



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município	11
Figura 2 – Municípios limítrofes	12
Figura 3 – Distritos	13
Figura 4 – Áreas urbanizadas	14
Figura 5 – Arborização no entorno dos domicílios (2022)	19
Figura 6 – Bueiro ou boca de lobo no entorno dos domicílios (2022)	20
Figura 7 – Calçada ou passeio no entorno dos domicílios (2022)	21
Figura 9 – Ponto de ônibus ou van no entorno dos domicílios (2022).....	23
Figura 10 – Rampa para cadeirante no entorno dos domicílios (2022)	24
Figura 11 – Distribuição da população pelos distritos (2022)	25
Figura 12 – Distribuição da população por sexo (2022)	26
Figura 13 – Distribuição da população por cor ou raça (2022)	27
Figura 14 – Pirâmide etária de Caratinga (2010)	28
Figura 15 – IDHM (1991 - 2010)	29
Figura 16 – Distribuição da população segundo o grau de alfabetismo (2022).....	30
Figura 17 – Distribuição da população segundo o nível de instrução (2022)	31
Figura 18 – Número de trabalhadores empregados (2016-2022).....	33
Figura 19 – Número de trabalhadores empregados por setor econômico (2016-2022)	34
Figura 20 – Remuneração média dos trabalhadores empregados (2016-2022).....	35
Figura 21 – Produto Interno Bruto (2010-2021).....	37
Figura 23 – Sistema viário de Caratinga	40
Figura 24 – Capacidade de circulação da via no entorno dos domicílios (2022)	41
Figura 25 – Via pavimentada no entorno dos domicílios (2022).....	42
Figura 26 – Frota de veículos de Caratinga (2006 - 2024)	44



Figura 27 – Tipos de veículo que compõem a frota de Caratinga (2024).....	45
Figura 28 - Visualização no <i>Moovit</i> usada como modelo para vetorização das linhas .	48
Figura 29 – Trecho da tabela de atributos com número de linhas cada segmento de reta	49
Figura 30 - Vetorização dos trajetos das linhas de ônibus	55
Figura 31 - Vetorização dos trajetos das linhas de ônibus da sede do município	56
Figura 32 - Densidade de circulação por trecho em dias úteis	58
Figura 33 - Densidade de circulação por trecho em dias úteis na sede do município ..	59
Figura 36 – Matriz origem-destino transporte coletivo de Caratinga	63
Figura 37 – Matriz origem-destino transporte coletivo da sede de Caratinga.....	64
Figura 38 – Registro de pontos no aplicativo Tracklia	66
Figura 39 – Registros fotográficos dos pontos de parada de ônibus.....	67
Figura 40 – Pontos de parada mapeados	68
Figura 41 – Exemplos de infraestrutura precária nos pontos de parada	69
Figura 42 – Exemplo de simulação para cálculo de velocidade média	70
Figura 44 – Buffer criado para as paradas de ônibus analisadas	73
Figura 45 – Classificação dos lotes conforme distância até os pontos de parada.....	74
Figura 46 – Áreas recomendadas para implantação de novos pontos de parada de ônibus	76
Figura 47 – Trecho da base de dados da pesquisa de satisfação	92
Figura 48 – Distribuição das entrevistas no território	93
Figura 49 – Satisfação com serviço de ônibus	95
Figura 50 – Avaliação geral do serviço de ônibus.....	96
Figura 51 – Renda média por domicílio corrigida para julho de 2025	98
Figura 52 – Áreas com ausências de linhas de ônibus	106



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência de viagens por linha de ônibus	51
Tabela 2 - Velocidade média dos deslocamentos.....	71



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	9
2.1. Histórico de formação do município	9
2.2. Localização do município	10
2.3. Divisão territorial do município	12
2.4. Aspectos físicos	15
2.4.1. Relevo	15
2.4.2. Hidrografia	15
2.4.3. Clima	15
2.5. Saneamento Básico	16
2.5.1. Abastecimento de água	16
2.5.2. Esgotamento sanitário	17
2.5.3. Manejo de resíduos sólidos	17
2.5.4. Drenagem e manejo das águas pluviais	18
2.6. Entorno dos domicílios e infraestrutura urbana	18
2.7. População e demografia	24
2.8. Saúde	31
2.9. Trabalho e renda	32
2.10. Indicadores econômicos municipais	36
3. MALHA VIÁRIA E CIRCULAÇÃO URBANA	39
3.1. Sistema viário	39
3.2. Trânsito	42
4. SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO ATUAL	46
4.1. Linhas de ônibus em operação atualmente	46
4.2. Matriz origem destino	60
4.3. Análise da distribuição dos pontos de parada de ônibus	65
4.4. Tarifas	77
5. ANÁLISES E ESPECIFICAÇÕES DE GARAGEM E FROTA DE VEÍCULOS	78
5.1. Especificação da garagem	78
5.1.1. Instalações	78
5.1.2. Pátio	79
5.1.3. Posto de abastecimento	79
5.1.4. Lavagem	79
5.1.5. Inspeção e manutenção da frota	79
5.1.6. Funilaria e pintura	80
5.1.7. Almoxarifado	80
5.1.8. Lubrificação e lavagem de peças	80



