utilizado por viagem, concebendo padrões de comportamento de viagem dos participantes. A integração entre Life360, QGIS e Excel configurou um método híbrido e robusto, capaz de unir precisão geográfica, visualização espacial e tratamento quantitativo.

Complementarmente, os deslocamentos mapeados foram cruzados com os dados censitários do IBGE (2022) sobre a distribuição da renda domiciliar na cidade, permitindo associar os padrões de mobilidade observados às condições socioeconômicas dos participantes, de acordo com o setor censitário de residência. Este procedimento possibilitou compreender como diferentes classes sociais se deslocam pela cidade, revelando desigualdades no acesso às oportunidades, na dependência de modais específicos e na distância média percorrida — contribuindo, assim, para um diagnóstico mais completo e contextualizado da mobilidade urbana em Catalão.

### **5.3 Análise integrada quantitativa do monitoramento**

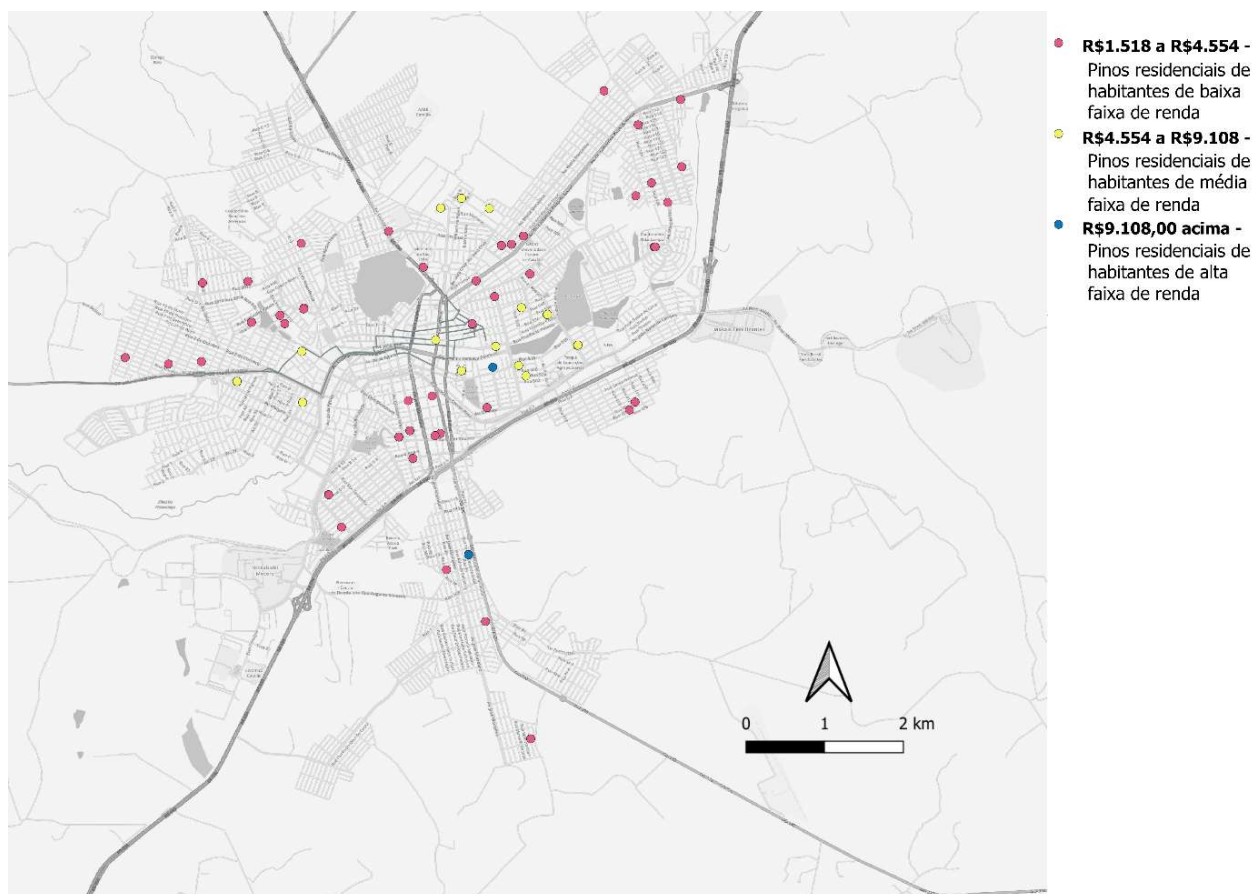
Visando a adequada interpretação dos deslocamentos registrados pelo Life360, foi necessário identificar o ponto de residência de cada participante, sendo este um procedimento essencial para a análise espacial da mobilidade urbana. A residência foi definida com base no local onde o indivíduo permanecia



predominantemente durante o período noturno, ao longo da semana analisada, permitindo estabelecer com precisão o ponto de origem estrutural dos deslocamentos cotidianos. Esta identificação é fundamental para o diagnóstico, pois a localização do domicílio, em conjunto com os demais dados coletados, possibilita compreender como diferentes posições socioespaciais dentro da malha urbana influenciam os padrões de viagens, tempos de deslocamento e acessibilidade aos serviços urbanos.

A distribuição espacial dos pontos residenciais dos participantes, representados no mapa por círculos coloridos conforme as faixas de renda do IBGE, evidencia que a pesquisa alcançou com êxito diferentes setores da malha urbana de Catalão (Mapa 24). Os registros obtidos contemplam ampla heterogeneidade territorial, com predominância de domicílios enquadrados nas faixas de baixa e média renda. Este fator já era esperado, uma vez que a cidade apresenta número expressivo de setores classificados pelo IBGE nas categorias de renda intermediária e inferior, enquanto as áreas consideradas como de alta renda são restritas e correspondem a poucos setores censitários. Ainda assim, o conjunto de dados obtido demonstra alta representatividade espacial, permitindo compreender os padrões de deslocamento associados sobretudo às camadas populares e intermediárias, que constituem a maior parte da população urbana e onde se concentraram os fluxos mais intensos registrados pelo aplicativo.

Mapa 24 – Pontos residenciais dos participantes conforme distribuição de renda

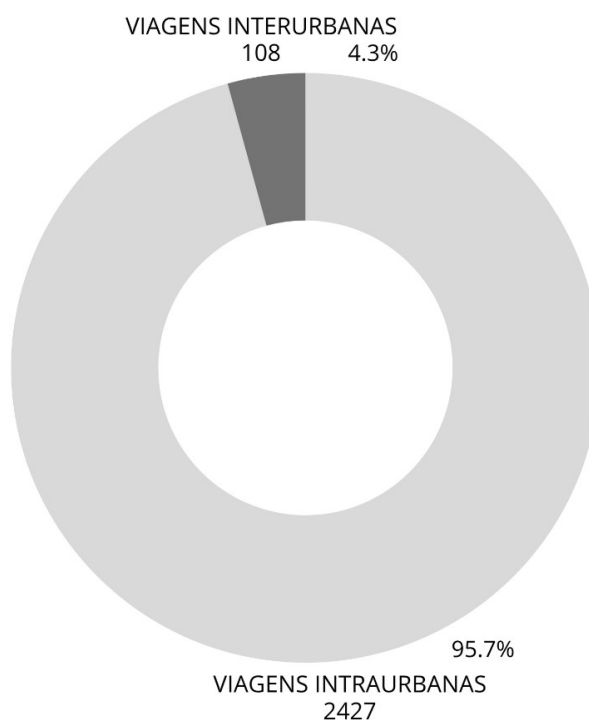


Fonte: Autora, com base nos dados do Censo 2022 do IBGE (2025).

### 5.3.1 Viagens intraurbanas e interurbanas

O Gráfico 12 sintetiza a classificação das viagens registradas pelo aplicativo Life360 durante o período de monitoramento, distinguindo deslocamentos intraurbanos, realizados integralmente dentro do perímetro urbano de Catalão, e deslocamentos interurbanos, cuja origem ou destino ultrapassa os limites administrativos do município. A análise revela que 95,7% das viagens registradas (2.427 rotas) ocorreram exclusivamente dentro da cidade, ao passo que apenas 4,3% (108 rotas) configuraram-se como deslocamentos interurbanos. Assim, das 2.535 viagens totais compreendidas na coleta de dados, a mobilidade cotidiana dos participantes se mostra fortemente concentrada em trajetos internos, vinculados a atividades rotineiras como trabalho, estudo, compras, serviços e lazer.

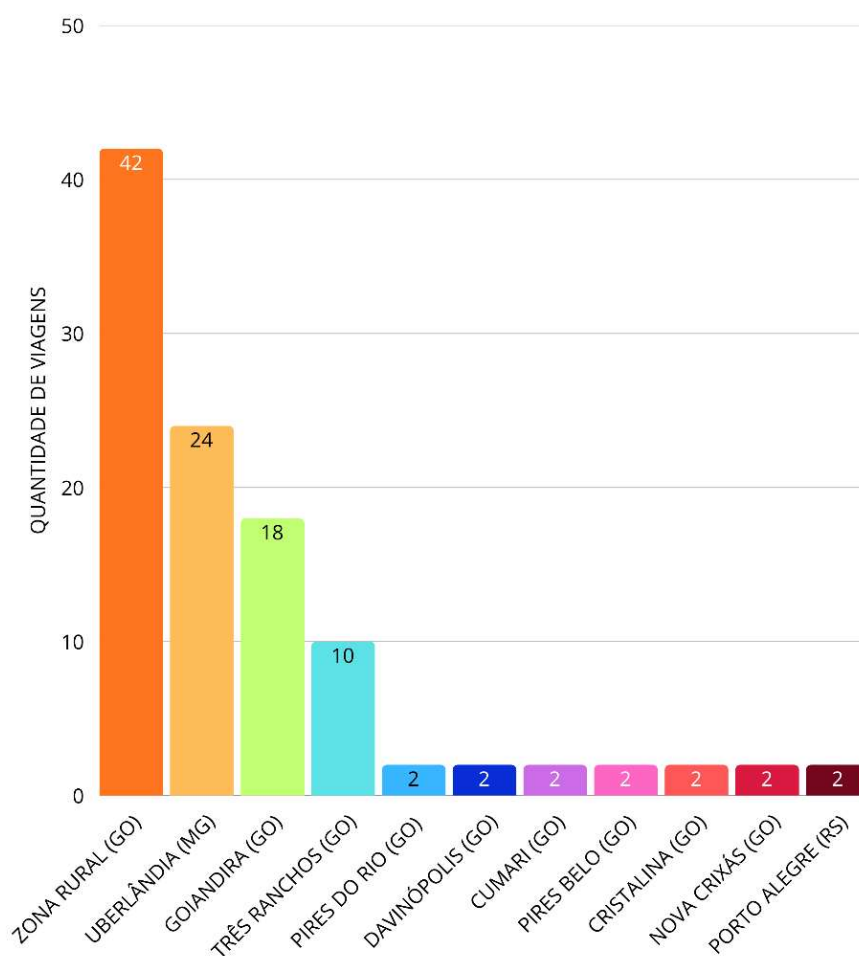
Gráfico 12 – Quantidade de viagens intraurbanas e interurbanas



Fonte: Autora (2025).

As 108 viagens interurbanas correspondem a um percurso individual, ou seja, uma viagem de ida e uma viagem de retorno, que são registradas separadamente. Assim, os dados demonstram que a zona rural do próprio município concentra a maior quantidade de deslocamentos (42 viagens), refletindo a forte relação entre atividades urbanas e propriedades rurais, sejam elas voltadas ao trabalho, visitas familiares ou serviços. Em seguida, destacam-se deslocamentos para Uberlândia (24 viagens) e Goiânia (18 viagens), ambos polos regionais de serviços especializados, educação superior, comércio e saúde. A cidade de Três Ranchos, tradicional destino recreativo para moradores de cidades próximas, surge com 10 viagens e, demais localidades, como Pires do Rio, Davinópolis, Cumari, Pires Belo, Cristalina, Nova Crixás e Porto Alegre, apresentaram frequência reduzida (2 viagens cada), indicando deslocamentos específicos.

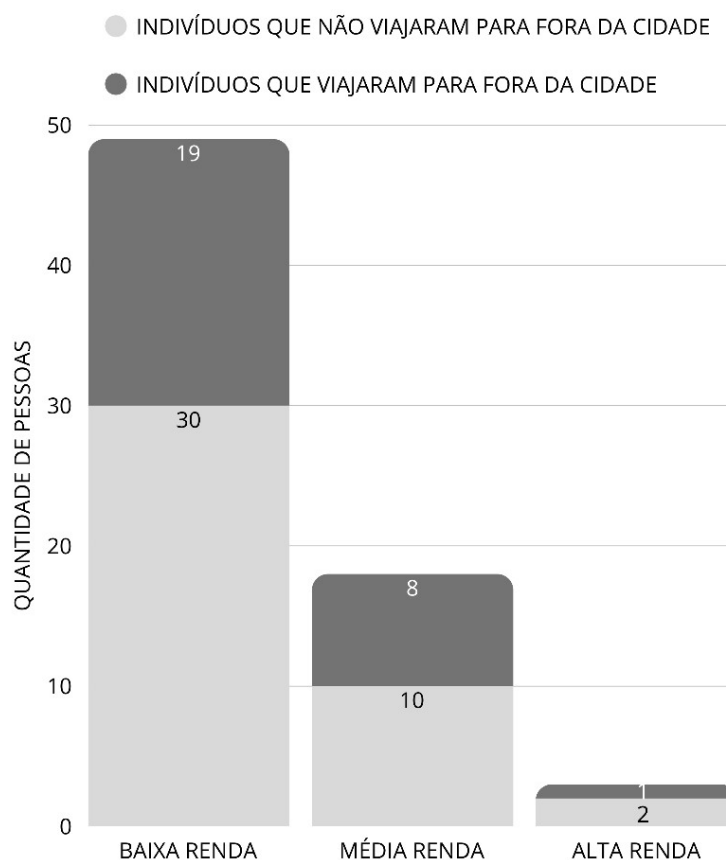
Gráfico 13 – Destino das viagens interurbanas



Fonte: Autora (2025).

A partir desta análise, torna-se relevante buscar investigar de qual camada socioeconômica estes deslocamentos ocorreram. O Gráfico 14 apresenta que a pesquisa, de forma geral, contou com 49 participantes considerados de baixa renda econômica, 18 de renda intermediária e 3 de alta renda. Assim, a interpretação dos dados deve considerar que as classes de renda não estão representadas proporcionalmente na amostra. Neste caso, a maior parte das viagens intermunicipais foi realizada por moradores pertencentes à faixa de baixa renda, totalizando 19 pessoas registradas, grupo que representou a maior parcela da amostra. Já entre os indivíduos classificados na faixa de média renda, foram contabilizados 8 indivíduos, enquanto na faixa de alta renda foram registrados apenas 1, o que se explica, em parte, pelo reduzido número de participantes deste grupo e pela limitação estrutural dos dados censitários que definem poucas áreas urbanas de Catalão como pertencentes à referente categoria.

Gráfico 14 – Relação das viagens interurbanas conforme nível de renda



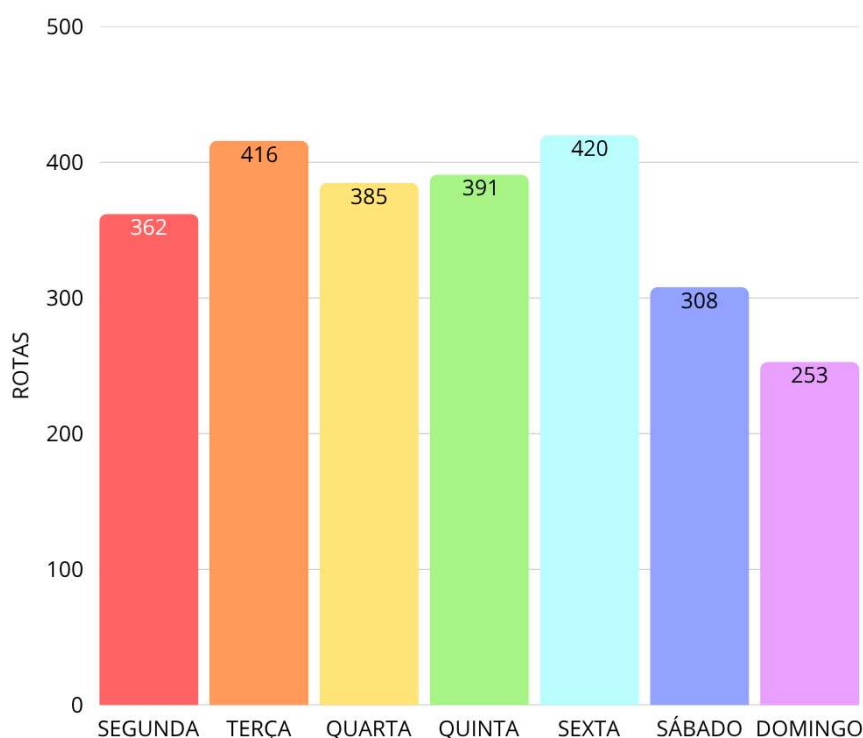
Fonte: Autora (2025).

A análise dos deslocamentos interurbanos é particularmente relevante quando articulada aos dados de renda, pois evidencia diferenças na amplitude territorial das práticas espaciais dos indivíduos. Em linhas gerais, indivíduos de menor renda tendem a realizar viagens interurbanas motivadas por trabalho, compromissos familiares ou serviços não ofertados integralmente no município, enquanto aqueles de maior renda tendem a realizar estas viagens por motivos predominantemente associados ao lazer, ao turismo e a atividades de consumo de maior valor agregado. Cabe destacar, contudo, que o gráfico apresentado não permite identificar diretamente os motivos específicos das viagens — como lazer, saúde, trabalho ou outras finalidades. Ainda assim, o conteúdo analisado pelas faixas de renda, constitui informação valiosa para a compreensão da mobilidade, inclusive intraurbana, no que se refere ao uso das rodovias que tangenciam a malha urbana.

### 5.3.2 Dias da semana

No que diz respeito à distribuição semanal das 2.535 rotas realizadas pelos participantes, revela-se um padrão típico de cidades médias cuja dinâmica de deslocamentos é fortemente moldada pela rotina laboral (Gráfico 15). Observa-se que, de segunda a sexta-feira, o volume de viagens mantém-se elevado, variando entre 362 rotas na segunda-feira e atingindo o pico de 420 rotas na sexta-feira. Este fato sugere que os deslocamentos recorrentes (como trabalho e estudo) estruturam de maneira intensa os fluxos intraurbanos, culminando em maior mobilidade às sextas-feiras, quando há simultaneamente viagens da finalização da jornada semanal, além de deslocamentos vinculados às atividades de lazer do fim de semana que se inicia.

Gráfico 15 – Frequência de viagens por dia da semana



Fonte: Autora (2025).

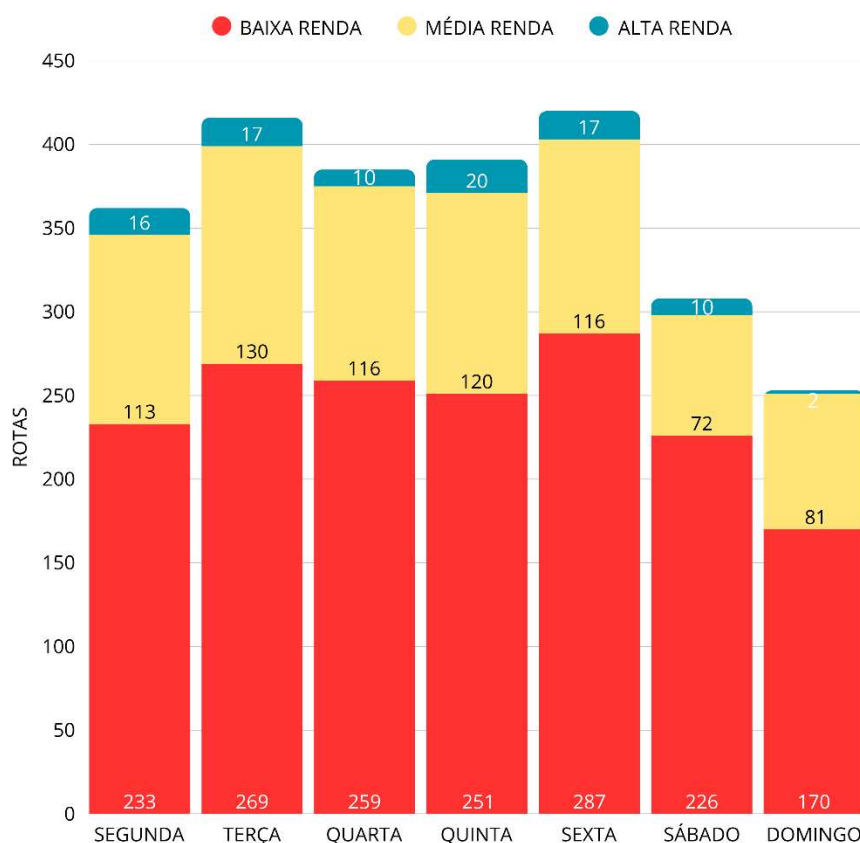
Aos finais de semana, contudo, nota-se uma redução significativa na quantidade de deslocamentos: 308 rotas no sábado e 253 no domingo, pontuando uma provável concentração de viagens voltadas ao lazer, serviços essenciais ou



deslocamentos familiares, substituindo a predominância dos trajetos sistemáticos associados ao trabalho, que caracterizam os dias úteis. A expressiva queda no domingo evidencia também uma retração da circulação urbana, possivelmente vinculada ao fechamento de parte dos estabelecimentos comerciais e à menor demanda por serviços.