5.1.9. Setor de tráfego	80
5.1.10. Portaria de veículos	81
5.1.11. Portaria de pessoal	81
5.1.12. Administração	81
5.2. Frota de veículos	81
5.2.1. Características técnicas da frota	81
5.2.2. Dimensionamento da frota	84
5.2.3. Idade da frota	84
5.2.4. Acessibilidade e assentos preferenciais	85
5.2.5. Identificação visual	85
6. PERFIL E AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS DO TRANSPORTE COLETIVO	86
6.1. Tipos de usuário	86
6.1.1. Usuários convencionais	86
6.1.2. Usuários de vale-transporte	86
6.1.3. Usuários do passe escolar	87
6.1.4. Usuários beneficiários de gratuidades	87
6.2. Estimativa de número de usuários	88
6.3. Avaliação da qualidade dos serviços pelos usuários	90
7. SITUAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO NOS DISTRITOS	100
7.1.1. Cordeiro de Minas	101
7.1.2. Dom Lara	101
7.1.3. Dom Modesto	101
7.1.4. Patrocínio de Caratinga	102
7.1.5. Santa Efigênia de Caratinga	102
7.1.6. Santa Luzia de Caratinga	103
7.1.7. Santo Antônio do Manhuaçu	103
7.1.8. Sapucaia	103
7.1.9. São Cândido	104
7.1.10. São João do Jacutinga	104
8. CONSIDERAÇÕES SOBRE ÁREAS NÃO COBERTAS PELO SISTEMA ATUAL	105
9. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
ANEXO A - REGISTRO GEORREFERENCIADO DOS PONTOS DE PARADA DE ÔNIBUS ..	112
ANEXO B - MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA DE SATISFAÇÃO ..	262
ANEXO C - RESULTADOS DA PESQUISA DE OPINIÃO SOBRE O TRANSPORTE COLETIVO	272



1.INTRODUÇÃO

O presente Projeto Básico tem como objetivo apresentar o diagnóstico e a análise do sistema de transporte coletivo urbano no município de Caratinga, em Minas Gerais. O documento busca fazer a avaliação da atual configuração do serviço e oferecer subsídios técnicos para preparação de um novo processo de concessão do transporte público municipal. Nesse contexto, buscou-se compreender a realidade operacional do sistema, identificar seus principais desafios e apontar elementos que possam orientar intervenções de curto, médio e longo prazo.

O transporte coletivo desempenha papel estratégico na dinâmica urbana de Caratinga, uma vez que conecta bairros, distritos e áreas rurais à sede municipal, permitindo o acesso da população a serviços públicos, atividades econômicas e oportunidades de estudo e trabalho. Apesar disso, o município acompanha uma tendência observada em diversas cidades brasileiras: o crescimento da frota de veículos individuais, que pressiona a malha viária, acentua os congestionamentos e reduz a atratividade do transporte público. O fortalecimento do sistema coletivo torna-se, portanto, uma condição essencial para assegurar a acessibilidade urbana, reduzir desigualdades territoriais e qualificar o uso do espaço público.

A metodologia adotada combinou a análise de dados secundários e levantamentos em campo. Foram utilizadas principalmente informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em sua versão mais recente disponível, além de bases públicas de transporte como o Moovit e dados geoespaciais do Ministério dos Transportes. Essas fontes foram complementadas por registros fotográficos, coleta de coordenadas em campo com o uso de aplicativos de georreferenciamento e entrevistas aplicadas junto à população usuária do transporte coletivo. Essa combinação de fontes permitiu construir uma base abrangente, articulando estatísticas oficiais, dados colaborativos e percepções locais.



A estrutura do relatório segue a lógica da metodologia aplicada. Inicialmente, apresentam-se os aspectos gerais do município e de sua malha viária, fundamentais para compreender o contexto territorial em que o transporte coletivo se insere. Em seguida, são descritas as características do sistema atual, incluindo linhas, pontos de parada, frequência, frota e tarifas. Posteriormente, aborda-se o perfil e a avaliação dos usuários, além da situação nos distritos, onde a oferta apresenta dinâmicas próprias. Por fim, são apresentadas considerações sobre infraestrutura de apoio e requisitos técnicos para a concessão, culminando nas conclusões e recomendações finais.

O estudo, ao reunir e organizar esse conjunto de informações, busca não apenas descrever o funcionamento do transporte coletivo em Caratinga, mas também fornecer subsídios concretos para a gestão pública na tomada de decisões. As análises aqui apresentadas pretendem apoiar a definição de diretrizes que garantam um sistema mais eficiente, acessível e compatível com as necessidades atuais e futuras da população.



2.CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Esta seção reúne informações sobre o município de Caratinga, abordando aspectos históricos, territoriais, físicos, socioeconômicos e de infraestrutura urbana. Foram utilizados sobretudo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), priorizando os levantamentos mais recentes disponíveis, além de outras fontes específicas quando necessário. O objetivo é oferecer um panorama geral da área de estudo, situando as condições locais que servem de base para a análise do transporte público e para a formulação das propostas apresentadas neste trabalho.

2.1.Histórico de formação do município

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Prefeitura Municipal de Caratinga, a ocupação da região remonta ao período colonial, quando expedições em busca de metais preciosos avançaram pelo vale do rio Caratinga, então habitado por indígenas aimorés. O topônimo “Caratinga” tem origem tupi e significa “cará branco”, em referência a um tubérculo presente na região. O processo de povoamento ganhou força no século XIX, com a construção da Capela de São João Batista e a chegada do padre Maximiano João da Cruz. João Caetano do Nascimento é tradicionalmente reconhecido como fundador, consolidando a devoção ao padroeiro São João, cuja festa passou a ser comemorada em 24 de junho de 1848.

Administrativamente, Caratinga foi criado como distrito em 1873, com a denominação de São João do Caratinga, subordinado a Manhuaçu. A emancipação política ocorreu em 1890, quando foi elevada à categoria de vila e, dois anos depois, à condição de cidade, instalada oficialmente em maio de 1892. Ao longo do tempo, o município sofreu sucessivos desmembramentos que deram origem a cidades vizinhas, como Ubaporanga, Santa Bárbara do Leste, Entre Folhas, Vargem Alegre, Imbé de Minas, Piedade de Caratinga e Santa Rita de Minas. Atualmente, é composto pela sede e mais onze distritos.



O desenvolvimento urbano foi intensificado no início do século XX com a chegada da Estrada de Ferro Leopoldina, em 1930, acompanhada pela implantação de sistemas de água, esgoto e energia elétrica. A construção da rodovia BR-116, a Rio–Bahia, nos anos 1940, reforçou a posição estratégica de Caratinga como eixo de ligação regional, impulsionando o comércio e a atividade industrial. A cafeicultura consolidou-se como principal base econômica durante boa parte do século XX e, a partir da década de 1980, o município passou a apresentar maior diversificação produtiva, com crescimento dos setores industrial e de serviços.