A desagregação das rotas por faixa de renda permite aprofundar a compreensão das diferenças socioterritoriais, embora a interpretação do gráfico deve considerar sobretudo a diferença no tamanho das amostras (Gráfico 16). Quando observados em termos relativos — isto é, rotas por indivíduo — verifica-se que as classes de renda mais altas tendem, proporcionalmente, a se deslocar mais, de modo tanto intra quanto interurbano. Este comportamento é amplamente discutido na literatura da mobilidade urbana, que relaciona maior renda à ampliação do raio de ação espacial dos indivíduos, seja por posse de automóvel, flexibilidade de agenda, acesso a serviços diversificados, ou práticas de lazer e consumo distribuídas em diferentes áreas da cidade ou fora dela.

Gráfico 16 – Frequência de viagens por dia da semana classificada por renda



Fonte: Autora (2025).

Assim, ainda que os números absolutos sugerissem inicialmente maior mobilidade das classes mais baixas, a análise proporcional revela que os grupos de maior renda têm intensidade de deslocamento superior, reforçando padrões conhecidos de diferenciação socioespacial. Um exemplo elucidativo pode ser observado na terça-feira: os 18 participantes da classe média realizaram 130 viagens, ao passo que os 49 participantes de baixa renda registraram 269 deslocamentos. Considerando a média de deslocamentos por indivíduo, verifica-se que cada participante da faixa média realizou, proporcionalmente, mais viagens do que os indivíduos de baixa renda. Mantida esta média, caso a amostra da classe média fosse ampliada para 36 participantes — ainda assim um contingente inferior ao da baixa renda — o número estimado de rotas alcançaria aproximadamente 260 deslocamentos, praticamente igualando os 269 deslocamentos realizados pelos 49 participantes de baixa renda.

Além disso, o gráfico evidencia que, embora a baixa renda concentre o maior número bruto de viagens, esta frequência está associada, em grande medida, a deslocamentos cotidianos de caráter obrigatório — trabalho, estudo e serviços essenciais. Já entre indivíduos de renda média e alta, observa-se proporcionalmente maior variedade de trajetos, incluindo deslocamentos não obrigatórios, viagens ocasionais de maior extensão e uso mais frequente da malha viária principal e perimetral. Isto reforça a interpretação de que a renda amplia as possibilidades de mobilidade, ainda que a amostra reduzida das classes mais altas impeça uma generalização estatística rigorosa para toda a população.

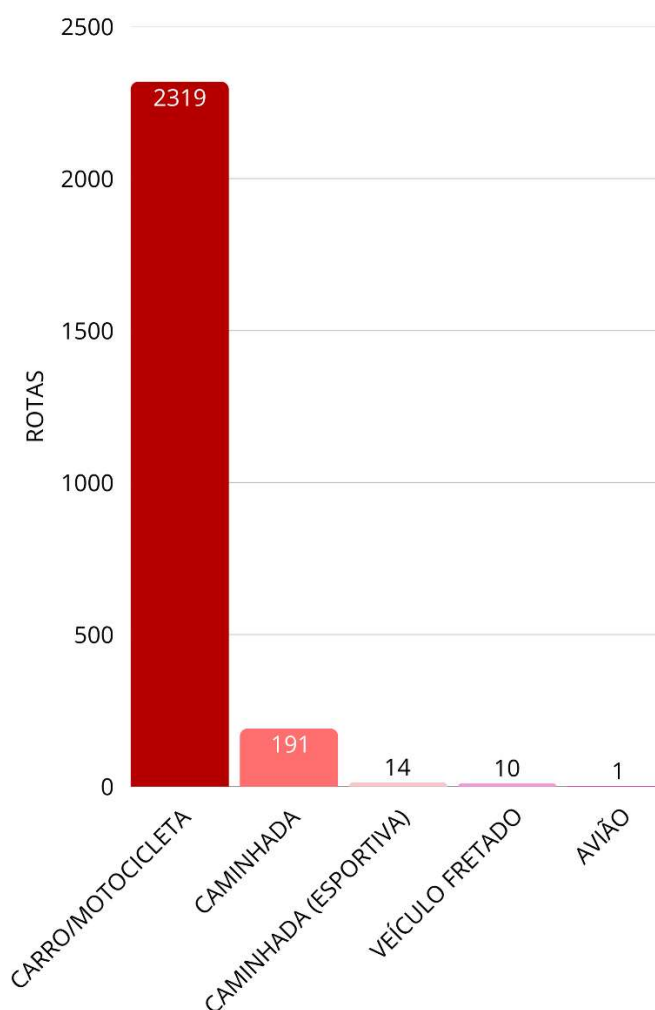
### 5.3.3 Os modais de transporte

A interpretação do Gráfico 17, que sintetiza o panorama geral dos modais utilizados durante a semana de monitoramento, deve considerar, primordialmente, as características técnicas do próprio Life360. O aplicativo não distingue automaticamente entre o uso do automóvel e da motocicleta, categorizando ambos genericamente como “dirigindo”. Por esta razão, no tratamento dos dados, optou-se por agrupá-los em uma única categoria (“carro/motocicleta”), evitando inferências indevidas sobre a predominância relativa de cada um desses modais.

Ademais, o aplicativo reconhece o meio de transporte utilizado através da velocidade média que ele exerce enquanto se desloca, sendo:

- Caminhada ou corrida - 0 a 6 km/h;
- Ciclismo - 0 a 11 km/h;
- Condução - 0 a 80 km/h;
- Voo - a partir de 160km/h;

Gráfico 17 – Meios de transporte utilizados pelos participantes



Fonte: Autora (2025).

Com a síntese do panorama geral dos modais de transporte utilizados pelos participantes ao longo da semana de monitoramento, revela-se um padrão de mobilidade fortemente centrado no transporte motorizado individual. Das 2.535 rotas registradas, 2.319 — aproximadamente 91,5% — foram realizadas por carro ou motocicleta, evidenciando a predominância absoluta desses modais na dinâmica urbana de Catalão. Este resultado é coerente com o perfil de cidades médias brasileiras, onde a estrutura viária favorece deslocamentos motorizados e onde a oferta limitada de transporte coletivo e infraestrutura de mobilidade ativa reduz a atratividade de meios alternativos.

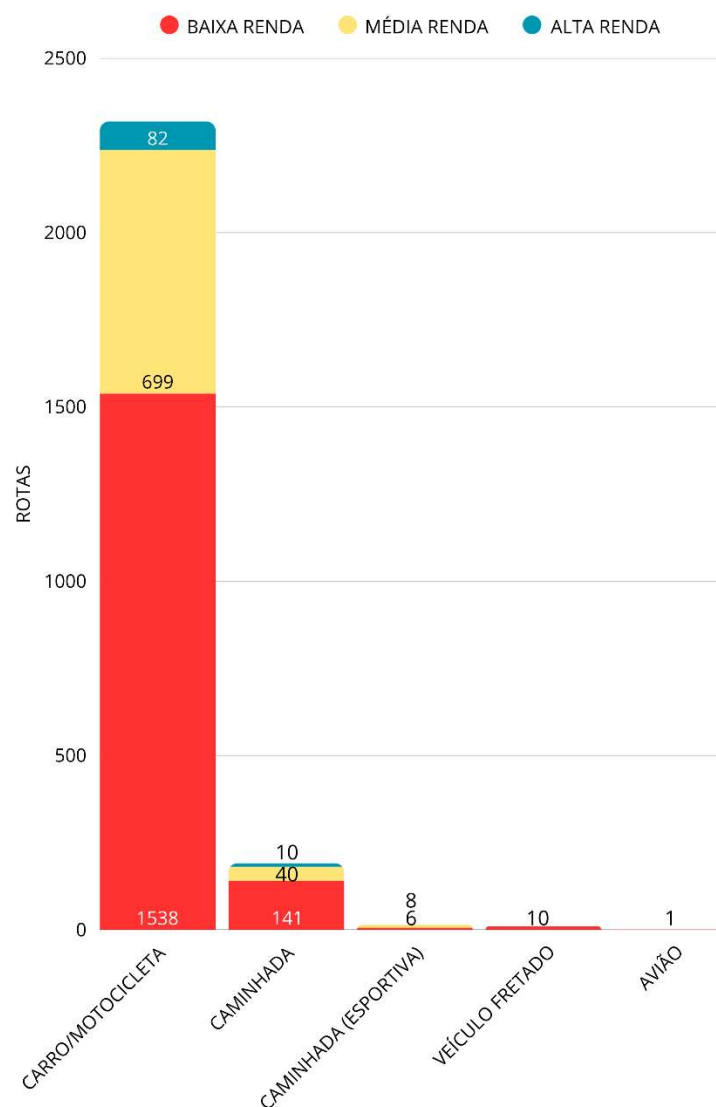
Os deslocamentos a pé representaram um total de 191 rotas, cerca de 7,5% das viagens, indicativo bastante inferior ao total de veículos motorizados nos deslocamentos diários. Já as caminhadas de caráter esportivo, ou seja, percursos

realizados não como meio de transporte, mas por finalidade recreativa, totalizaram apenas 14 registros, reforçando o uso ainda incipiente da mobilidade ativa vinculada a atividades físicas, que tende a ocorrer em espaços como parques urbanos, orlas e circuitos específicos de lazer.

Modais coletivos ou compartilhados tiveram participação mínima no conjunto de deslocamentos monitorados. A classificação das 10 rotas como transporte fretado decorre da combinação entre trajeto percorrido, extensão do deslocamento e horários observados, que correspondem ao padrão típico do serviço corporativo disponibilizado por empresas como a CMOC. Tais deslocamentos seguem rotas extensas que cruzam a malha urbana em direção ao complexo industrial da empresa, característica que os diferencia dos demais modais captados pelo aplicativo e reforça sua associação ao transporte coletivo privado de uso laboral. Além disso, apenas 1 deslocamento foi realizado por via aérea, que é referente a uma viagem interurbana de longa distância, com origem no aeroporto de Uberlândia. Assim, por mais que este último caso não tenha ocorrido em Catalão, cabe ser mencionado mediante à necessidade de construção do perfil dos participantes.

Outro ponto metodológico relevante diz respeito ao transporte coletivo. Durante toda a semana analisada, nenhuma rota registrada apresentou traçado compatível com o percurso padrão das linhas de ônibus municipais, seja em tempo gasto ou padrão de paradas. Este resultado reforça a baixa representatividade do transporte coletivo entre os participantes da pesquisa e, simultaneamente, justifica a opção por não incluir o modal ônibus como categoria própria na análise.

Gráfico 18 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme condição socioeconômica



Fonte: Autora (2025).

A distribuição dos modais utilizados ao longo da semana, quando analisada segundo as faixas de renda (Gráfico 18), reforça tendências estruturais já identificadas na literatura sobre mobilidade urbana em cidades médias. Observa-se que o carro/motocicleta constitui o principal meio de deslocamento para todos os grupos socioeconômicos, porém com intensidades distintas. A classe de baixa renda concentrou 1.538 rotas motorizadas, seguida pela média renda, com 699, e, por fim, pela alta renda, com 82 deslocamentos. A diferença absoluta deve ser relativizada: ao considerar o número de participantes por faixa de renda, nota-se que indivíduos de renda mais elevada realizam proporcionalmente mais viagens motorizadas por

pessoa, sugerindo maior dependência do automóvel e, ao mesmo tempo, acesso facilitado a este modal.

A caminhada aparece como o segundo principal meio de deslocamento, com 141 trajetos realizados pela baixa renda, 40 pela média e 10 pela alta renda. Tal distribuição indica que os deslocamentos a pé são mais frequentes entre indivíduos de menores rendimentos, alinhando-se ao padrão nacional identificado pelo IBGE, no qual a mobilidade ativa é mais comum entre populações de menor poder aquisitivo, seja pela proximidade entre moradia e atividades cotidianas, seja pela limitação de acesso ao transporte motorizado.

A categoria “caminhada (esportiva)”, que inclui trajetos de caráter não funcional, como práticas físicas, registra números bastante reduzidos em todas as faixas, sugerindo que não constituem uma parcela significativa do comportamento de viagens dos participantes. Já o modal “veículo fretado” apresenta 10 registros, todos provenientes da baixa renda, o que está associado à utilização de transporte oferecido por empresas para trabalhadores, como ocorre na rota industrial. Este dado reafirma a leitura de que a mobilidade vinculada ao trabalho é expressiva entre indivíduos de menor renda e frequentemente depende de soluções coletivas ou semicoletivas.

O modal aéreo aparece com apenas um registro, associado, conforme verificação qualitativa das rotas, a um indivíduo classificado pelo IBGE como pertencente à faixa de baixa renda, mas residente ao Condomínio Alto Campo Bello, um dos empreendimentos de alto padrão de Catalão. Trata-se, portanto, de um caso evidente em que a categorização espacial de renda realizada, baseada exclusivamente nos limites dos setores censitários, não reflete a realidade socioeconômica individual do participante em específico. A viagem em questão envolveu um deslocamento de longa distância até Porto Alegre (Rio Grande do Sul), demandando custos com transporte, hospedagem e passagens aéreas, fatores incompatíveis com o perfil econômico que o setor censitário atribui àquela região.

De forma geral, os resultados, embora possam mascarar situações pontuais ou microestruturas internas aos setores censitários, revelam uma mobilidade urbana fortemente centrada no transporte individual motorizado, com distinções importantes entre as faixas de renda. A predominância do automóvel/motocicleta reforça a baixa oferta e a limitada atratividade de alternativas como o transporte público e a

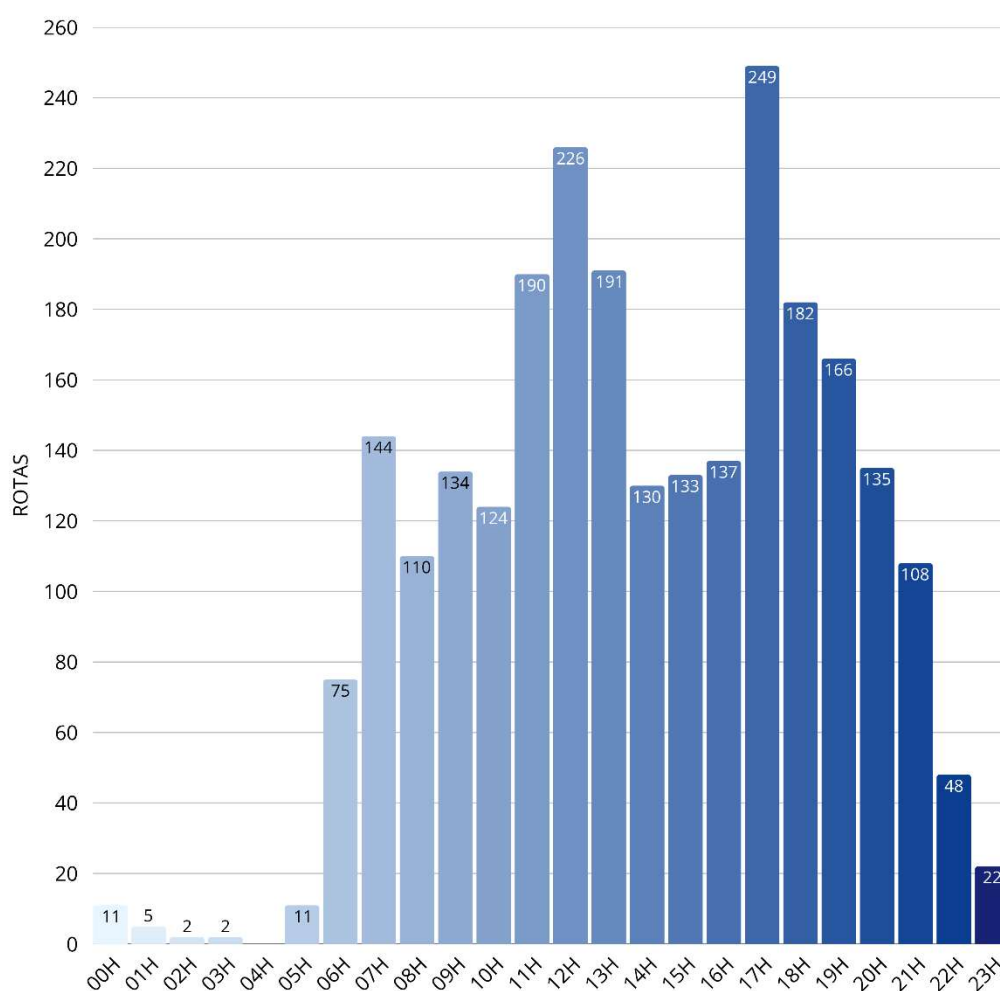


mobilidade ativa em Catalão, ao mesmo tempo em que aponta para desigualdades no acesso e no uso dos modais, com implicações diretas para o planejamento urbano.

### 5.3.4 Horários de Pico

O Gráfico 19, gerado por meio da compreensão de todas as viagens desenvolvidas semanalmente no período de monitoramento, evidencia duas fases distintas de pico de locomoção em relação aos horários utilizados, sendo: entre 11H e 13H, e uma segunda onda de alta intensidade no final da tarde, entre 16H e 19H.

Gráfico 19 – Horários de pico das viagens



Fonte: Autora (2025).

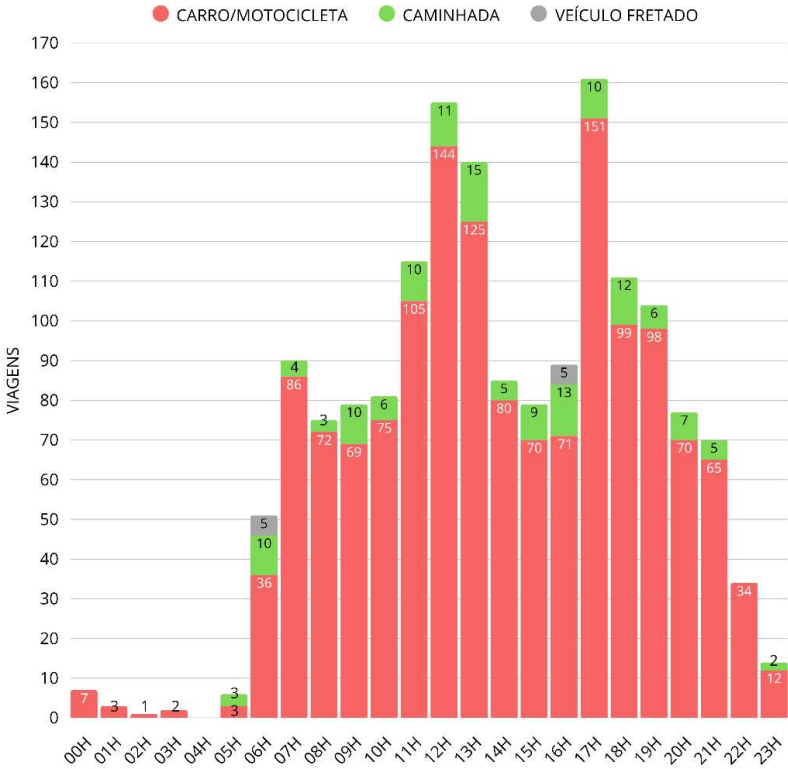
Entre 00H e 05H, o número de deslocamentos é residual, variando de 2 a 11 rotas por hora, o que demonstra uma cidade com baixo nível de atividades noturnas

e reduzida circulação populacional nesse intervalo. A partir das 06H, observa-se um crescimento abrupto, culminando em 144 rotas às 07H e 110 às 08H. Estes volumes representam o início generalizado da jornada de trabalho e estudos, caracterizando o primeiro grande pico de mobilidade urbana. Entre 09h e 12H, os fluxos mantêm-se elevados, com destaque para o horário das 12H (226 rotas), que se configura como o maior volume do período matutino. Esta constatação está associada aos deslocamentos relacionados ao almoço fora de casa, serviços pessoais e atividades intermediárias da manhã.