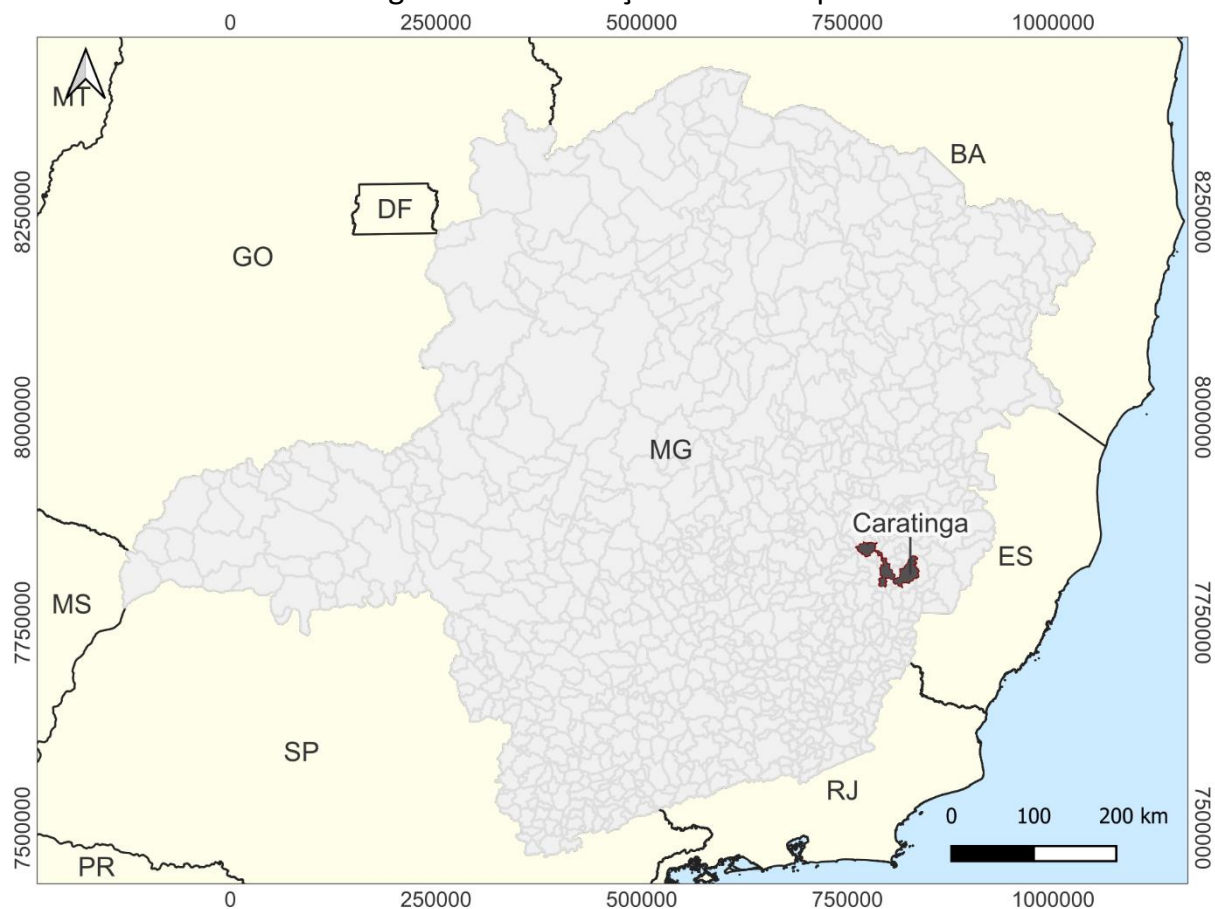
Caratinga preserva patrimônio arquitetônico e cultural que remonta ao século XIX, como a Capela de São João Batista, a Catedral de São João Batista inaugurada em 1935, o Casarão das Artes, o antigo Cine Brasil, a Praça Cesário Alvim e o coreto projetado por Oscar Niemeyer. A cidade também é conhecida como “Cidade das Palmeiras” e como berço de figuras de destaque nacional, como Ziraldo, Agnaldo Timóteo, Miriam Leitão e Ruy Castro.

2.2. Localização do município

Caratinga localiza-se na região leste de Minas Gerais, em posição próxima à divisa com o Espírito Santo e com ligação relativa ao Rio de Janeiro e à Bahia por meio da BR-116. Sua localização no Vale do Rio Doce favorece a integração regional, permitindo conexões tanto com municípios vizinhos quanto com os principais centros econômicos do sudeste do país.



Figura 1 – Localização do município

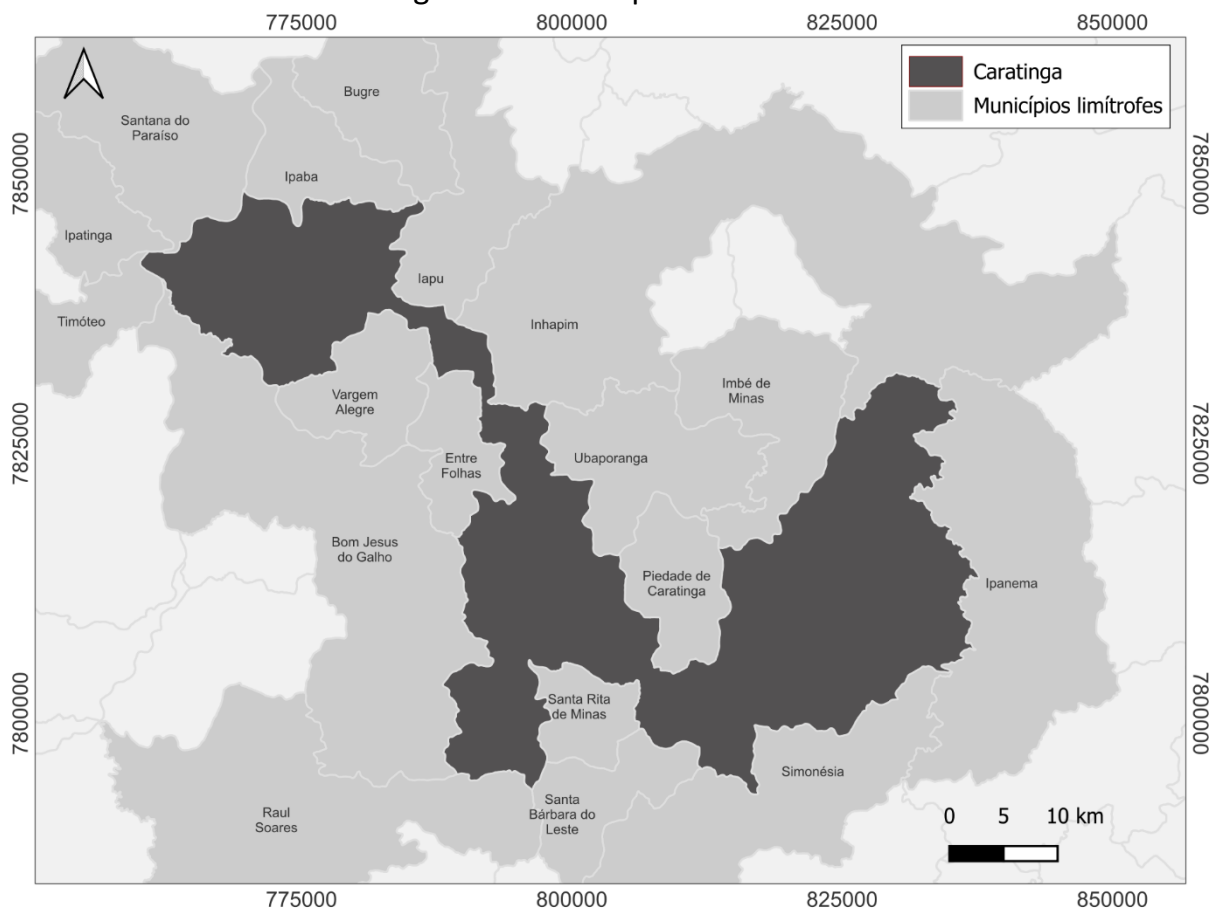


Fonte: IBGE, 2025.

Caratinga, em razão de seu território extenso, faz divisa com diversos municípios da região leste de Minas Gerais. Ao norte, limita-se com Ipaba, Bugre, Iapu e Inhapim; a leste, com Imbé de Minas e Ipanema; ao sul, com Simonésia, Santa Bárbara do Leste e Santa Rita de Minas; a sudoeste, com Bom Jesus do Galho; e a oeste, com Vargem Alegre, Ubaporanga e Piedade de Caratinga.