No período vespertino, há breve redução entre 14H e 16H, quando as rotas variam entre 130 e 137, indicando relativa estabilização das atividades. Contudo, a partir das 16H, inicia-se o segundo grande ciclo de mobilidade, alcançando seu ápice às 17H, com 249 deslocamentos — o maior valor registrado em toda a série horária. Este pico é típico do encerramento coletivo das atividades de trabalho e estudo, além do início das práticas de lazer, compras e compromissos pessoais que ocorrem após o expediente. Entre 18H e 20H, os deslocamentos permanecem elevados (182, 166 e 135 rotas, respectivamente), demonstrando continuidade dos fluxos que articulam retorno ao domicílio, atividades comerciais e circulação em equipamentos de serviços. A partir das 21H, há queda gradual, atingindo novamente patamares baixos após 22H, o que indica o encerramento progressivo da movimentação urbana.

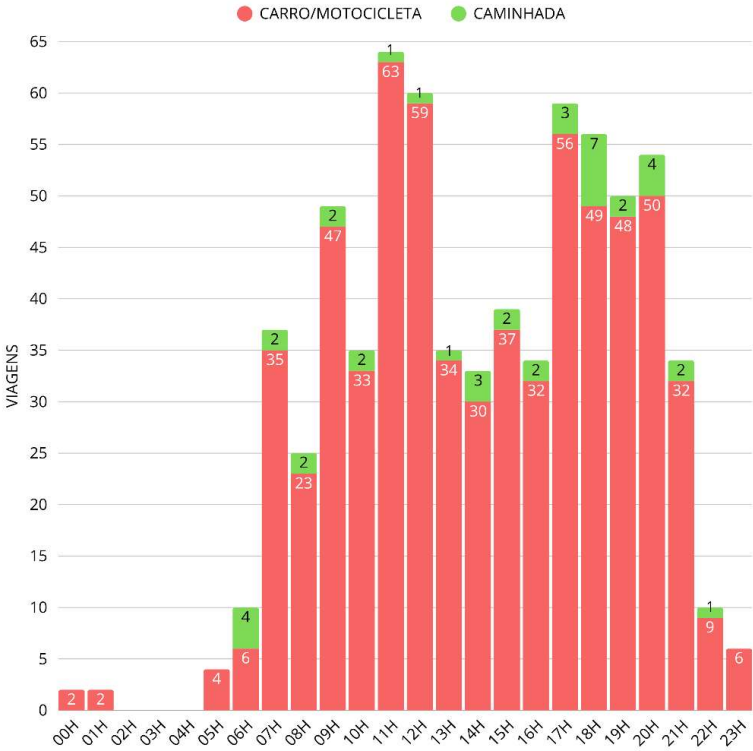
Para fins de uma análise estratificada da quantidade de viagens por renda, com índices de recorrência dos modais de transporte utilizados por horário do dia, foram considerados apenas os deslocamentos de caráter estritamente utilitário urbano, excluindo-se tanto as viagens interurbanas quanto as caminhadas realizadas exclusivamente para prática de atividade física. Esta etapa de depuração metodológica é essencial para garantir que os padrões avaliados refletissem a mobilidade cotidiana, como trabalho, estudo, compras, saúde e demais atividades indispensáveis ao funcionamento diário da cidade. Do total inicial de 2.535 rotas registradas, a aplicação dos filtros resultou em 2.413 viagens efetivamente utilizadas, constituindo assim um conjunto de dados mais coerente com o objetivo da pesquisa em compreender o comportamento de deslocamentos urbanos em Catalão (Gráficos 20, 21 e 22).

Gráfico 20 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme horário – baixa renda



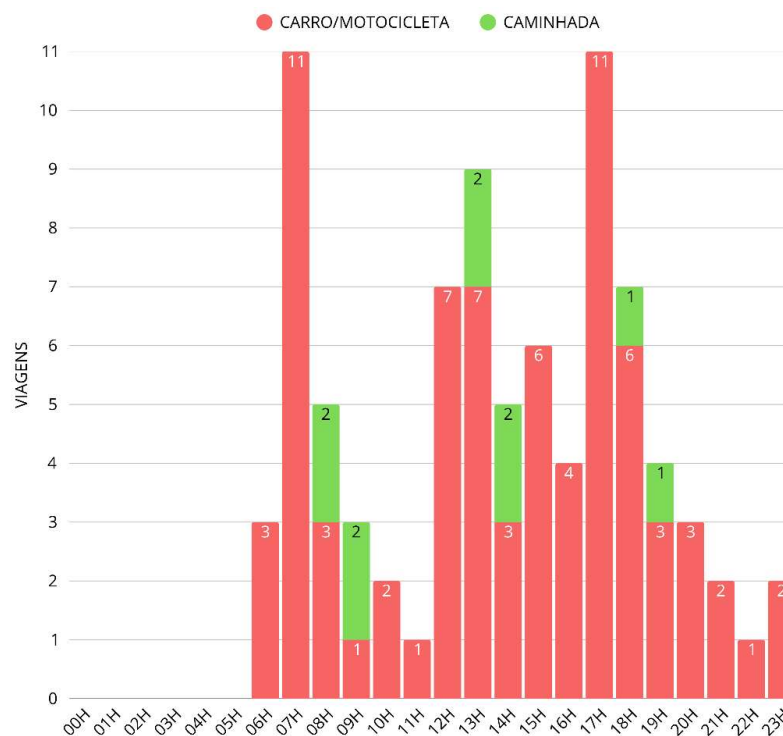
Fonte: Autora (2025).

Gráfico 21 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme horário – média renda



Fonte: Autora (2025).

Gráfico 22 – Meios de transporte utilizados pelos participantes conforme horário – alta renda



Fonte: Autora (2025).

Do ponto de vista quantitativo, observa-se que a população de baixa renda compõe 1.629 viagens, enquanto as rotas dos habitantes da faixa média de renda correspondem a 698 e aquelas dos participantes de alta condição socioeconômica pontuam 86 deslocamentos. Estes resultados, mesmo fracionados pela quantidade da amostra, são capazes de refletir determinadas desigualdades estruturais no acesso ao transporte, infraestrutura e oportunidades urbanas.

Em relação aos horários de pico, a classe de baixa renda apresenta concentrações mais evidentes nos períodos da manhã e final da tarde, correspondendo à entrada e saída de expedientes formais ou informais. O gráfico demonstra picos expressivos, que atingem uma notável diferença em relação aos horários menos utilizados, especialmente entre 11H-13H e novamente entre 17H-19H, indicando forte relação dos deslocamentos com atividades de trabalho, com maior rigidez horária e menor autonomia para escalonar seus deslocamentos. Por outro lado, a classe média, embora apresente a maioria das viagens nos mesmos períodos citados, compreende-se deslocamentos distribuídos de forma mais equilibrada ao longo do dia se comparada à camada baixa de renda, sinalizando maior flexibilidade nas atividades. Já a classe de alta condição socioeconômica, embora numericamente

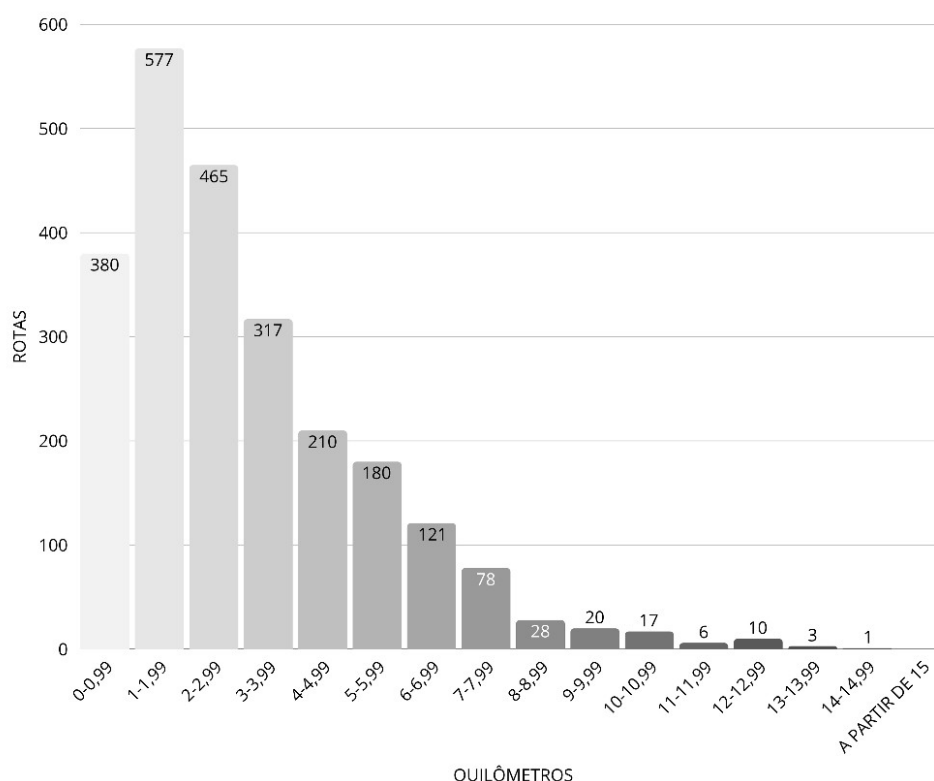
reduzida na amostra, aponta padrões com menor quantidade de horários concentrados, o que pode estar associado à maior autonomia modal e à possibilidade de planejamento de deslocamentos não vinculados rigidamente a horários de trabalho.

Quanto à escolha modal, sobressai-se entre a população de baixa renda a utilização predominante de carro/motocicleta (como consequência eminente das políticas de facilidade do mercado para compra do veículo próprio) e caminhada, além de um contingente de viagens em veículos fretados. A caminhada surge de forma recorrente ao longo de todo o dia, inclusive em períodos noturnos, o que remete possivelmente à falta de acesso a um transporte público de qualidade ou, em alguns casos, à ausência do transporte motorizado individual. Já na classe média, o modal carro/motocicleta segue predominante, com a caminhada desempenhando papel secundário limitado que perduram por diversos horários seguidos do dia, o que pode ter relação às distâncias relativamente curtas entre residência, trabalho e comércios de bairro. Entre os indivíduos de alta renda, o uso de carro é praticamente absoluto na maioria dos períodos ao longo do dia, com menor índice de horários recorrentes da locomoção a pé, sugerindo forte dependência do transporte individual motorizado.

### **5.3.5 Distância percorrida**

A distribuição das distâncias percorridas pelos participantes para alcançar seus destinos revela uma forte predominância de deslocamentos curtos, concentrados principalmente na faixa de 0 a 2,99 km, conforme evidenciado pelo elevado número de rotas registradas nestes intervalos (380 rotas entre 0–0,99 km; 577 entre 1–1,99 km; e 465 entre 2–2,99 km). Este padrão caracteriza um comportamento típico de cidades médias, onde atividades essenciais — trabalho, comércio, serviços e estudo — tendem a se distribuir em um raio próximo a partir das áreas de moradia, tendo em vista o tamanho mais atenuado da malha urbana em comparação às metrópoles.

Gráfico 23 – Distância percorrida em média



Fonte: Autora (2025).

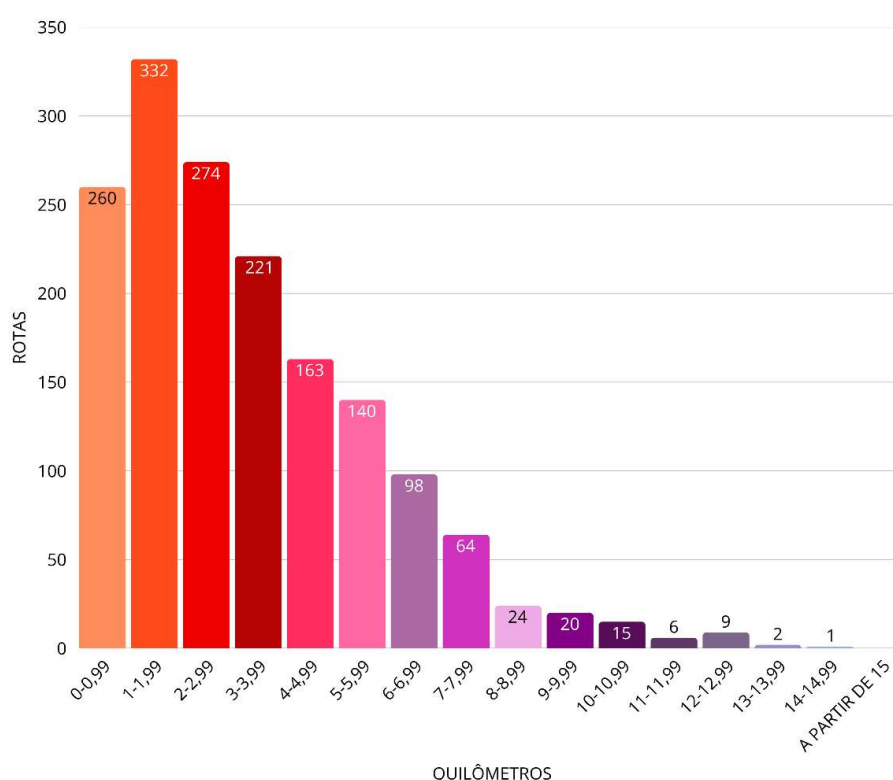
A partir de 3 km, observa-se uma queda progressiva e acentuada do número de viagens (317 rotas na faixa de 3–3,99 km, reduzindo-se para 210, 180 e 121 rotas nas faixas seguintes). O declínio evidencia que boa parte das demandas cotidianas da população é atendida em distâncias curtas, reforçando a hipótese de que a malha urbana de Catalão possibilita trajetos reduzidos para grande parte dos deslocamentos utilitários. Ainda assim, a presença de rotas entre 5 e 8 km, embora em menor quantidade, indica a existência de deslocamentos interbairros ou viagens de regiões periféricas para o centro. As distâncias mais longas (acima de 8 km) aparecem em números residuais, sugerindo deslocamentos vinculados a regiões afastadas do núcleo urbano consolidado. A ocorrência de apenas uma viagem acima de 14 km confirma que trajetos extensos são raros no cotidiano urbano catalano.

O predomínio de distâncias curtas tem implicações importantes para o planejamento urbano e para o estímulo à mobilidade ativa. Em cidades onde a maioria dos deslocamentos não ultrapassa 4 km, há potencial significativo para ampliar o uso de caminhada e bicicleta, desde que a infraestrutura urbana, especialmente calçadas, ciclovias e travessias, ofereça condições adequadas de segurança e conforto. Entretanto, como demonstrado nas análises de caminhabilidade da Avenida 20 de

Agosto, a infraestrutura atual ainda apresenta limitações relevantes, que podem inibir a adoção de modais ativos, apesar das distâncias favoráveis.

O conjunto de gráficos a seguir da estratificação das viagens utilitárias urbanas por classe socioeconômica revela diferenças significativas no padrão espacial dos deslocamentos realizados em Catalão (Gráficos 24, 25 e 26). Embora a malha urbana favoreça trajetos curtos para grande parte da população, a intensidade e a distribuição das distâncias variam substancialmente entre os estratos de renda.

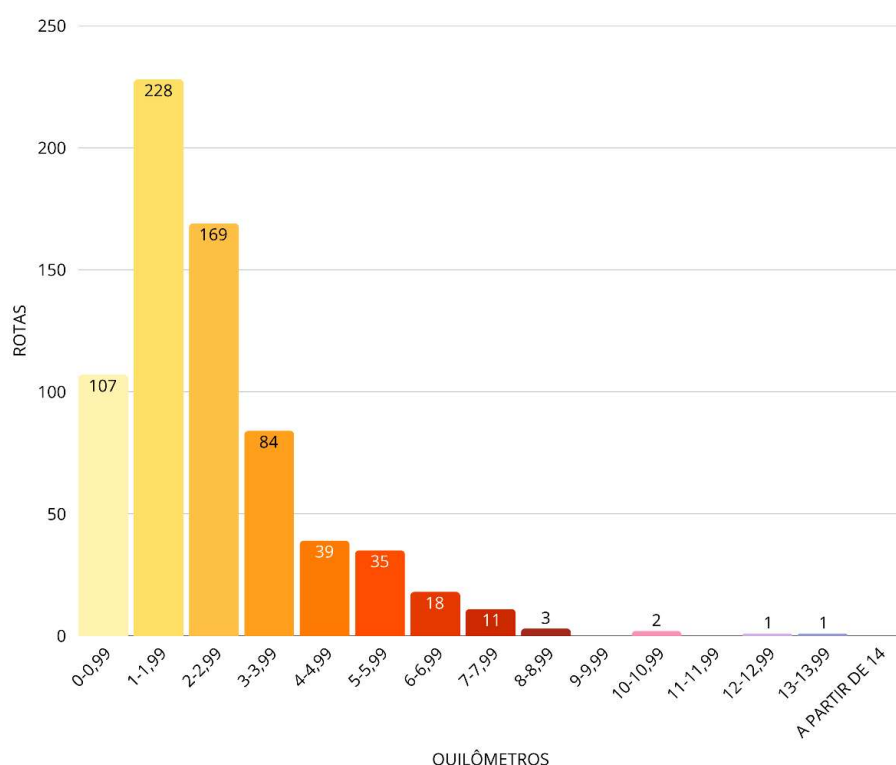
Gráfico 24 – Distância percorrida em média – participantes de baixa renda



Fonte: Autora (2025).

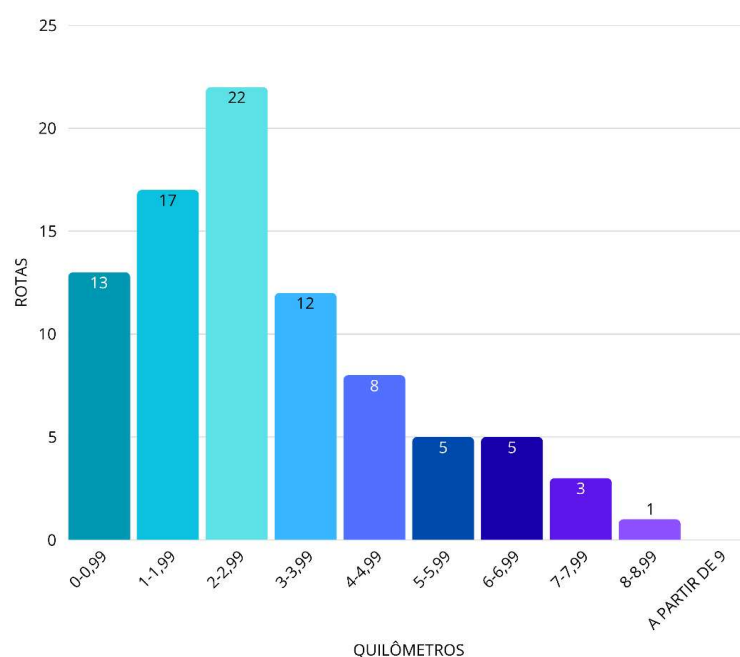
Gráfico 25 – Distância percorrida em média – participantes de média renda





Fonte: Autora (2025).

Gráfico 26 – Distância percorrida em média – participantes de alta renda



Fonte: Autora (2025).

Entre os indivíduos de baixa renda, concentra-se o maior volume absoluto de rotas, com viagens majoritariamente distribuídas nas faixas 0–0,99 km (260 rotas), 1–1,99 km (332), 2–2,99 km (274) e 3–3,99 km (221). A partir de 4 km, observa-se queda

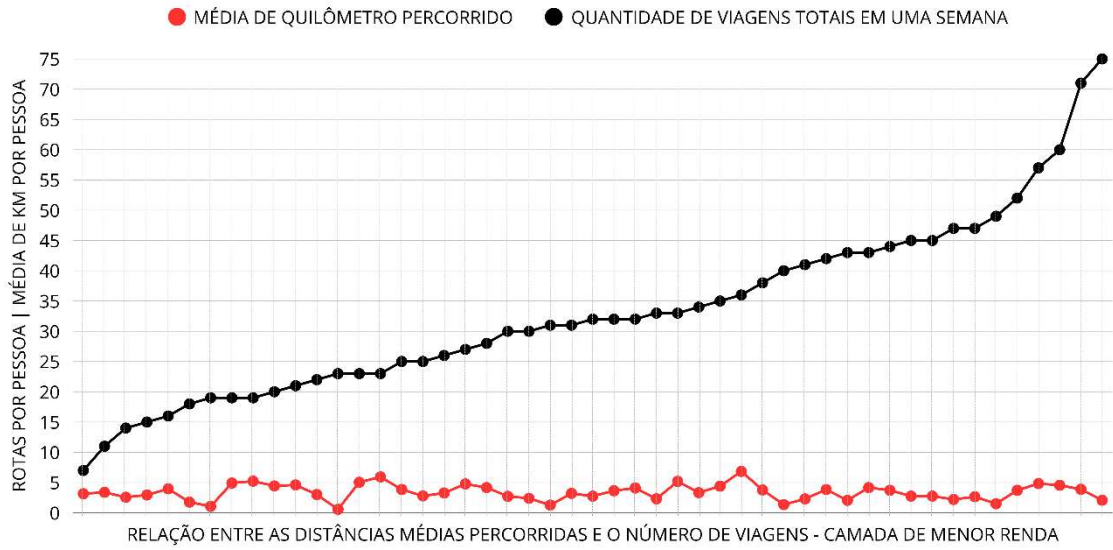
progressiva (163; 140; 98; 64 rotas), mas valores ainda superiores aos demais grupos, indicando que parte da população de menor renda realiza deslocamentos moderados, possivelmente relacionados a atividades de trabalho distribuídas em polos industriais e comerciais mais afastados. A existência de rotas entre 8 km e acima de 15 km evidencia que parcela desse grupo vivencia deslocamentos mais longos, reflexo da histórica periferização residencial e da necessidade de acessar oportunidades urbanas fora do entorno imediato.

Para a classe média, o perfil de deslocamento é igualmente marcado por distâncias curtas, com as maiores frequências também demarcadas entre 0–3,99 km (107; 228; 169; 84 rotas), mas com números absolutos menores e um declínio mais acentuado a partir dos 3 km. Os deslocamentos apresentam uma menor presença de rotas acima de 5 km, e escassa ocorrência de viagens longas, como acima de 8 km. Isto sugere que a população desse grupo tende a residir mais próxima de serviços, escolas e locais de trabalho.

A classe alta, embora representada por poucos participantes, concentra a maioria das rotas entre 0 e 4 km (13; 17; 22; 12 rotas), com declínio brusco a partir dessa faixa. A ocorrência de apenas uma viagem acima de 9 km indica que os indivíduos de maior renda ocupam predominantemente áreas centrais, bairros estruturados ou condomínios próximos aos polos de interesse cotidiano. Isto reduz substancialmente a necessidade de trajetos longos e reforça a relação entre renda e acessibilidade urbana privilegiada.

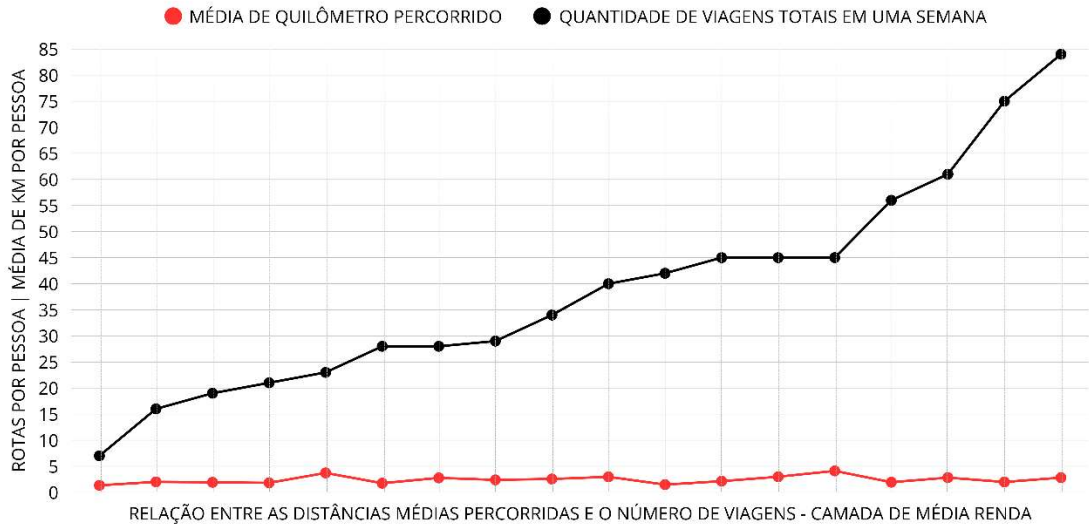
Buscando complementar as análises anteriores, os gráficos apresentados a seguir ilustram a relação entre a distância média percorrida por pessoa e o número total de viagens semanais nos três estratos socioeconômicos observados, organizados de modo crescente de acordo com a quantidade de rotas exercidas (Gráficos 27, 28 e 29). Tais representações visuais permitem identificar, de maneira comparativa, como a frequência de deslocamentos e a extensão territorial das viagens variam entre indivíduos de menor, média e maior renda.

Gráfico 27 – Relação entre distância percorrida em média e quantidade de rotas – baixa renda



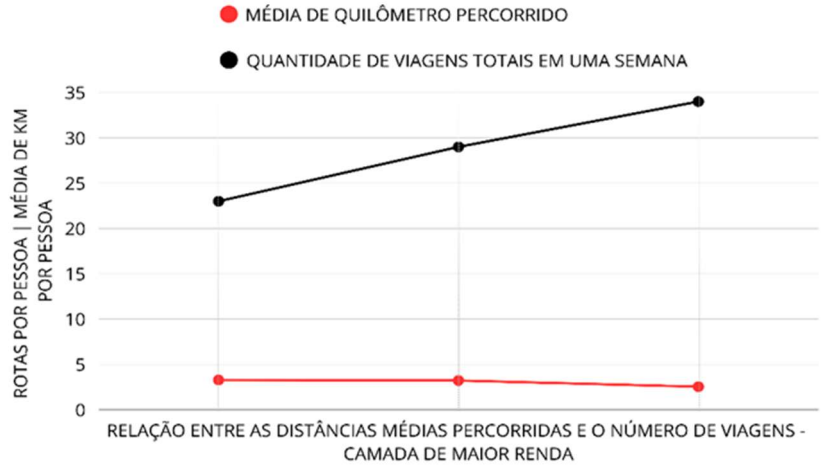
Fonte: Autora (2025).

Gráfico 28 – Relação entre distância percorrida em média e quantidade de rotas – média renda



Fonte: Autora (2025).

Gráfico 29 – Relação entre distância percorrida em média e quantidade de rotas – alta renda



Fonte: Autora (2025).

A compreensão dos gráficos revela que os participantes de menor renda, embora a distância média percorrida permaneça baixa, apresentam uma variação mais acentuada em comparação às demais classes. A oscilação indica que, para parte desses indivíduos, as atividades essenciais (trabalho, serviços públicos, compras, atendimento em saúde) não se encontram necessariamente próximas ao local de moradia, refletindo desigualdades socioespaciais típicas de cidades brasileiras de porte médio. A variação entre o número de viagens ocorridas em uma semana sugere possíveis diferenças ocupacionais, que são capazes de impactar a frequência de rotas que uma pessoa realiza independentemente da classe socioeconômica.

Já para os indivíduos da faixa intermediária de renda, a distância média percorrida permanece em níveis mais constantes, o que se repete na classe alta, indicando que as atividades cotidianas são realizadas dentro de um raio territorial reduzido, coerente com a maior proximidade à concentração espacial das oportunidades urbanas acessadas. Entretanto, considerando as demais abordagens já realizadas, observa-se que, ainda que a distância a percorrer seja baixa, predomina-se o uso do automóvel na maioria das viagens, evidenciando que a escolha modal nestes estratos socioeconômicos não é determinada pela extensão do trajeto, mas sim por fatores culturais, econômicos e pela percepção de conforto e segurança associados ao transporte individual motorizado. Tal comportamento reforça um cenário da manutenção de um padrão de deslocamento pouco sustentável e distante do potencial de adoção de modos ativos oferecido pela própria configuração urbana.

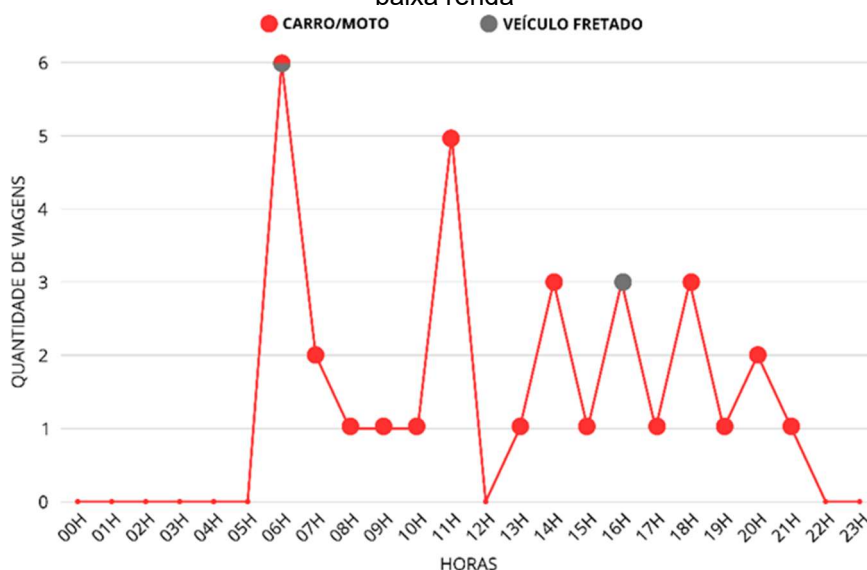
De modo a aprofundar a compreensão, com base no cálculo da média semanal de viagens realizadas por indivíduo monitorado, observou-se que a camada de menor renda apresentou 33,2 rotas por pessoa, enquanto a camada de renda média registrou 38,7, e a camada de maior renda, 28,6 viagens. Considerando-se, contudo, o reduzido número de participantes pertencentes ao estrato de maior renda, a média inferior deve ser interpretada com cautela, pois a representatividade limitada tende a distorcer o valor médio obtido.

Ao comparar apenas os grupos com amostragem sólida — baixa e média renda — verifica-se que, embora a população de menor renda realize deslocamentos mais fragmentados ao longo do dia, a classe média apresenta um volume médio de viagens

semanal superior, refletindo dinâmicas ocupacionais e padrões de mobilidade distintos. Tal diferença sugere que, caso o número de participantes de maior renda fosse ampliado, a tendência natural seria observar um gradiente crescente nas médias de rotas por pessoa, partindo da classe de menor renda e ascendendo até a de maior renda. Assim, a distribuição atual das médias reflete mais a composição da amostra do que um padrão consolidado do comportamento de mobilidade, reforçando a importância de considerar o tamanho e a heterogeneidade dos grupos para a interpretação adequada dos resultados.

Com o objetivo de identificar quando ocorrem os deslocamentos mais longos, quais modais são utilizados nestas situações e em quais camadas de renda eles se concentram, apresentam-se, a seguir, os gráficos que sintetizam esta distribuição. Neste caso, considerou-se viagens a partir de 10 km por classe socioeconômica e, por este motivo, a camada de maior condição de renda não consta entre as análises nesta etapa, por não possuir rotas com a distância referente (Gráficos 30 e 31).

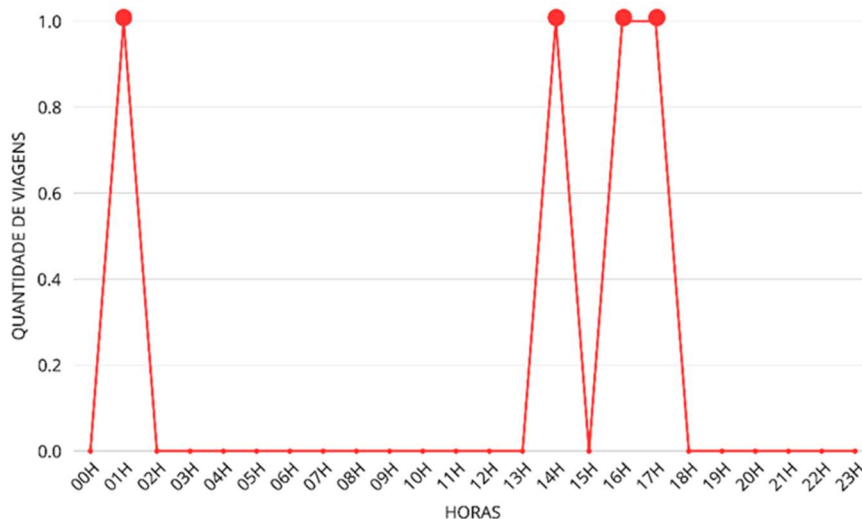
Gráfico 30 – Relação entre horário, modal de transporte e quantidade de viagens acima de 10 km – baixa renda



Fonte: Autora (2025).

Gráfico 31 – Relação entre horário, modal de transporte e quantidade de viagens acima de 10 km – média renda

● CARRO/MOTO



Fonte: Autora (2025).

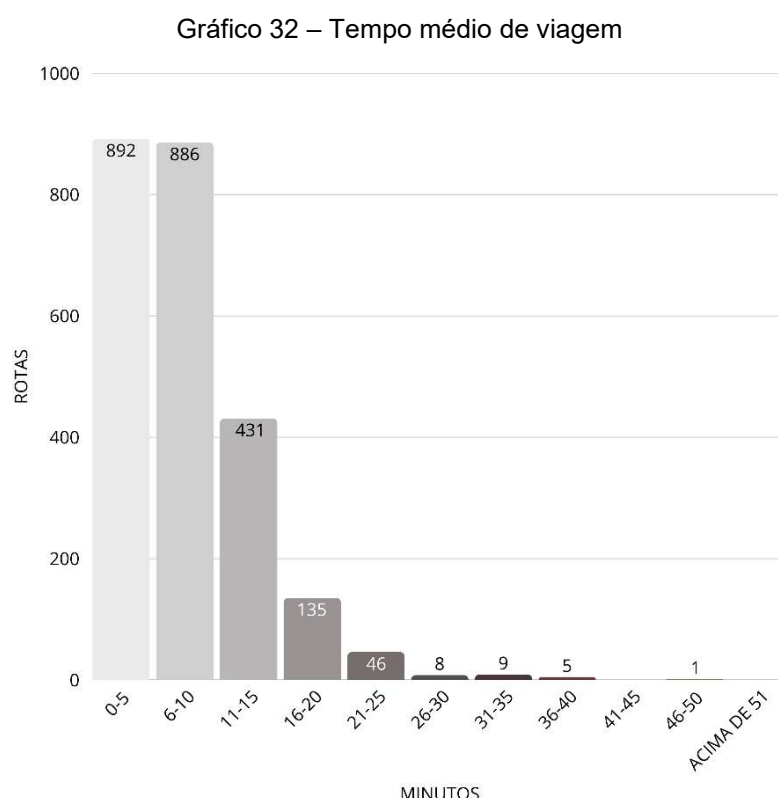
Assim, revela-se que a maior parte das viagens ocorre, na camada baixa de renda, com registros que se concentram no período da manhã, entre 6h e 8h, em horários relativos ao momento de almoço e no final da tarde. A periodicidade coincide com horários típicos de entrada e saída de atividades orientados ao trabalho formal ou informal, especialmente envolvendo o uso de veículo fretado. Para a camada média de renda, observa-se um número significativamente menor de deslocamentos acima de 10 km. Estes deslocamentos tendem a ocorrer de forma mais dispersa ao longo do dia, sugerindo que, quando acontecem, não necessariamente estão relacionados a atividades rotineiras, mas a compromissos específicos e esporádicos.

Em síntese, a distribuição das viagens superiores a 10 km evidencia que os deslocamentos mais extensos na cidade são fortemente condicionados pela posição socioeconômica dos indivíduos, refletindo padrões de desigualdade territorial e de acesso às oportunidades urbanas. Assim, as viagens longas se consolidam não como um fenômeno distribuído igualmente entre os grupos, mas como uma expressão direta das condições de moradia, das necessidades de deslocamento e, sobretudo, das desigualdades socioespaciais que estruturam a mobilidade urbana em Catalão.

### 5.3.6 Tempo de deslocamento

A distribuição dos tempos de deslocamento observados na pesquisa reforça, de maneira consistente, a rapidez das viagens dos participantes, evidenciando um

princípio prevalente em muitas cidades médias brasileiras (Gráfico 32). Conforme representado no gráfico, há uma concentração massiva de viagens nas faixas 0-5 minutos (892 rotas) e 6-10 minutos (886 rotas), que juntas representam a grande maioria das 2.413 rotas utilitárias totais analisadas. Este índice ressalta a prevalência, já citada anteriormente, do uso do veículo particular motorizado, que contribui nas viagens rápidas das cidades médias mediante à malha urbana mais reduzida em comparação aos grandes centros urbanos.



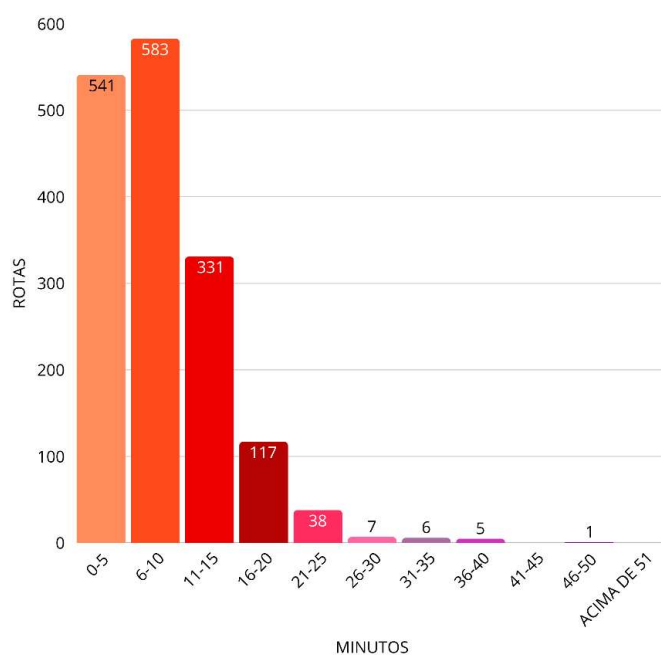
Fonte: Autora (2025).

A partir da faixa 11-15 minutos (431 rotas), observa-se uma queda acentuada na frequência, embora ainda representando um volume relevante de deslocamentos, típico de viagens entre zonas residenciais periféricas e áreas centrais ou polos industriais. As faixas seguintes apresentam redução progressiva: 16-20 minutos (135 rotas) e 21-25 minutos (46 rotas), até atingir valores residuais em intervalos superiores a 25 minutos, que somam menos de 1% de todas as viagens registradas. Apenas uma rota ultrapassou 46 minutos, advindo de uma viagem realizada a pé, reforçando a excepcionalidade de deslocamentos longos na estrutura urbana estudada.



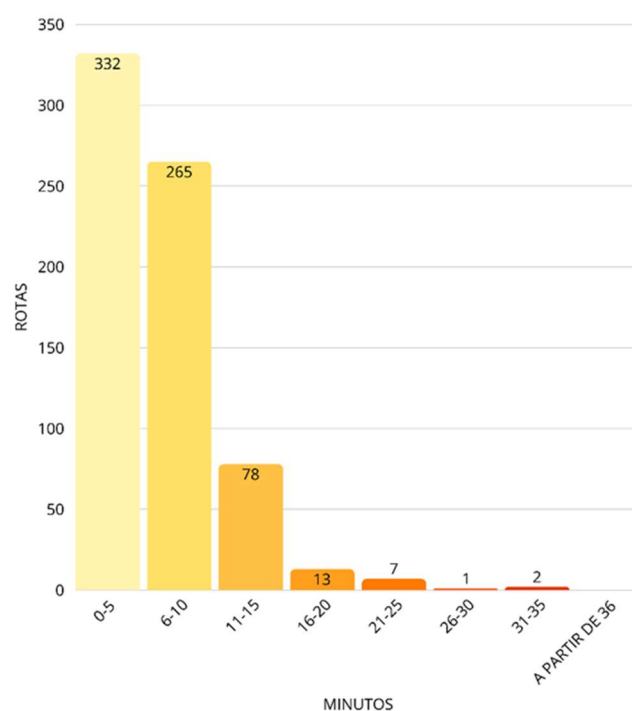
Visando um amplo entendimento de como a segmentação socioeconômica influencia neste tempo geral de viagens dos participantes, os gráficos a seguir apresentam como diferentes níveis de renda influenciam o tempo de viagem (Gráficos 33, 34 e 35).

Gráfico 33 – Tempo médio de viagem – participantes de baixa renda



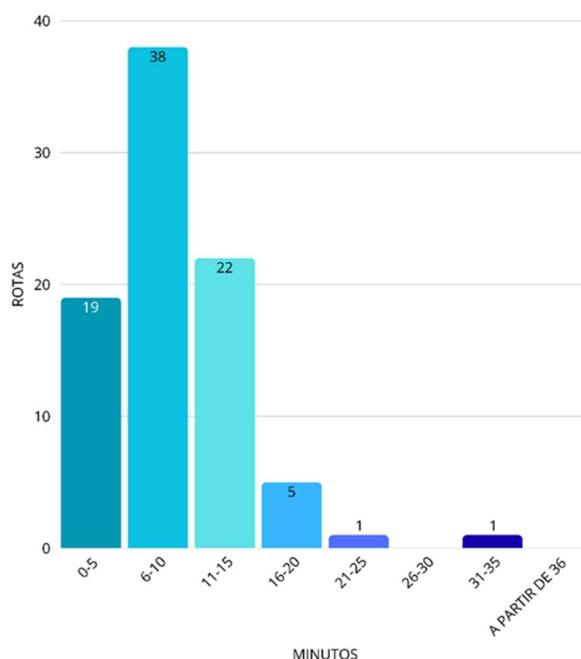
Fonte: Autora (2025).