Figura 2 – Municípios limítrofes



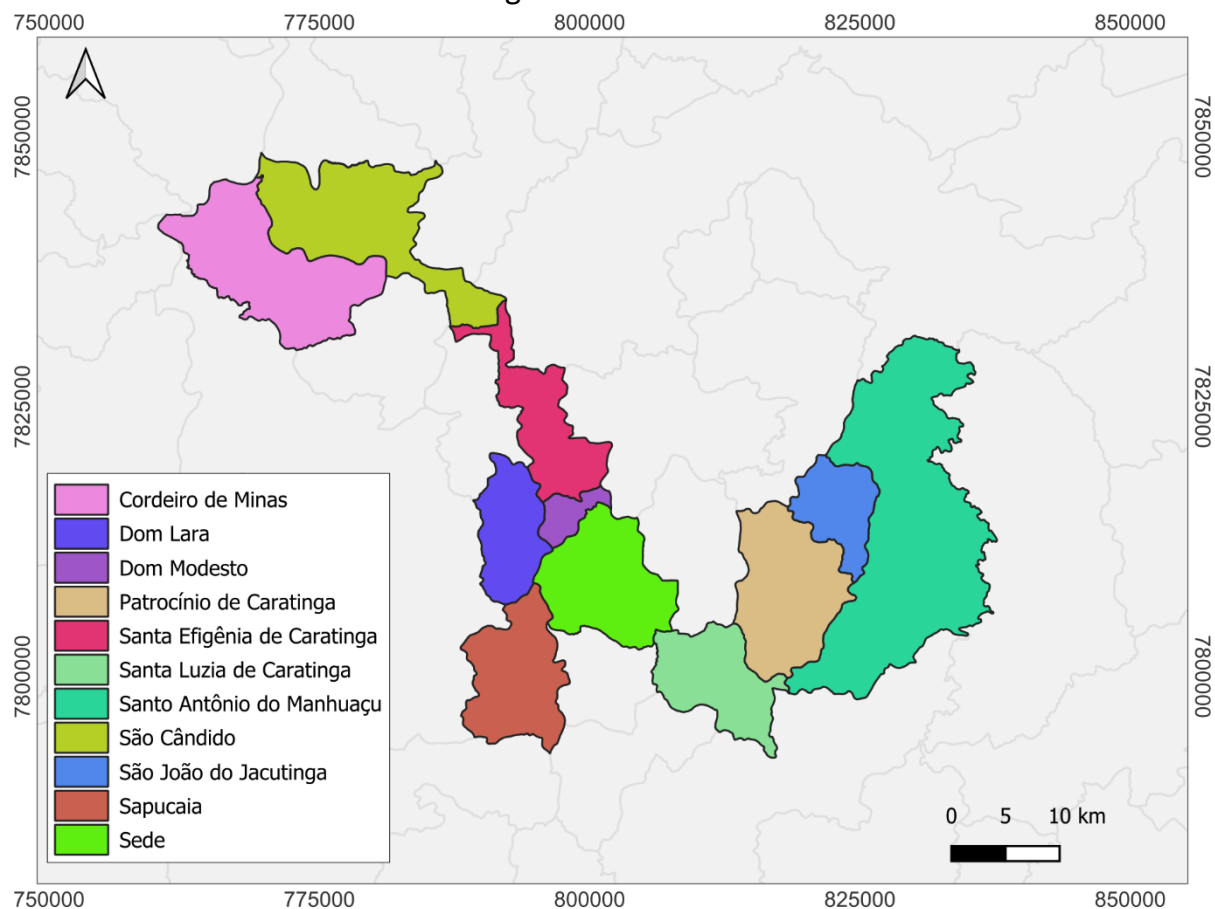
Fonte: IBGE, 2025.

2.3.Divisão territorial do município

Caratinga possui onze distritos: Cordeiro de Minas, Dom Lara, Dom Modesto, Patrocínio de Caratinga, Santa Efigênia de Caratinga, Santa Luzia de Caratinga, Santo Antônio do Manhuaçu, São Cândido, São João do Jacutinga, Sapucaia e Piedade de Caratinga.