Gráfico 34 – Tempo médio de viagem – participantes de média renda



Fonte: Autora (2025).

Gráfico 35 – Tempo médio de viagem – participantes de alta renda



Fonte: Autora (2025).

Entre os indivíduos da camada de menor renda, o padrão geral se mantém concentrado em viagens curtas, mas com maior volume e maior dispersão temporal. As faixas de 0-5 minutos (541 rotas) e 6-10 minutos (583 rotas) são majoritárias, mas há números consideravelmente mais elevados de deslocamentos entre 11-15 minutos (331 rotas) e 16-20 minutos (117 rotas) quando comparados aos demais grupos. Também se observa maior presença de viagens entre 21-25 minutos (38 rotas) e categorias superiores, incluindo 1 deslocamento superior a 46 minutos. Isto evidencia que a população de menor renda percorre trajetos mais longos, possivelmente relacionados à maior distância entre áreas periféricas de moradia e polos de emprego e demais atividades formais, como, por exemplo, o uso do transporte fretado para áreas industriais.

A camada intermediária de renda exibe uma distribuição similar à da classe alta no que se refere à predominância de viagens curtas, mas em maior volume absoluto. As faixas 0-5 minutos (332 rotas) e 6-10 minutos (265 rotas) concentram a maior parte dos deslocamentos, seguidas pela faixa de 11-15 minutos (78 rotas), com poucos deslocamentos acima de 20 minutos. Já na camada mais alta de renda, a maioria das rotas registradas se encontram entre 0-15 minutos, com destaque para as faixas de

6-10 minutos (38 rotas) e 11-15 minutos (22 rotas). A baixa ocorrência de deslocamentos superiores a 20 minutos sugere alta acessibilidade espacial e um cotidiano marcado por deslocamentos previsíveis e territorialmente concentrados.

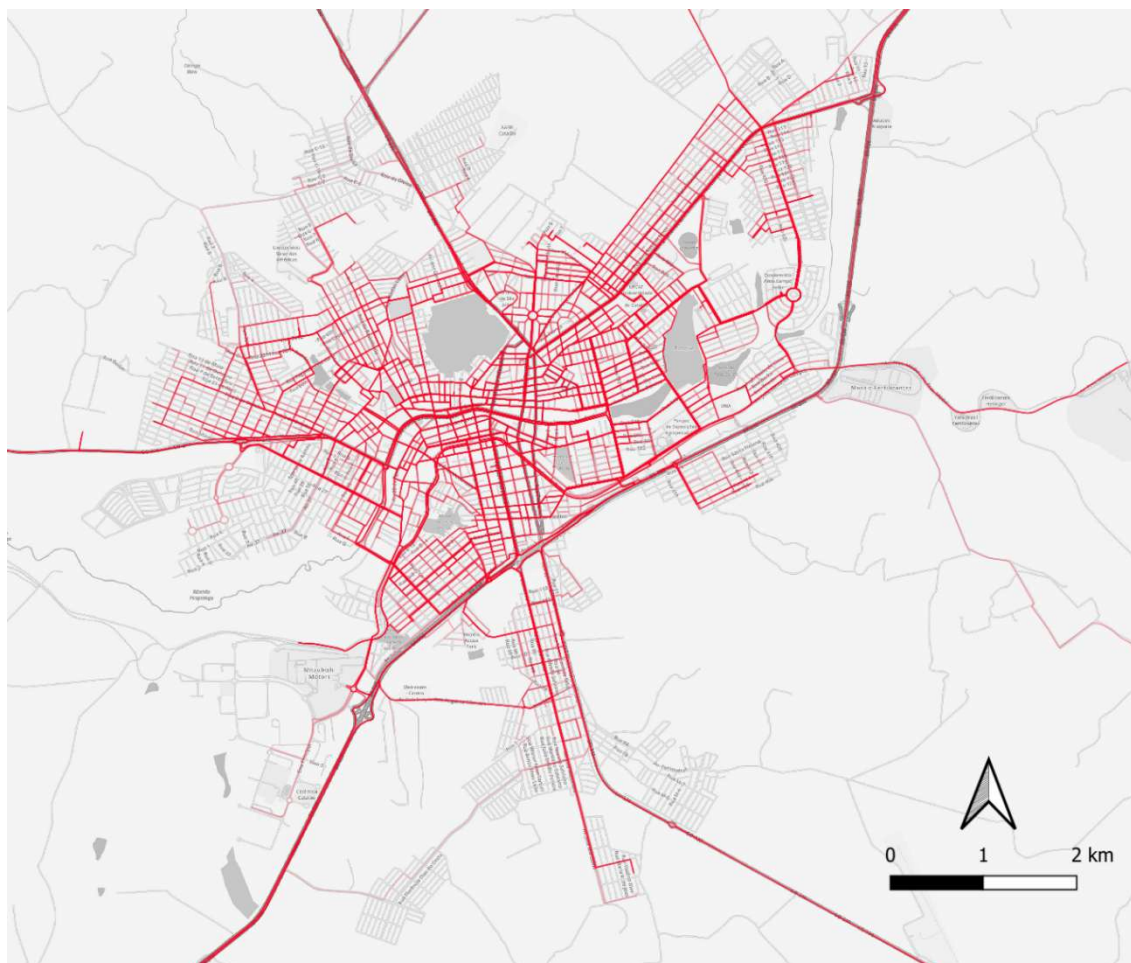
De modo geral, enquanto indivíduos de maior renda concentram seus trajetos em intervalos temporais muito reduzidos, refletindo maior proximidade aos serviços urbanos e maior autonomia modal, a população de menor renda apresenta maior incidência de viagens longas, resultado da combinação entre periferização residencial, necessidade de múltiplos deslocamentos ao longo do dia e dependência de modais como transporte fretado. Assim, a estratificação evidencia que a distância temporal das viagens não decorre apenas da configuração física da cidade, mas também da distribuição desigual das oportunidades urbanas e dos recursos modais disponíveis para cada grupo social. Por fim, em razão das limitações inerentes ao método de coleta, a presente pesquisa não analisa a velocidade média dos trajetos, pois reduções momentâneas podem ocorrer por múltiplos fatores alheios ao congestionamento, como paradas rápidas, desvios ou manobras.

## **5.4 Análise integrada socioespacial do monitoramento**

### **5.4.1 As principais vias de locomoção**

O Mapa 25 corresponde à sobreposição de todas as rotas percorridas pelos participantes durante a semana de aplicação do Life360 em Catalão, configurando a síntese espacial do conjunto total de deslocamentos realizados na malha urbana do município. A representação evidencia a intensidade dos fluxos ao longo das vias, revelando tanto os corredores mais utilizados quanto áreas de circulação esporádica, independentemente do modal empregado pelos participantes.

Mapa 25 – Vias de maior tráfego



Fonte: Autora (2025).

A análise espacial das rotas registradas ao longo da semana de aplicação do Life360 revela uma forte concentração de deslocamentos no núcleo central de Catalão, área que reúne a maior densidade de atividades comerciais, de serviços, ensino e saúde. A centralidade funcional se materializa no uso intenso de vias estruturadoras como Avenida Raulina Fonseca Paschoal, 20 de Agosto, Avenida São João, Avenida Ricardo Paranhos, Avenida José Marcelino, Avenida Lamartine Pinto de Avelar, Avenida João Netto de Campos, Avenida Nicolau Abrão e Avenida João Neves Vieira, que compõem o eixo mais consolidado de mobilidade urbana do município.

Estes corredores desempenham papel essencial na articulação intraurbana, funcionando como suportes do fluxo diário de trabalhadores, estudantes e usuários dos serviços centrais. A Raulina se destaca recebendo fluxos contínuos ao longo de todo o dia e se constitui como uma das vias mais utilizadas pelos diferentes modais.

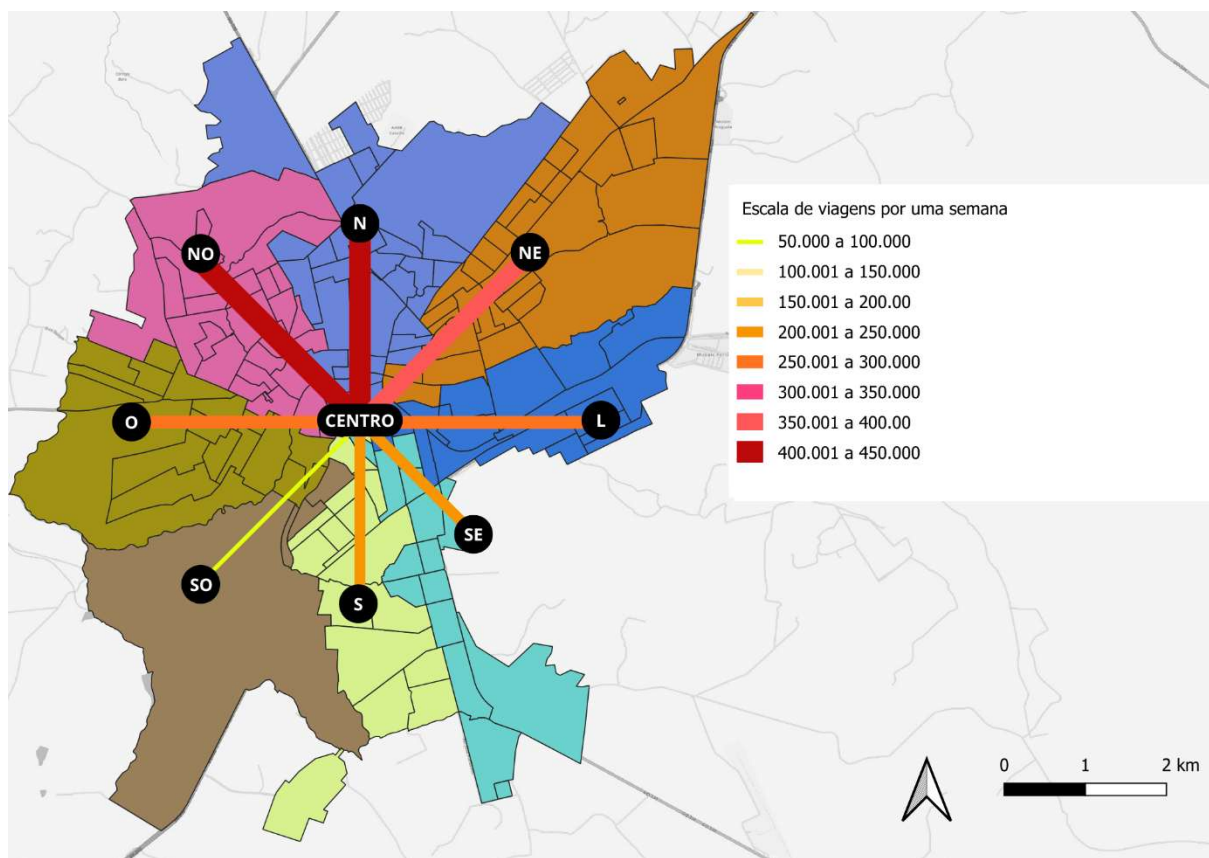
As avenidas São João, José Marcelino (que se estende até o setor Castelo Branco) e a Ricardo Paranhos, por sua vez, apresentam forte movimento por conectarem bairros densamente povoados ao centro consolidado, enquanto a João Netto de Campos atua como eixo de ligação entre regiões residenciais, equipamentos públicos e as áreas comerciais emergentes. Já vias como Nicolau Abrão e João Neves Vieira aparecem com grande intensidade em razão de sua função estruturadora em bairros de expansão e por concentrarem serviços, estabelecimentos comerciais.

Além disso, evidencia-se que as rodovias que atravessam o território urbano – BR-050, GO-330 e GO-210 – também registraram um volume considerável de deslocamentos, ainda que em menor proporção quando comparadas às vias centrais. Os fluxos presentes nestes corredores revelam tanto movimentos pendulares entre Catalão e municípios vizinhos quanto trajetos internos que utilizam as rodovias como rotas rápidas para acessar bairros periféricos ou áreas industriais.

#### **5.4.2 Padrão de viagens**

Para a construção do mapa de linhas de desejo que representa os fluxos potenciais de deslocamento das diferentes regiões urbanas de Catalão em direção ao centro, adotou-se a metodologia apresentada no Estudo de Viabilidade Técnica do Sistema de VLT de Uberlândia, com a combinação de dados amostrais de mobilidade com informações populacionais absolutas (Mapa 26). Inicialmente, os participantes do levantamento foram organizados segundo sua localização residencial, distribuídos pelas oito macrorregiões definidas na malha urbana: norte, nordeste, leste, sudeste, sul, sudoeste, oeste e noroeste. Cada participante registrou a quantidade de viagens realizadas ao centro da cidade ao longo de uma semana, contabilizando tanto deslocamentos de ida quanto de volta. Assim, obteve-se um conjunto de dados representativo do comportamento de viagens para cada uma das áreas analisadas.

Mapa 26 – Previsão de rotas ao centro por região



Fonte: Autora (2025).

Na etapa seguinte, os totais de viagens observados na amostra foram ajustados para refletir o número real de habitantes de cada região, utilizando-se o método de proporcionalidade simples. Esta operação consiste em estimar quantas viagens seriam realizadas caso todos os moradores da região apresentassem o mesmo padrão médio de deslocamento observado entre os participantes. A aplicação do procedimento para todas as regiões resultou nos seguintes valores estimados, por semana: Norte (400.128 viagens), Nordeste (385.449), Leste (256.952), Sudeste (235.582), Sul (214.056), Oeste (292.443), Noroeste (440.126) e Sudoeste (56.990).

Assim, as regiões que apresentam maior intensidade projetada, como norte e noroeste, destacam-se visualmente por linhas mais espessas e cores mais quentes, indicando maior concentração de fluxos. Já áreas com menor volume estimado, como o Sudoeste, surgem com vetores mais sutis, refletindo menor pressão de deslocamento e, consequentemente, menor número de habitantes. Assim, torna-se viável identificar e comparar padrões de demanda por deslocamentos centrais, além

de fornecer subsídios analíticos fundamentais para o planejamento urbano e de transporte em Catalão para as regiões com maior demanda de tráfego.

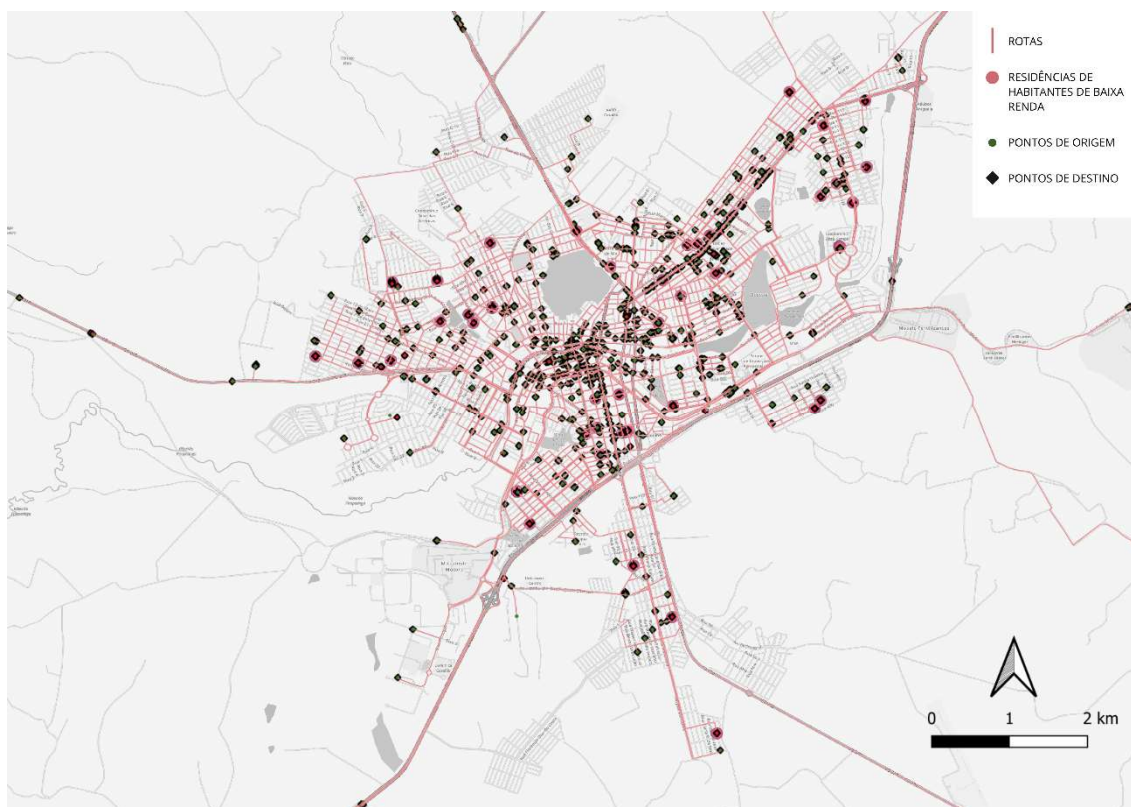
### **5.4.3 Distribuição espacial das rotas por estrato socioeconômico**

#### **5.4.3.1 Participantes de baixa renda**

O Mapa 27 revela que os deslocamentos realizados pelos indivíduos de menor renda apresentam forte dispersão territorial, tanto no que se refere às origens quanto aos destinos, indicando um padrão de mobilidade marcado pela necessidade de acessar múltiplos pontos da malha urbana ao longo da semana. As residências do grupo distribuem-se majoritariamente em bairros periféricos, sobretudo nas zonas nordeste, noroeste, sudoeste, sudeste e sul, o que reforça o padrão de periferização socioeconômica característico de cidades brasileiras de porte médio. Tais locais de moradia frequentemente se situam em áreas mais afastadas das centralidades urbanas, com menor oferta de serviços, comércio e infraestrutura pública, o que amplia a dependência de deslocamentos para acessar oportunidades essenciais.

Mapa 27 – Rotas e pontos de origem e destino – baixa renda





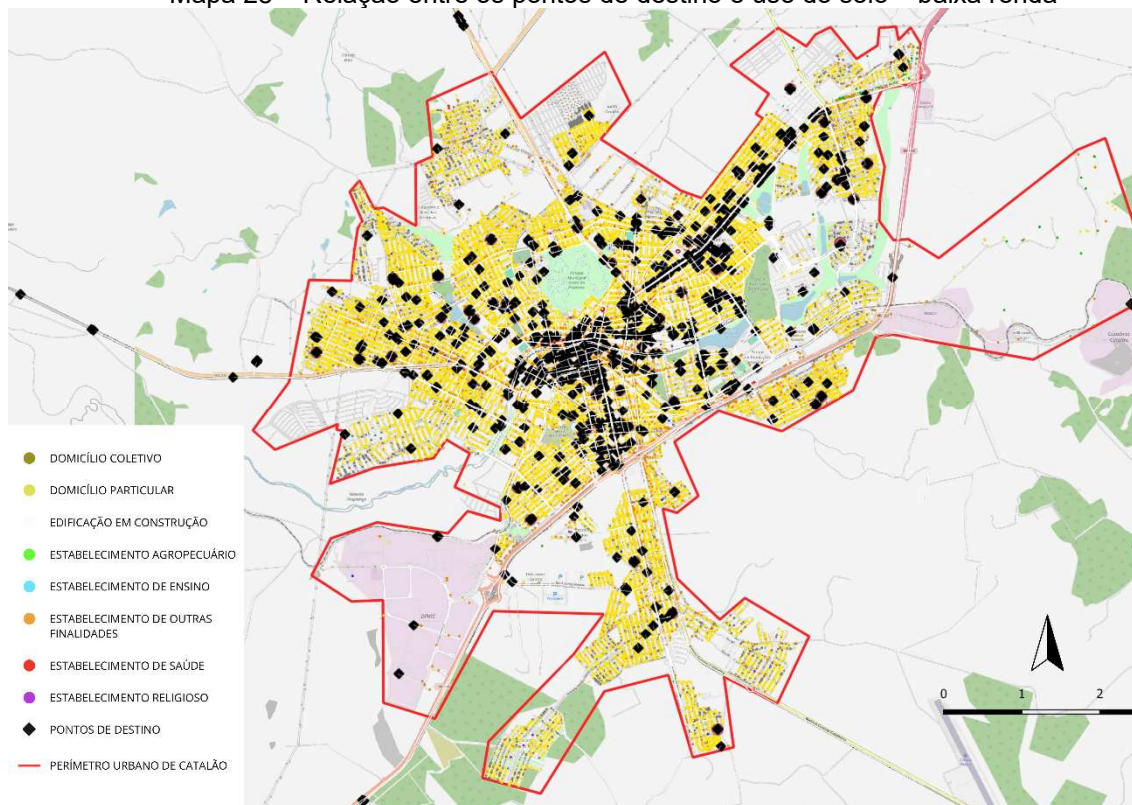
Fonte: Autora (2025).