Figura 3 – Distritos

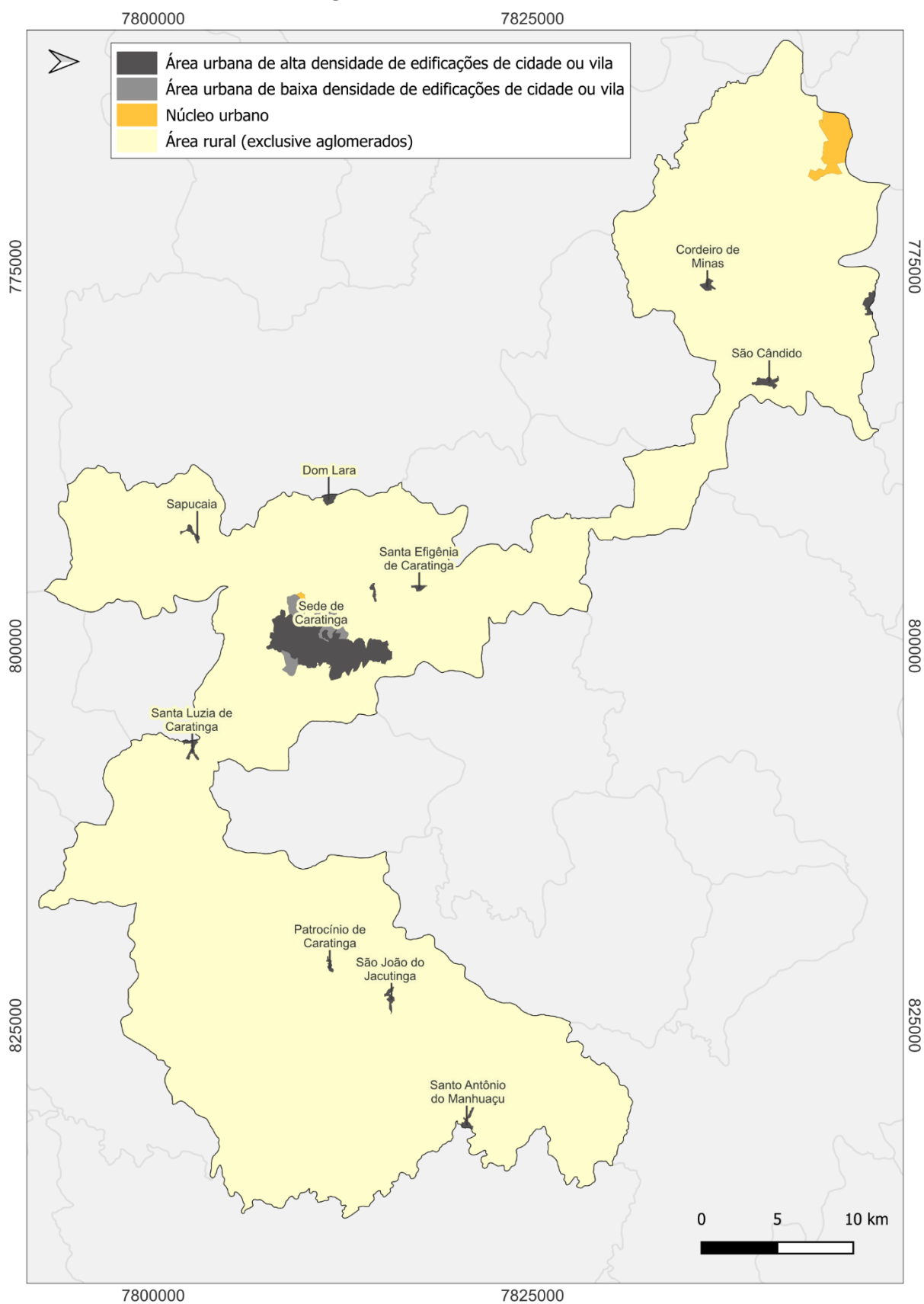


Fonte: IBGE, 2025.

Os distritos de Caratinga são compostos predominantemente por áreas rurais, voltadas a atividades agropecuárias e de baixa densidade populacional. Ainda assim, todos apresentam núcleos urbanizados, onde há maior concentração de domicílios e serviços. A classificação espacial do IBGE distingue áreas de alta e baixa densidade de edificações urbanas, núcleos urbanos isolados e áreas rurais, permitindo visualizar a configuração territorial e o contraste entre a ocupação urbana e o espaço rural do município.



Figura 4 – Áreas urbanizadas



Fonte: IBGE, 2025.



2.4.Aspectos físicos

Os aspectos físicos do território de Caratinga exercem influência direta sobre sua dinâmica urbana e rural. Elementos como relevo, hidrografia e clima condicionam tanto a forma de ocupação do solo quanto a implantação da infraestrutura e a mobilidade da população. A seguir, apresentam-se as principais características físicas do município, destacando como cada uma delas se relaciona com a organização espacial e o funcionamento do transporte e dos serviços urbanos.

2.4.1.Relevo

O relevo do município de Caratinga é caracterizado predominantemente por colinas e morros de altitude média, inseridos na unidade geomorfológica do Vale do Rio Doce. A altitude varia entre 300 e 1.200 metros, com áreas mais baixas próximas ao rio Caratinga e elevações acentuadas em regiões periféricas e distritais. A topografia é irregular, com declividades significativas em parte dos bairros da sede e em distritos de encosta, o que influencia a ocupação urbana, limita a expansão em determinadas direções e condiciona a implantação da infraestrutura viária.

2.4.2.Hidrografia

Caratinga integra a bacia hidrográfica do Rio Doce e é atravessada pelo rio Caratinga, afluente da margem esquerda. O município conta com diversos cursos d'água secundários, relevantes para a irrigação, o abastecimento humano e a drenagem urbana. O rio Caratinga percorre a sede municipal e influencia a dinâmica territorial. Os corpos hídricos, sobretudo na sede, estão sujeitos a variações sazonais e há histórico de inundações. Como ocorre em áreas urbanas, são suscetíveis a pressões antrópicas associadas ao uso agrícola e urbano do solo em suas margens.