Em contraste, grande parte dos pontos de destino encontra-se concentrada na região central de Catalão e em corredores urbanos bem estruturados, onde se localizam comércios, serviços públicos, instituições de ensino e áreas de emprego formal. A centralização dos destinos evidencia a persistência de um modelo urbano relativamente monocêntrico, em que as atividades essenciais permanecem espacialmente agrupadas, exigindo que populações de baixa renda percorram maiores distâncias para satisfazer suas necessidades cotidianas. As rotas representadas no mapa reforçam este padrão, em que se observa uma rede densa de deslocamentos radiais que conectam as periferias ao centro, além de trajetos interbairros realizados em áreas menos consolidadas da malha urbana. Em bairros periféricos, a presença de muitos pontos de origem mas poucos destinos reforça a ausência local de equipamentos urbanos diversificados, obrigando deslocamentos sistemáticos para outras partes da cidade.

A integração entre os pontos de destino da camada de baixa renda e o uso do solo da cidade permite avançar na compreensão sobre as motivações que estruturam os deslocamentos (Mapa 28). As evidências apontam para um padrão de mobilidade

marcadamente funcional, fortemente associado ao acesso a emprego, serviços essenciais e atividades de subsistência, com menor representatividade de deslocamentos relacionados ao lazer ou ao estudo, embora estes também estejam presentes e distribuídos de forma pontual na malha urbana.

Mapa 28 – Relação entre os pontos de destino e uso do solo – baixa renda



Fonte: Autora (2025).

Observa-se que grande parte das rotas que partem das áreas periféricas converge para as centralidades urbanas, onde há maior presença de estabelecimentos de comércio, serviços administrativos, saúde, bancos e instituições de ensino. A predominância de destinos nas áreas centrais sugere que o padrão casa–trabalho–casa constitui a maior parte dos deslocamentos, reforçado pela coincidência dos fluxos com horários de pico identificados nas análises temporais.

Além disso, o mapa evidencia deslocamentos também para a região industrial localizada ao sul do perímetro urbano, onde se encontra o DIMIC. Tais deslocamentos, muitas vezes mais extensos e realizados através do veículo particular motorizado ou do transporte fretado, dialogam diretamente com o padrão socioespacial típico das cidades onde áreas de emprego de grande escala se situam

fora do tecido urbano consolidado, impondo deslocamentos diários longos e rígidos aos trabalhadores.

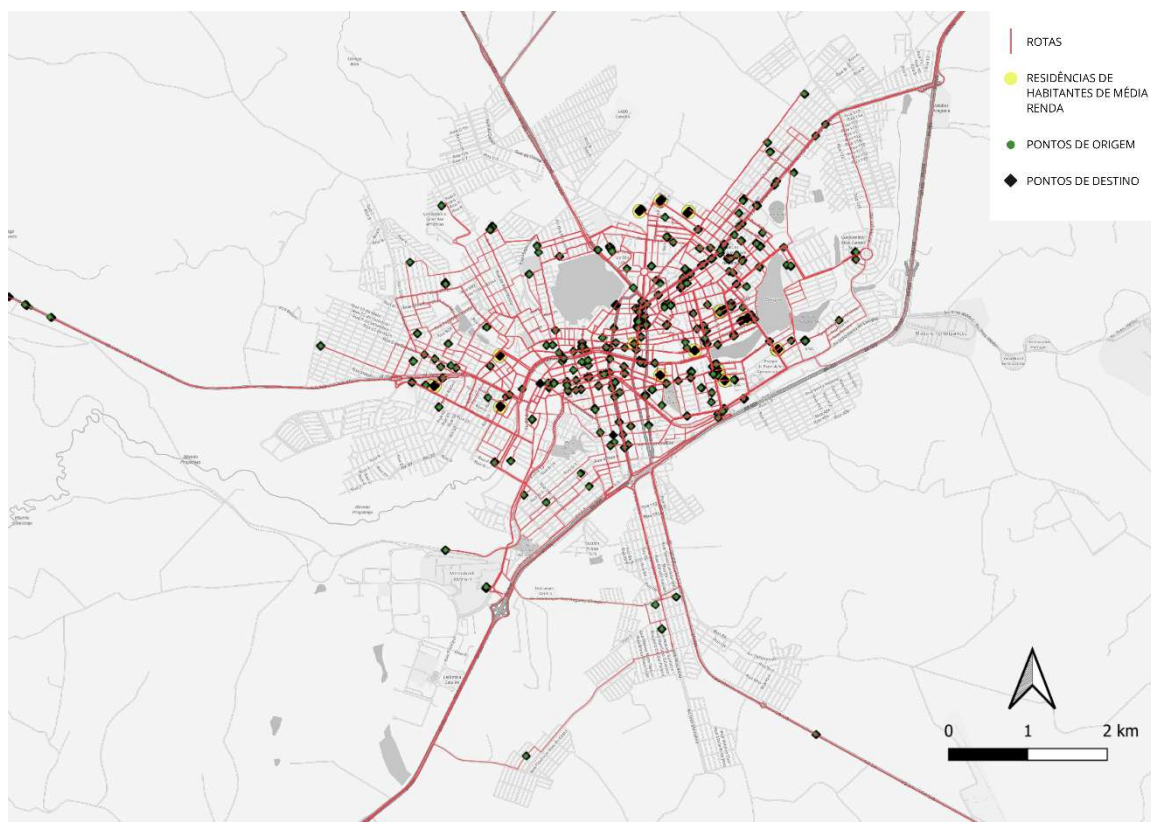
Os demais destinos registrados, especialmente os dispersos ao longo das zonas oeste, nordeste e sudeste, incluem áreas escolares, pequenos comércios de bairro e equipamentos de saúde, sugerindo a ocorrência de deslocamentos casa-estudo e casa-serviços. Estes trajetos representam deslocamentos de menor extensão, coerentes com a oferta territorializada de escolas públicas e serviços ambulatoriais primários distribuídos pelos bairros. Ainda assim, a maior densidade de destinos concentrada em equipamentos centrais mostra que os serviços mais especializados permanecem fora das periferias, reforçando deslocamentos que ultrapassam o entorno imediato da moradia.

Quanto às viagens orientadas ao lazer, o mapa sugere uma participação limitada deste tipo de deslocamento entre a população de baixa renda, dada a menor ocorrência de destinos em áreas como parques, praças ou centros privados de recreação. A relativa ausência de pontos de destino em equipamentos voltados ao lazer dialoga tanto com restrições socioeconômicas quanto com a limitação da oferta desses espaços em bairros periféricos.

#### **5.4.3.2 Participantes de média renda**

O Mapa 29, referente à camada de média renda, revela um conjunto de padrões espaciais de mobilidade mais concentrados e menos dispersos do que aqueles observados na população de baixa renda. As residências do grupo estão distribuídas majoritariamente em bairros relativamente próximos ao núcleo central, o que se reflete diretamente na configuração das rotas e na intensidade dos deslocamentos realizados. Com isso, a camada possui maior acessibilidade urbana local, reduzindo a necessidade de trajetos longos e de deslocamentos interbairros mais extensos.

Mapa 29 – Rotas e pontos de origem e destino – média renda



Fonte: Autora (2025).

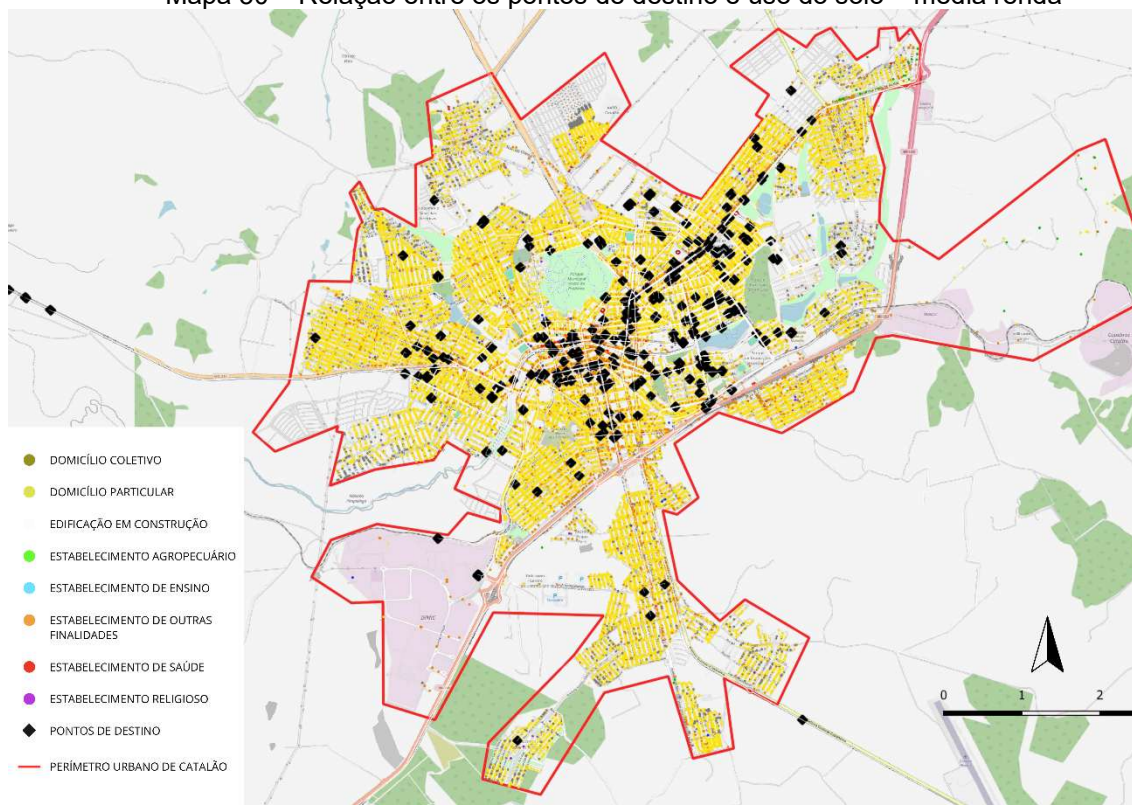
A presença de rotas densamente entrelaçadas no centro e em bairros imediatamente adjacentes demonstra o caráter cotidiano das viagens da classe média, que se beneficiam da proximidade entre moradia e destino. O mapa mostra ainda que os participantes de média renda realiza poucos deslocamentos para áreas periféricas distantes, quando ocorrem, tendem a estar associados a atividades específicas, como visitas a familiares, necessidades pontuais ou deslocamentos extraordinários, e não fazem parte do padrão diário de mobilidade.

Ao relacionar os pontos de destino da população de média renda com a estrutura de usos urbanos de Catalão, torna-se evidente que esse grupo apresenta um padrão de mobilidade, de fato, mais seletivo e territorialmente privilegiado em comparação à população de baixa renda (Mapa 30). A presença de destinos distribuídos ao longo de vias estruturantes — como a Av. Raulina Fonseca Paschoal e Av. Lamartine — indica que parte expressiva dos deslocamentos está vinculada às finalidades casa–trabalho–casa e casa–serviços, com forte dependência dos eixos comerciais e administrativos consolidados. Além disso, observa-se um número relevante de destinos próximos a instituições de ensino privadas, academias, clínicas



e centros comerciais, sugerindo que parte das viagens é motivada por atividades de estudo, saúde ou lazer cotidiano, todas realizadas dentro do tecido urbano consolidado.

Mapa 30 – Relação entre os pontos de destino e uso do solo – média renda



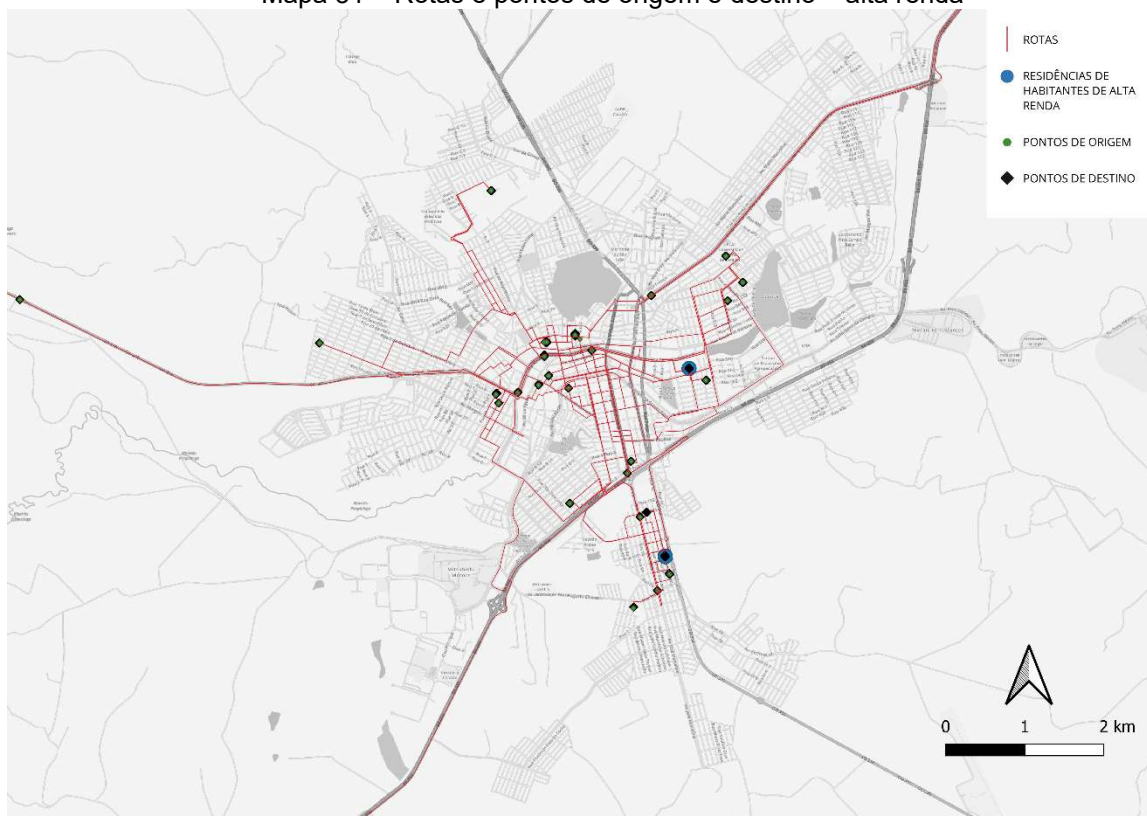
Fonte: Autora (2025).

Do ponto de vista funcional, os destinos indicam um comportamento de mobilidade fortemente orientado pela centralidade urbana: trabalhar no centro, estudar em instituições próximas, acessar serviços em corredores comerciais e realizar atividades de lazer em polos consolidados. Tal padrão espacial evidencia que a classe média usufrui de um cotidiano marcado pela proximidade entre necessidades diárias e localização residencial, refletindo condições socioeconômicas que reduzem o deslocamento forçado e ampliam a autonomia na escolha modal e na organização temporal das viagens.

#### 5.4.3.3 Participantes de alta renda

As residências dos participantes de mais alta renda situam-se em bairros bem estruturados e próximos ao centro expandido, o que se reflete na curta extensão das rotas e na forte concentração dos destinos dentro do núcleo central da cidade (Mapa 31). Os deslocamentos registrados ocorrem quase exclusivamente em corredores urbanos consolidados e direcionam-se a estabelecimentos de serviços, comércio especializado, saúde privada e atividades administrativas, o que se assemelha aos resultados obtidos da classe média de renda. O padrão espacial reflete mais a proximidade territorial entre moradia e centralidades urbanas do que um comportamento modal típico da população de alta renda como um todo. A reduzida necessidade de trajetos longos é coerente com o perfil de residência em áreas centrais e interligadas ao sistema viário estruturante.

Mapa 31 – Rotas e pontos de origem e destino – alta renda

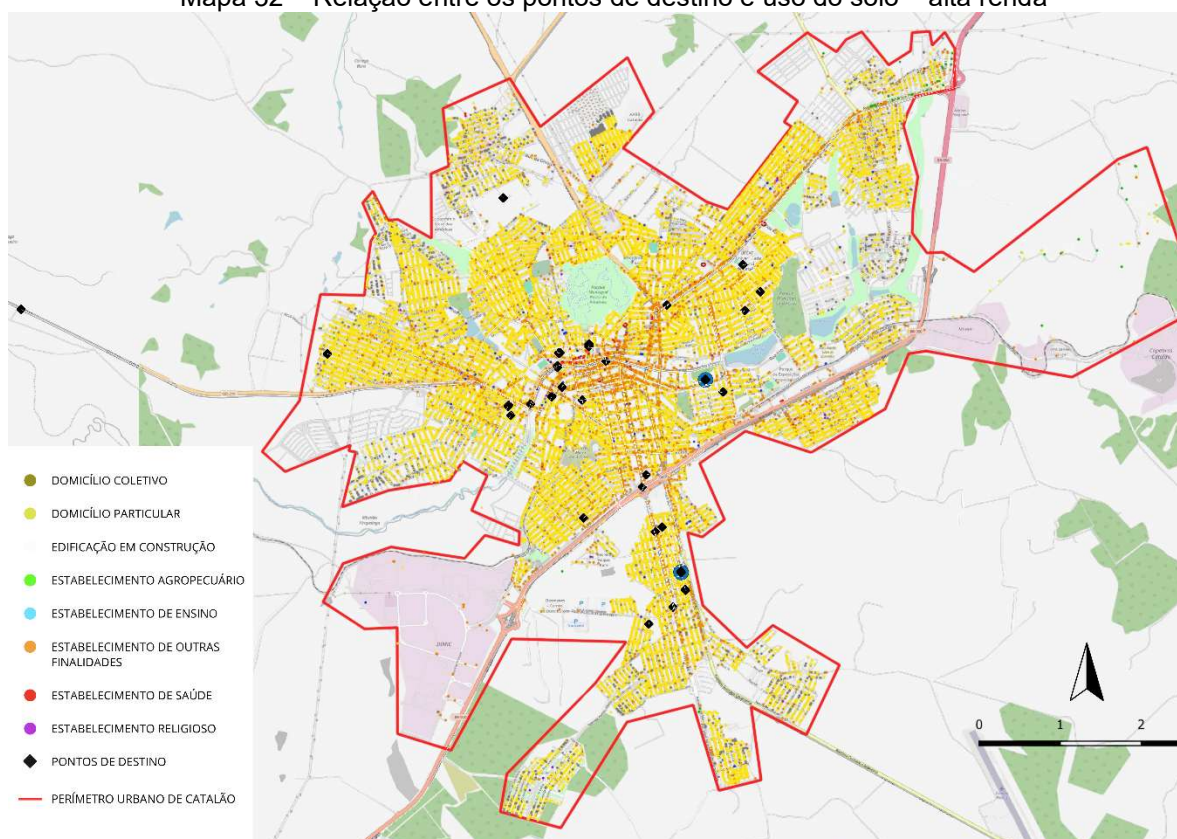


Fonte: Autora (2025).

Mesmo com a limitação de participantes desta camada social, o mapa permite observar tendências relevantes. Os destinos da amostra estão fortemente concentrados no núcleo central da cidade, coincidindo com áreas que concentram

serviços de saúde privados, estabelecimentos comerciais, instituições educacionais e setores administrativos. Tal localização sugere que as viagens da alta renda monitorada são predominantemente orientadas ao acesso a serviços essenciais e de consumo qualificado, coerentes com o perfil socioeconômico desse grupo. A presença de destinos em corredores estruturantes reforça o vínculo com atividades de trabalho e serviços de rotina, geralmente localizados próximos às centralidades urbanas.

Mapa 32 – Relação entre os pontos de destino e uso do solo – alta renda



Fonte: Autora (2025).

Assim, a mobilidade observada no Mapa 32 reflete mais a composição restrita da amostra do que o comportamento real da classe alta em Catalão. Ainda assim, o padrão identificado — deslocamentos curtos, centralizados e dependentes do automóvel particular — é coerente com tendências típicas de grupos socioeconomicamente favorecidos. Reforça-se, portanto, que uma composição amostral mais robusta, alinhada à realidade das faixas de renda mais elevadas, permitiria visualizar uma mobilidade mais diversa, com maior dispersão territorial e finalidades variadas.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstram que Catalão apresenta um modelo de mobilidade urbana marcado pela forte dependência de veículos motorizados e pela baixa qualidade da infraestrutura destinada à mobilidade ativa. As calçadas, em grande parte do tecido urbano, são descontínuas, mal conservadas ou inexistentes, muitas vezes ocupadas por veículos estacionados ou mobiliário urbano, sem piso tátil, sem rebaixamento de guias e com pouca arborização. As ciclovias são restritas a espaços de lazer, sem função estrutural nos deslocamentos cotidianos. O transporte público, com operação reduzida e limitada a poucos horários de segunda a sexta, não se consolida como alternativa eficaz de mobilidade.

Diante destas condições, a população realiza majoritariamente deslocamentos por carro e motocicleta, mesmo em viagens curtas, quase todas inferiores a 3 quilômetros e com duração média de até 10 minutos. O uso do solo reforça a centralidade comercial consolidada do município, com muitos deslocamentos que se convergem para o centro, onde se concentram serviços essenciais e atividades produtivas, tornando o centro o principal destino cotidiano dos catalanos. Além disso, o desenho urbano de Catalão, caracterizado por uma malha viária mista e baixa conectividade, limita o fluxo eficiente de pedestres, ciclistas e ônibus, criando barreiras físicas que dificultam alternativas ao transporte individual. O crescimento acelerado da cidade, associado ao aumento expressivo da frota motorizada e ao elevado índice de acidentes, intensifica o cenário de preocupação com o futuro da mobilidade urbana.

Constata-se também que quanto maior a renda, maior a probabilidade de o indivíduo realizar mais viagens, enquanto quanto menor a renda, maior a chance de que ele enfrente um tempo mais longo de deslocamento, perpetuando desigualdades no acesso à cidade. Assim, Catalão reproduz tendências típicas das cidades médias brasileiras: infraestrutura insuficiente, centralidade reforçada e expansão urbana que amplia distâncias sociais e dependência do automóvel. Tal combinação evidencia a necessidade de políticas públicas que articulem infraestrutura ativa qualificada, gestão da mobilidade e estratégias de redução da dependência do transporte individual motorizado.

O potencial analítico dos resultados poderia ter sido ampliado caso houvesse maior participação de indivíduos de alta renda — grupo que demonstrou certa relutância para compartilhamento de dados, mesmo anonimizados. Nesse sentido, a classificação de renda derivada do Censo Demográfico, embora metodologicamente consistente, também pode mascarar heterogeneidades internas dos setores censitários, sobretudo na presença de microestruturas com forte contraste socioeconômico. A formulação de informações sobre a distribuição de renda a partir de microdados individualizados ou de recortes espaciais mais precisos, permitiria supor que os resultados relacionados ao uso dos modais apresentariam outras configurações, com o aumento do tamanho da amostragem por grupo socioeconômico.

No que diz respeito ao acesso a informações urbanas da cidade, o estudo também apresentou fragilidades estruturais na disponibilidade de dados públicos. Observou-se dificuldade em obter elementos básicos para análise, como mapas atualizados dos bairros, loteamentos, condomínios e demais recortes territoriais, o que exigiu etapas adicionais de levantamento próprio. Ademais, inexistiam mapas oficiais ou materiais visuais consolidados que representassem as rotas do transporte coletivo ou a malha ciclovária da cidade. Mesmo quando informações estavam disponíveis, identificou-se baixa transparência e dificuldade de acesso, como no caso dos dados referentes ao número de usuários do transporte público, fundamentais para compreender a eficiência do sistema.

Tais constatações reforçam a urgência na produção, organização e atualização contínua de dados urbanos para cidades médias como Catalão, cujo funcionamento e dinâmica espacial diferem substancialmente das grandes metrópoles. Investir em sistemas de informação territorial, mapas abertos, bases consolidadas de mobilidade e transparência pública é condição essencial para orientar decisões de planejamento, subsidiar pesquisas futuras e promover o desenvolvimento urbano sustentável, equitativo e alinhado às demandas reais da população.

Por fim, compreende-se que este estudo oferece subsídios sólidos para orientar intervenções em políticas públicas locais, capazes de conduzir Catalão a um modelo de mobilidade mais equitativo, sustentável e promotor de melhores condições de vida para toda a população. A adoção de novas medidas é essencial para enfrentar

os desafios crescentes das cidades médias e garantir um desenvolvimento urbano que responda às necessidades reais de seus habitantes.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Brasileira 9050 - NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ALFONSIN, Nicole; HAMPSHIRE AVE, N. W. Evaluating a buildings' impact on active transportation: An interdisciplinary approach. **Building and Environment**, 106322. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106322>

ALLAN, A. Walking as a local transport modal choice in Adelaide. **World Transp. Pol. Pract., Adelaide**, v. 7, n. 2, p. 44-51, 2001.

ALLAM, Zaheer *et al.* The '15-Minute City' concept can shape a net-zero urban future. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 9, n. 1, p. 1-5, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01145-0>

AMÂNCIO M. A.; SANCHES S.P. **A forma urbana e as viagens a pé** – estudo de caso em uma cidade estudo de caso em uma cidade brasileira de porte médio. Maringá, v. 30, n. 2, p. 147-154, 2008. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v30i2.5465>

ANTP - **Associação Nacional de Transporte Público. Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - SIMOB/ANTP.** São Paulo, 2018. Disponível em <https://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>. Acesso em 12 ago. 2024.

ÁREA Azul começa a funcionar em Catalão. **O Popular**. Disponível em: <https://opopular.com.br/cidades/%C3%A1rea-azul-come%C3%A7a-a-funcionar-em-catal%C3%A3o-1.704113>. Acesso em: 20 jul. 2025.

AVELLA Netto, N.; RODRIGUEZ Ramos, H. Estudo da Mobilidade Urbana no Contexto Brasileiro. **Revista De Gestão Ambiental E Sustentabilidade**, 6(2), 59–72, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v6i2.847>

BADLAND, Hannah *et al.* Urban liveability: emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health. **Social science & medicine**, v. 111, p. 64-73, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.04.003>

BALKO, A.B., PALAVISSINI, C.F.C., SOUZA, D.C. de, LIMA, L.A., e LIMA. D.F. de. Nutritional ergogenic resources in sport lights and shadows on their use. **Research, Society and Development**, 11(1), 2022 e39411125056. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25056>

BANISTER, David. LICHFIELD, Nathaniel. The key issues in transport and urban development. Economic, and Social Research Council (Great Britain). **Transport and**

urban development. Taylor & Francis, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.12.004>

BANISTER, David. The trilogy of distance, speed and time. **Journal of Transport Geography**, v. 19, n. 4, p. 950-959, 2011.

BATTY, Michael; XIE, Yichun. Self-organized criticality and urban development. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, v. 3, n. 2-3, p. 109-124, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1155/S1026022699000151>

BEN-AKIVA, Moshe E.; LERMAN, Steven R. **Discrete choice analysis: theory and application to travel demand**. MIT press, 1985.

BOCALON, Guilherme Augusto Da Silva. Eletrificação da frota: a sustentabilidade dos carros elétricos. **17º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 14º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS**, v. 14, n. 2, 2022.

BORCHERS, Tatiane; FIGUEIRÔA-FERREIRA, Victor Garcia; FERNANDES, Ricardo Augusto Souza. Análise multicritério para definição de áreas prioritárias à implantação de ciclovias em Araraquara-SP. In: **Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET**. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016].

BRASIL. **Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Cenário brasileiro das lesões de motociclistas no trânsito de 2011 a 2021. **Boletim Epidemiológico**, v. 54, 27 abr. 2023. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-06/>. Acesso em 5 mar. 2024.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana – PlanMob**. Brasília: Ministério das Cidades, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **RAIS – Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2024**: dados do município de Catalão (GO). Brasília: MTE, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho>. Acesso em: 05 nov. 2025.

CALDEIRA, Arthur. Produção de motos no Brasil já acumula alta de 33,8% em 2021. **Mobilidade Estadão**. 2021. Disponível em <https://mobilidade.estadao.com.br/meios-de-transporte/producao-de-motos-no-brasil-ja-acumula-alta-de-338-em-2021/>. Acesos em 15 mar. 2024.

CÂMARA G. S.; CAMBOIM S. P.; BRAVO J. V. M. Collaborative emotional mapping as a tool for urban mobility planning. **Bol Ciênc Geod** [Internet]. 2021;27(spe):e2021011. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1982-21702021000s00011>

CARRO elétrico é realmente sustentável? **GREENV**. Disponível em: <https://www.greenv.com.br/blog/carro-eletrico-sustentavel/>. Acesso em: 04 jul. 2025

CARVALHO, C. H. R. DE; PEREIRA, R. H. M. **Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1595). Disponível em [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1595.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1595.pdf). Acesso em 12 mar. 2024.

CARVALHO, C. H. R. Mobilidade Urbana Sustentável: Conceitos, Tendências e Reflexões. In: Texto para discussão nº 2194. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada** – Brasília: Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

CATALÃO. **Lei Complementar nº 3.439, de 28 de dezembro de 2016**. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Catalão e dá outras providências. Catalão: Prefeitura Municipal de Catalão, 2016. 217 p.

CATALÃO. **Lei nº 3.399, de 16 de fevereiro de 2016**. Institui o Sistema de Estacionamento Rotativo nas vias e logradouros públicos do Município de Catalão. Catalão: Prefeitura Municipal, 2016.

CATALÃO. **Lei nº 3.399, de 18 de outubro de 2016**. Institui e regulamenta o Sistema de Estacionamento Rotativo Pago – Área Azul – no Município de Catalão e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Catalão, Catalão-GO, 2016.

CATALÃO. **Lei nº 3.901, de 19 de agosto de 2021**. Autoriza o Poder Executivo Municipal a implantação do Sistema de Compartilhamento de Aluguel de Bicicletas Públicas, denominado “Bike Catalão”, e institui política de incentivo ao uso de bicicleta. Catalão: Prefeitura Municipal, 2021.

CATALÃO completa 166 anos como uma das maiores economias de Goiás. **Jornal opção**. 2024. Disponível em: <https://www.jornalopcao.com.br/economia/catalao-completa-166-anos-como-uma-das-maiores-economias-de-goias-733498/>. Acesso em: 03 out. 2025.

CATALÃO é 1º lugar estadual em infraestrutura e mobilidade urbana. **Prefeitura de Catalão**. 2022. Disponível em: <https://www.catalao.go.gov.br/noticias/transportes-e-infraestrutura/catalao-e-1o-lugar-estadual-em-infraestrutura-e-mobilidade-urbana>. Acesso em: 02 nov. 2025.

CERVERO, R. Mixed land-uses and commuting: Evidence from the American Housing Survey. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 30, p. 361-377, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/0965-8564\(95\)00033-X](https://doi.org/10.1016/0965-8564(95)00033-X)

CERVERO, Robert. City CarShare: First-year travel demand impacts. **Transportation research record**, v. 1839, n. 1, p. 159-166, 2003. DOI: <https://doi.org/10.3141/1839-18>

CERVERO, Robert. Jobs-housing balancing and regional mobility. **Journal of the american planning association**, v. 55, n. 2, p. 136-150, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944368908976014>

CERVERO, Robert; KOCKELMAN, Kara. Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. **Transportation research part D: Transport and environment**, v. 2, n. 3, p. 199-219, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6)

CÉSAR, Yuriê Baptista. **A garantia do direito à cidade através do incentivo ao uso da bicicleta nos deslocamentos urbanos**. Monografia em Geografia. Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

CETIC.BR – Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **TIC Domicílios 2024 – Indicador J2: Indivíduos que possuem telefone celular**. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2024/individuos/J2/>. Acesso em: 04 nov. 2025.

CHAN, Kevin; FARBER, Steven. Factors underlying the connections between active transportation and public transit at commuter rail in the Greater Toronto and Hamilton Area. **Transportation**, v. 47, n. 5, p. 2157-2178, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10006-w>

CONCEIÇÃO, Bruno da Silva. **Avaliação técnica de ciclovias em Feira de Santana: estudo de caso da ciclovia da Avenida Presidente Dutra**. 2016. 176f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2016.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. 9. ed. São Paulo: Editora Ática, 2011.

COSTA, José Felipe. **Cidades inteligentes, tecnologias e aplicabilidade na cidade de Catalão** – Goiás. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal Goiano, Campus Catalão. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/4646>. Acesso em: 05 dez. 2025.

CRUZ DOS REIS, T. S.; SOARES DE FRANÇA, I. Fragmentação espacial e mobilidade urbana: um estudo sobre Montes Claros/MG. **Ágora**, 24(2), 96-117, 2022. DOI: <https://doi.org/10.17058/agora.v24i2.17630>

DAVID, Daniele Caroline. ENTRE O ESPRAIAMENTO E A COMPACIDADE: A MOBILIDADE EM CIDADES MÉDIAS BRASILEIRAS. **FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão**, v. 27, n. 3, 2024. DOI: <https://doi.org/10.29327/2681802.27.3-5>



DE AZEVEDO, Maria do Socorro Marques; BEZERRA, Roselane Gomes. Caminhar na Cidade: uma reflexão sobre o uso das calçadas em Fortaleza como estrutura de mobilidade do pedestre. **Conhecer**: debate entre o público e o privado, v. 6, n. 17, p. 220-240, 2016.

DE LIMA BEZERRA, Maria do Carmo; GENTIL, Caroline Duarte Alves. Elementos da forma urbana relacionados à mobilidade sustentável. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 20, n. 26, p. 129-129, 2013.

DE LIMA, Dartel Ferrari *et al.* A promoção do ciclismo urbano como medida de prevenção para comportamentos sedentários. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 28, n. 299, p. 137-154, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46642/efd.v28i299.3896>

DE LIMA, Suettinni Jean; BRASILEIRO, Anísio; MAIA, Maria Leonor Alves. ANÁLISE DA CIDADE DE 15 MINUTOS COMO NOVO PARADIGMA DO PLANEJAMENTO URBANO PARA A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL: ENSINAMENTOS AO CASO BRASILEIRO. **Artigo Científico**, v. 2, 2023.

DE MADARIAGA, Inés Sánchez. Infraestructuras para la vida cotidiana y calidad de vida. **Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid**, n. 8, p. 101-133, 2004.

DE OLIVEIRA FILHO, Marcos Ferreira; VILANI, Rodrigo Machado. Da imobilidade à mobilidade urbana: o papel dos veículos no planejamento das cidades. **Revista Nupem**, v. 9, n. 16, p. 38-53, 2017. DOI: <https://doi.org/10.33871/nupem.v9i16.136>

DE SOUSA, Marcos Timóteo Rodrigues. Mobilidade e acessibilidade no espaço urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 17, n. 33, p. 119-129, 2005. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v17-2005-9206>

DE SOUZA, Carolina Curassá Rosa; HIROI, Jaqueline. O Mercado de carros elétricos no Brasil: análise de entraves e sugestões para expansão. **Práticas em Contabilidade e Gestão**, v. 9, n. 1, p. 1-19, 2021.

DITTMAR, Hank. A broader context for transportation planning: not just an end in itself. **Journal of the American Planning Association**, v. 61, n. 1, p. 7-13, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944369508975615>

DO RIO CALDEIRA, Teresa Pires. **Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. Editora 34, 2000.

DUARTE, Milena Pereira; METSAVAHT, Yan de Pádua Castro. Incentivo aos deslocamentos sustentáveis: uma análise da caminhabilidade em Catalão (GO). **Scientific Journal ANAP**, [S. l.], v. 2, n. 11, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/article/view/4918>. Acesso em: 5 out. 2025.

ECHENIQUE, Marcial H.; HARGREAVES, Anthony J.; MITCHELL, Gordon; NAMDEO, Anil. Growing Cities Sustainably. **Journal of the American Planning Association**, [S. l.], v. 78, p. 121–137, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944363.2012.666731>

ECOVIAS Minas Goiás entrega duplicação da BR-050 em Catalão e conclui trecho 100% duplicado sob sua concessão. **Ecovias Minas Goiás**. 2024. Disponível em: <https://www.ecoviasminasgoias.com.br/noticias/release/ecovias-minas-goias-entrega-duplicacao-da-br-050-em-catalao-e-conclui-trecho-100-duplicado-sob-sua-concessao-248645>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ELLDER E.; HAUGEN K.; VILHELMSON B. When Local Access Matters: A Detailed Analysis of Place, Neighbourhood Amenities and Travel Choice. **Urban Studies** 59: 120–139, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0042098020951001>

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Balanco Energético Nacional (BEN)**: Relatório Síntese 2023–Ano base 2022, v. 9, n. 04, p. 2023, 2022.

ESTIMATIVA da DATAGRO aponta que 30% da frota de veículos flex-fuel no Brasil foi abastecida com etanol hidratado em janeiro. **Portal DATAGRO**, 2024. Disponível em <https://portal.datagro.com/pt/2/sugar-ethanol/781385/estimativa-da-datagro-aponta-que-30-da-frota-de-veiculos-flex-fuel-no-brasil-foi-abastecida-com-etanol-hidratado-em-janeiro>. Acesso em 15 jun. 2024.

EWING, Reid; CERVERO, Robert. Travel and the built environment: A meta- analysis. **Journal of the American planning association**, v. 76, n. 3, p. 265-294, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>

EWING, Reid; CERVERO, Robert. Travel and the built environment: a synthesis. **Transportation research record**, v. 1780, n. 1, p. 87-114, 2001. DOI: <https://doi.org/10.3141/1780-10>

EWING, Reid *et al.* Identifying and measuring urban design qualities related to walkability. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, n. s1, p. S223-S240, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1123/jpah.3.s1.s223>

EWING, Reid; HALIYUR, Padma; PAGE, G. William. Getting around a traditional city, a suburban planned unit development, and everything in between. **Transportation Research Record**, v. 1466, p. 53, 1994.

EWING, R.; HAMIDI, S. Compactness versus Sprawl: A Review of Recent Evidence from the United States. **Journal of Planning Literature**, v. 30, n. 4, p. 413-432, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/0885412215595439>

EXP PARKING. **Estacionamento Rotativo de Catalão (GO)**. Disponível em: <https://exparking.com.br/catalao-go>. Acesso em: 18 out. 2025.

FOCHESATO, F. G.; RESCHILIAN, P. R. Mobilidade urbana em São José dos Campos: uma construção como direito de ir e vir ou direito à cidade? **Risco Revista De Pesquisa Em Arquitetura E Urbanismo** (Online), 19, 1-18, 2021. <https://doi.org/10.11606/1984-4506.risco.2021.164460>

FREITAS, Matheus de Paula. **Mobilidade urbana sustentável e a sua viabilidade nas cidades médias**: estudo de referência de Araguari/MG. 2010. 318 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

GALBIERI, Rodrigo. **O transporte rodoviário de passageiros no Brasil: estratégias de mitigação do consumo energético e da emissão de CO2**. 2013. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado. Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

GHIDINI, R. Jr. A caminhabilidade: Medida Urbana Sustentável. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP**, v. 127, p. 21-33, 2011.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GODFREY, Bruce *et al.* **Delivering sustainable urban mobility**. Australian Council of Learned Academies (ACOLA), 2015.

GONGADZE, S.; MAASSEN A. Cidade de 15 minutos: a visão de Paris que tem inspirado um movimento global. **WRI Brasil**. 2023. Disponível em <https://www.wribrasil.org.br/noticias/cidade-de-15-minutos-visao-de-paris-que-tem-inspirado-um-movimento-global>. Acesso em 04 ago. 2024.

GORDON, Peter; KUMAR, Ajay; RICHARDSON, Harry W. The Influence of Metropolitan Spatial Structure on Commuting Time. **Journal of Urban Economics**, [S. l.], v. 26, p. 138–151, 1989. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(89\)90013-2](https://doi.org/10.1016/0094-1190(89)90013-2)

GORDON, P.; RICHARDSON, H. W. Are compact cities a Desirable Planning Goal? **Journal of the American Planning Association**, v. 63, p. 95-106, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944369708975727>

GRONDA, H. Locational Disadvantage: A Review of the Evidence, **Australian Housing and Urban Research Institute**, 2011.

HARVEY, D. **A justiça social e a cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980.

HARVEY, D. **Cidades rebeldes**: do direito à cidade à revolução urbana. São Paulo, Martins Fontes, 2014.

HEINEN, E.; WEE, B. B.; MAAT, K. Commuting by bicycle: an overview of the literature. **Transport Reviews**, v. 30, n. 1, p. 59–96, 2010. <https://doi.org/10.1080/01441640903187001>

HOBBS, Jason; BAIMA, Carolina; DURÁN, Ortiz Mario R.; ALVES, Dalve; RIBEIRO, Karisa; SEABRA, Renata, **Desenvolvimento orientado ao transporte - como criar cidades mais compactas, conectadas e coordenadas**: recomendações para os municípios brasileiros /Banco Interamericano de Desenvolvimento. Divisão de Habitação e Desenvolvimento Urbano. VIII. Série. 2021. Disponível em

<https://publications.iadb.org/publications/portuguese/viewer/Desenvolvimentoorientado-ao-transporte-Como-criar-cidades-mais-compactas-conectadas-coordenadas.pdf>  
Acesso em 21 mai. 2024.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Catalão (GO): Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/catalao/panorama>. Acesso em: 05 jan. 2025.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Demográfico 2022: Características do deslocamento da população – Catalão (GO). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/catalao/pesquisa/22/28120?tipo=ranking>. Acesso em: 6 nov. 2025.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Frota de veículos. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120>. Acesso em 28 mai. 2024.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Plano de Trabalho 2025. Brasília: IBGE, 2024. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/np\\_download/novoportal/documentos\\_institucionais/Plano\\_de\\_trabalho\\_2025.pdf](https://www.ibge.gov.br/np_download/novoportal/documentos_institucionais/Plano_de_trabalho_2025.pdf). Acesso em: 05 nov. 2025.

IBRAEVA, Anna *et al.* Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 132, p. 110-130, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.10.018>

iCS – Instituto Clima e Sociedade. **Mobilidade de Baixas Emissões, Qualidade do Ar e Transição Energética no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/mobilidade-de-baixas-emissoes-qualidade-do-ar-e-transicao-energetica-no-brasil/>. Acesso em 15 mai. 2024.

IEA - International Energy Agency. **CO2 emissions by sector, Brazil, 1990-2022**. 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=BRAZIL&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector>. Acesso em: 23 out. 2023.

IEA - International Energy Agency. **Total final consumption (TFC) by sector, World 1990-2018**. 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/?country=WORLD&fuel=Energyconsumption&indicator=TFCShareBySector>. Acesso em: 23 out. 2023.

IEA - International Energy Agency. **Total energy consumption by subsector - Transport, Brazil, 2000-2021**. 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=BRAZIL&fuel=Energy%20consumption&indicator=TransportConsBySubsector>. Acesso em: 23 out. 2023.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Fourth Assessment Report: Climate Change**. Working Group III, Report Mitigation of Climate Change, Chapter 5: Transport and its infrastructure, 2007.

ITDP, Brasil. **Índice de Caminhabilidade Ferramenta Versão 2.0**, Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 2016.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução de Carlos S. Mendes Rosa. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

KALENOJA, H. Energy consumption and environmental effects of passenger transport modes - a life cycle study on passenger transport modes. Annual Transport Conference at Aalborg University. **Anais [...]**. 1996.

KENWORTHY. Transport Energy Use and Greenhouse Gases in Urban Passenger Transport Systems: A Study of 84 Global Cities. In: INTERNATIONAL SUSTAINABILITY CONFERENCE, Fremantle. **Anais [...]**. Fremantle, 2003.

KNAAP, Gerrit; TALEN, Emily. New urbanism and smart growth: A few words from the academy. **International Regional Science Review**, v. 28, n. 2, p. 107-118, 2005. <https://doi.org/10.1177/0160017604273621>

KOSCHINSKY J.; TALEN E.; ALFONZO M. *et al.* How walkable is walker's paradise? **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science** 44(2): 343–363, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/0265813515625641>

KRAFTA, Romulo. **Notas de aula de morfologia urbana**. UFRGS Editora, 2014.

LANZENDORF, Martin; BUSCH-GEERTSEMA, Annika. The cycling boom in large German cities—Empirical evidence for successful cycling campaigns. **Transport policy**, v. 36, p. 26-33, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.07.003>

LEANDRO, Thalysson Francisco Granado Corrêa. Avenida Raulina Fonseca Paschoal e o Ribeirão Pirapitinga: divisor geográfico de Catalão (GO). **Múltiplas perspectivas para ensinar e aprender geografia.**, p. 82, e-Publicar Editora, 2022.

LEFÈVRE, Benoit; MAINGUY, Gaëll. Urban Transport Energy Consumption: Determinants and Strategies for its Reduction. An analysis of the literature. **Cities and climate change**, [S. l.], v. 2, 2009.

LEFEBVRE, Henri, **Le droit à la ville**, Antropos, Paris: 1968.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

LEITE, Carlos; DI CESARE, Juliana. **Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LESSA, D. A.; LOBO, C.; CARDOSO, L. Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil. **Journal of Transport Geography**, v. 77, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.04.004>

LIMA, J. G.; da Silveira, R. L. L. Cidades Médias Brasileiras a partir de um novo olhar denominacional e conceitual: cidades de comando regional. **Desenvolvimento em Questão**, 16(42), 8-41. 2018. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2018.42.8-41>

LIMA, Lucas Francisco Souza de *et al.* **Especulação imobiliária em Catalão (GO): A inserção urbana para moradores dos bairros localizados a Sudeste da BR-050 (2000-2017)**. 138f. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, Catalão, 2019.

LIMA, Lucas Vitor Andrade; FONTGALLAND, Isabel Lausanne. Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Inteligentes. **E-Acadêmica**, v. 3, n. 1, p. e023180-e023180, 2022. <https://doi.org/10.52076/eacad-v3i1.80>

LUCINDA, C. R. DE; PEREIRA, L. M. S. **Efeitos da política de redução do IPI sobre o mercado de automóveis novos**. Niterói: ANPEC, 2017.

LYNCH, Marina A. Long-term potentiation and memory. **Physiological reviews**, 2004. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198530305.003.0004>

MACEDO, Adilson Costa. A Carta do Novo Urbanismo norte-americano. **Integração: ensino, pesquisa, extensão**, v. 13, n. 48, p. 11-21, 2007.

MACÊDO, B.; PINTO, D. G. L.; SIQUEIRA, M. F.; LOPES, A. S.; LOUREIRO, C. F. G. Caracterização das diferenças no padrão de mobilidade de mulheres e homens em grandes cidades brasileiras. **Transportes**, v. 28, n. 4, p. 89–102, 2020. <https://doi.org/10.14295/transportes.v28i4.2410>

MACHADO, L.; PICCININI, L. S. **Os desafios para a efetividade da implementação dos planos de mobilidade urbana**: uma revisão sistemática. *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana* [online]. 2018, vol.10, n.1, pp.72-94. Epub Feb 01, 2018. ISSN 2175-3369. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.ao06>

MACHADO, Pauline. Mulheres evitam mais acidentes com mortes e estão menos propensas a multas de trânsito. **Portal do trânsito**. Disponível em <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/conscientizacao/comportamento/mulheres-evitam-mais-acidentes-com-mortes-e-estao-menos-propensas-a-multas-de-transito/>. Acesso em 17 jun. 2024.

MACKETT, L. R. Why do people use their cars for short trips? **Transportation**, v. 30, p. 329-349, 2003. <https://doi.org/10.1023/A:1023987812020>

MAHER, C. Residential mobility, locational disadvantage and spatial inequality in Australian cities. **Urban Policy and Research** 12(3), 1994. <https://doi.org/10.1080/08111149408551629>

MAHER, Chris *et al.* Mobility and locational disadvantage within Australian cities: social justice implications of household relocation. **Social Justice Research program into locational disadvantage, report**, v. 2, 1992.

MARICATO, Ermínia. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2015.

MARON, Diandra. **O ambiente construído e a mobilidade a pé**: explorando a caminhabilidade em Carazinho/RS. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional.) – Faculdade de Arquitetura na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PROPUR/UFRGS). 2020.

MARQUES, G. P.; ROSA, O. O transporte público em catalão. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 3, n. 17, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17271/2318847231720151006>

MARTÍNEZ Navarro, J. M., García González, J. A., & Escudero Gómez, L. A. (2020). Las ciudades medias de España y sus coronas en el siglo XXI (2000-2017): dinámica demográfica y desarrollo inmobiliario. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 12. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190202>

MATTIOLI, G.; NICOLAS, J.-P.; GERTZ, C. Household transport costs, economic stress and energy vulnerability. **Transport Policy**, v. 65, p. 1-4, July 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.11.002>

MENDONÇA, M. J.; SACHSIDA, A. **Modelando a demanda de crédito para veículos no Brasil: uma abordagem com mudança de regime**. Rio de Janeiro: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1960).

MINISTÉRIO dos Transportes. **Painel de Acidentes de Trânsito** – RENAINF/RENAEST. Brasília: Governo Federal, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: 6 nov. 2025.

MIRALLES-GUASCH, C. Dones, mobilitat, temps i ciu-tats. Barcelona: Generalitat de Catalunya – Col·lecció **Quaderns de l'Institut 14, perspectives des del feminisme. Institut Català de les Dones**, 2010.

MOLINA, Mario. Expansión urbana y cambio climático. **Ciencia-Academia Mexicana de Ciencias**, v. 65, n. 4, p. 10-13, 2014.



MORAIS, Aramidis Cibelly Moura de; SANTOS, Enilson Medeiros dos. Assessment of the organizational structures of mobility management authorities in view of the National Urban Mobility Policy. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190232>

NAMDEO, Anil; GOODMAN, Paul; MITCHELL, Gordon; HARGREAVES, Anthony; ECHENIQUE, Marcial. Land-use, transport and vehicle technology futures: An air pollution assessment of policy combinations for the Cambridge Sub-Region of the UK. *Cities*, [S. l.], v. 89, p. 296–307, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.004>

NECHYBA, Thomas J.; WALSH, Randall P. Urban Sprawl. *Journal of Economic Perspectives*, [S. l.], v. 18, p. 177–200, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1257/0895330042632681>

NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. **Sustainability and cities: overcoming automobile dependence**. [s. l.] Island Press, 1999.

NEWMAN, Peter WG; KENWORTHY, Jeffrey R. Gasoline consumption and cities: a comparison of US cities with a global survey. *Journal of the American planning association*, v. 55, n. 1, p. 24-37, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944368908975398>

NOGUEIRA, P. R. R.; DE PAULA, S. L.; SANTANA, S. B. de L.; PINTO, J. da S.; BRAZ, M. I., & de AQUINO, L. M. P. (2023). Cidades inteligentes e mobilidade urbana: atores e práticas na cidade de Recife/PE. *Revista De Gestão E Secretariado* (Management and Administrative Professional Review), 14(4), 5842–5865. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i4.2025>

OLIVEIRA, G. C.; WILTGEN, F. Uma visão da mobilidade urbana: passado, presente e futuro. *Revista Tecnologia*, 41(1), 2020. DOI: <https://doi.org/10.5020/23180730.2020.10043>

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em < <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 15 out. 2023.

PACCA, Penha Elizabeth Arantes Ceribelli. **A estagnação urbana como parte da metrópole paulistana do século XXI** - o caso do Pari. 2010. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. doi:10.11606/T.16.2010.tde-01062010-092111.

PAGANI, Eliane Barbosa Santos; DE MORAES ALVES, Jolinda; CORDEIRO, Sandra Maria Almeida. Segregação socioespacial e especulação imobiliária no espaço urbano. *Argumentum*, v. 7, n. 1, p. 167-183, 2015. DOI: <https://doi.org/10.18315/argumentum.v7i1.8637>

PARENZA L.N.; CÂMARA S. G. Relações Pessoa-Cidade: Mobilidade Urbana e Qualidade de Vida em Porto Alegre (RS). **Psicol. Cienc. Prof.** [Internet]. 2022;42:e238317. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3703003238317>

PERO, Valéria; STEFANELLI, Victor. A questão da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras. **Revista de economia contemporânea**, v. 19, p. 366-402, 2015. <https://doi.org/10.1590/198055271932>

PEREIRA, Glaucia. Estimativa de frota de bicicletas no Brasil. **Journal of Sustainable Urban Mobility**, v. 1, n. 1, 3 mar. 2021.

PEREIRA, R. H. M., PARGA, J. P., SARAIVA, M., BAZZO, J. P., TOMASIELLO, D., SILVA, L. P., NADALIN, V. G.; BARBOSA, R. J. Forma urbana e mobilidade sustentável: Evidências de cidades brasileiras. **Texto para Discussão Ipea**, 2802. Instituto 74 de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). 2022. <https://doi.org/10.38116/td2802>

PEREIRA, Rafael H. M. *et al.* **Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I: O uso do transporte coletivo e individual**, Texto para Discussão, No. 2673, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2021. <https://doi.org/10.38116/td2673>

PEREIRA, Sílvia Regina. Mobilidade espacial e acessibilidade à cidade. **OKARA: Geografia em debate**, v. 1, n. 1, p. 43-76, 2007.

PINHEIRO, A. C. **Uso do solo urbano e apropriação dos espaços públicos**: as calçadas da Avenida Dr. Lamartine Pinto de Avelar em Catalão (GO) - 2020. 96 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2020.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)** – Catalão (GO). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 05 jun. 2025.

PRATT, R. H.; EVANS IV, J. E.; LEVINSON, H. S.; TURNER, S. M.; JENG, C. Y. NABORS D. **Traveler response to transportation system changes**: pedestrian and bicycle facilities. Transit Cooperative Research Program (TCRP) Report 95, Chapter 16, Washington-DC, 2012. Disponível em <https://ssti.us/wp-content/uploads/sites/1303/2012/10/tcrp-ped-bike-traveler-response-systemchange.pdf>. Acesso 14 abr. 2023.

PREFEITURA de Catalão começa o estudo do Plano de Mobilidade Urbana. **Portal Catalão**. 2025. Disponível em: <https://portalcatalao.com.br/noticias/catalao/prefeitura-de-catalao-comeca-o-estudo-do-plano-de-mobilidade-urbana.phtml>. Acesso em: 05 ago. 2025.

PREFEITURA Municipal de Catalão. **Secretaria de Transportes e Infraestrutura. Catalão**, GO, 2025. Disponível em: <https://www.catalao.go.gov.br/secretaria-de-transportes-e-infraestrutura>. Acesso em: 5 nov. 2025.

PREFEITURA Municipal de Catalão. **Prefeitura de Catalão começa o estudo do Plano de Mobilidade Urbana**. Catalão, GO, 16 jan. 2025. Disponível em: <https://www.catalao.go.gov.br/noticias/transito/prefeitura-de-catalao-comeca-o-estudo-do-plano-de-mobilidade>. Acesso em: 5 jul. 2025.

REIS, Eduardo Castellani Gomes dos; VÉRAS, Maura Pardini Bicudo. Desigualdades sociais, territórios da vulnerabilidade e mobilidade urbana. **Cadernos Metrôpole**, v. 26, p. 537-560, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2024-6007.e>

RESENDE, Paulo de Tarso Vilela; SOUSA, Paulo Renato de. Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: um estudo sobre os impactos do congestionamento. **Fundação Dom Cabral, Caderno de ideias CI**, v. 910, 2009.

RHEINGANTZ, Paulo. **Aplicação do Modelo de Análise Hierárquica COPETEC-COSENZA na Avaliação do Desempenho de Edifícios de Escritório**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), 2000.

RODE, Philipp *et al.* **Accessibility in cities: transport and urban form**. Springer International Publishing, 2017. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-51602-8\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-51602-8_15)

SANTOS, Janio Laurentino de Jesus; SANTOS, Luiz Eduardo Pereira Ferreira dos. Planejamento e mobilidade urbana no Brasil: o uso da bicicleta como uma nova maneira de pensar e construir a cidade. **Revista de Direito da Cidade**, v. 14, n. 1, p. 113-137, 2022. DOI: <https://doi.org/10.12957/rdc.2022.52895>

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2009.

SEABRA, Luciany Oliveira; TACO, Pastor Willy Gonzales; DOMINGUEZ, Emílio Merino. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano**, v. 35, p. 137-146, 2013.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento Urbano de Uberaba- MG. **Aspectos da mobilidade urbana em Uberaba (MG)**: Subsídios para seu planejamento. Relatório final de pesquisa. 2023.

SHIM, Gyo-Eon; RHEE, Sung-Mo; AHN, Kun-Hyuck; CHUNG, Sung-Bong. The relationship between the characteristics of transportation energy consumption and urban form. **The Annals of Regional Science**, [S. l.], v. 40, p. 351–367, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00168-005-0051-5>

SILVA, C.P.C; BOWNS C. Transporte e equidade: ampliando o conceito de sustentabilidade pelo estudo de caso de Brasília. **Cadernos metrópole** 19 pp. 293-317 1º sem., 2008.

SILVA, L. da S. **Avaliação da eficiência da oferta de transporte público urbano em Catalão-GO**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, 2018.

SILVA, M. V. Trabalho de campo no espaço urbano de Catalão/Goiás: uma proposta pedagógica. In: **Encontro Nacional de Ensino de Geografia** - Fala Professor, 8., 2015, Catalão. Anais [...]. Catalão/GO IG/ Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão - São Paulo-SP: AGB Nacional, 2015. v. 1. p. 1-20.

SILVEIRA, M. O. **Mobilidade Sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado**/ Mariana Oliveira da Silveira – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

SLOCAT - **Transport and Climate Change Global Status Report 2018**. Disponível em: <http://slocat.net/tcc-gsr>. Acesso em 10 mai. 2024.

SODRÉ, Eduardo. Estudo mostra que interesse por carros elétricos avança no Brasil. **Folha de S. Paulo**. 2024. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2024/05/estudo-mostra-que-interesse-por-carros-eletricos-avanca-no-brasil.shtml#:~:text=Esse%C3%A9%20um%20dos%20fatores,3%25%20na%20compara%C3%A7%C3%A3o%20com%202022>. Acesso em 22 mai. 2024.

SORENSE, P. Moving Los Angeles. **ACESS magazine**, v. 1, p. 16-24, 2009.

SOUSA, Marcos Timóteo Rodrigues. Impactos Ambientais do Transporte Urbano. Presidente Prudente. In **Caderno Prudentino de Geografia**, n. 22, AGB-UNESP, 2000.

SOUSA, Marcos Timóteo Rodrigues. **Uma abordagem sobre o problema da mobilidade e acessibilidade do transporte coletivo**, o caso do bairro Jardim São João no município de Guarulhos-SP. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade de Campinas, Campinas.

STAMM, C., Staduto, J. A. R., Lima, J. F. de, & Wadi, Y. M. A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. **Interações Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, 14(2). 2013. <https://doi.org/10.1590/S1518-70122013000200011>

STIVALI, Matheus; GOMIDE, A. A. Padrões de gasto das famílias com transportes urbanos no Brasil metropolitano–1987-2003. **Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas**, p. 167, 2007.

STODDARD, Isak *et al.* Three decades of climate mitigation: why haven't we bent the global emissions curve? **Annual Review of Environment and Resources**, v. 46, n. 1, p. 653-689, 2021. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-011104>

SVAB, Haydée. **Evolução dos padrões de deslocamento na região metropolitana de São Paulo: a necessidade de uma análise de gênero**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TOBIAS, Maisa Sales Gama *et al.* A participação popular no planejamento da mobilidade urbana: reflexões e experiências. **Revista foco**, v. 16, n. 5, p. e1842-e1842, 2023. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n5-063>

TOPOGRAPHIC MAP. Brasil – **Mapa topográfico**. Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/map-g825k/Brasil/>. Acesso em: 05 ago. 2025.

TRANSPORTE coletivo de Catalão voltará a circular nesta terça-feira (05). **Portal Zap Catalão**, 04 abr. 2022. Disponível em: <https://www2.zapcatalao.com.br/transporte-coletivo-de-catalao-voltara-a-circular-nesta-terca-feira-05/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. **Estudo de Viabilidade Técnica do Sistema de VLT de Uberlândia** – Livro I, Versão 1.0. Uberlândia: Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2014. Disponível em: <https://vltuberlandia.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/12/estudo-vlt-uberlandia-livro-i-versc3a3o-1-0.pdf>. Acesso em 04 ago. 2025.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects**. New York.

VALENÇA, Gabriel; SANTOS, Enilson. A relação entre o conceito de ruas completas e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: aplicação a um projeto viário em Natal, Brasil. **EURE (Santiago)**, v. 46, n. 139, p. 73-89, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0250-71612020000300073>

VARGAS, J.C.B; LARRAÑAGA, A M.; CYBIS, H. B. B. **Explorando as viagens a pé: estrutura urbana e sensação de segurança**. PPGE, UFRGS, 2016.

VARGAS, J. C. B. **Forma urbana e rotas de pedestres**. Tese de doutorado. Porto Alegre, 2015.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Mobilidade urbana e cidadania**. Senac Editoras, 2012.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Transporte e meio ambiente: conceitos e informações para análise de impactos**. Annablume Editora, 2006.

VÉRAS, MPB. Sociologia Urbana, das construções teóricas do espaço ao direito à cidade. **Campos das Ciências Sociais. Figuras do Mosaico das pesquisas no Brasil e em Portugal**. Petrópolis, Vozes, 2020.

VIANA, Márcio Greik. **O crescimento econômico e demográfico de Catalão (GO): as incongruências percebidas através das ruas**. Dissertação (Mestrado Geografia). Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2019.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**, São Paulo, Studio Nobel, 1998.

VOITCH, Guilherme. São Paulo tem média de 1,4 ocupante por carro. **O Globo Política**. 2011. Disponível em <https://oglobo.globo.com/politica/sao-paulo-tem-media-de-14-ocupante-por-carro-2695421>. Acesso em 12 mai. 2024.

WCED, Special Working Session. World commission on environment and development. **Our common future**, v. 17, n. 1, p. 1-91, 1987.

WHO - WORLD Health Organization. **Global status report on road safety 2023**. Geneva; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em <https://www.who.int/publications/i/item/9789240086517>. Acesso em 4 jun. 2024.

WRI - WORLD Resources Institute. **Brazil commits to reduce traffic deaths 50% by 2030**. 2022. Disponível em: <https://www.wri.org/outcomes/brazil-commits-reduce-traffic-deaths-50-2030>. Acesso em 03 jun. 2024.