2.4.3.Clima

O clima de Caratinga é classificado como tropical quente e úmido, do tipo Aw, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (PEEL; FINLAYSON; McMAHON,



2007), com duas estações bem definidas: verão chuvoso e inverno seco. A temperatura média anual situa-se em torno de 22 °C, com máximas que frequentemente ultrapassam 30 °C nos meses mais quentes e mínimas próximas de 15 °C no período mais frio. A pluviosidade média anual varia entre 1.100 e 1.400 mm, concentrada sobretudo entre outubro e março. Essa sazonalidade influencia a mobilidade urbana e rural, pois os períodos chuvosos comprometem a trafegabilidade de vias não pavimentadas e impactam a drenagem urbana.

2.5.Saneamento Básico

O saneamento básico é um dos principais condicionantes da qualidade de vida urbana e rural. Em Caratinga, os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana apresentam níveis distintos de cobertura e eficiência. A seguir, são apresentados os principais indicadores desses quatro componentes, a partir de dados de plataformas oficiais como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e a base Água e Saneamento, complementados por informações da administração municipal.

2.5.1.Abastecimento de água

Os dados apresentados nesta seção têm como fonte a plataforma Água e Saneamento (2025). Em Caratinga, 78,7% da população tem acesso à rede geral de distribuição de água potável, operada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Outros 6,2% utilizam poços profundos ou artesianos, 5,3% dependem de poços rasos ou cacimbas e 0,3% recorrem a outras formas de captação, como fontes, nascentes, água da chuva ou carros-pipa. Ainda existem 452 habitantes sem acesso a água encanada, que precisam recorrer a meios alternativos de abastecimento.

O índice de atendimento municipal é inferior à média estadual (83,8%) e nacional (84,2%). O consumo médio per capita em Caratinga é de 138,4 litros por habitante/dia, valor abaixo da média mineira (167,5 l/hab./dia) e nacional (153,3



l/hab./dia). A tarifa média por metro cúbico é de R\$ 5,93, superior à média estadual (R\$ 4,78) e nacional (R\$ 5,46). A totalidade das economias de água é medida por hidrômetros, mas 21,7% da água captada é perdida na rede de distribuição, seja por vazamentos, ligações clandestinas ou falhas de medição.

2.5.2. Esgotamento sanitário

Quanto ao esgotamento, 77,3% da população utiliza rede geral, rede pluvial ou fossas ligadas à rede. Outros 5,1% utilizam fossas sépticas não ligadas à rede, 5,7% ainda dependem de fossas rudimentares e 0,3% usam outras soluções precárias, como valas ou despejo em corpos hídricos. Há registro de quatro habitantes sem banheiro ou sanitário em casa.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022), 65,2 % da população é atendida por serviços públicos de esgotamento sanitário, abaixo da média estadual (76,2 %), mas acima da média nacional (55,5 %). O município gera aproximadamente 3,48 milhões m³ de esgoto por ano, dos quais 67,1 % são coletados. Do total coletado, 91,9 % recebem tratamento, o que resulta em um índice final de 61,7 % de esgoto tratado em relação ao volume total gerado. Ainda assim, cerca de 1,14 milhão m³ foram despejados sem tratamento no ano de referência.

2.5.3. Manejo de resíduos sólidos

No município, 88,7% da população tem o lixo coletado, enquanto 10,4% ainda queimam seus resíduos, 0,1% enterram e 0,5% destinam de outras formas inadequadas, como descarte em terrenos baldios ou encostas. O serviço de coleta domiciliar cobre 91,6% da população, índice próximo às médias estadual (90,2%) e nacional (90,4%).

A massa de resíduos coletados é de 0,58 kg/habitante/dia, inferior à média estadual (0,8 kg/hab./dia) e nacional (1,0 kg/hab./dia). Caratinga possui sistema de coleta seletiva, mas a taxa de recuperação de materiais recicláveis é de apenas 0,58%



do total coletado, abaixo da média estadual (2,6%) e nacional (2,4%). Os serviços de manejo são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos e a cobrança ocorre por taxa vinculada ao IPTU.

2.5.4.Drenagem e manejo das águas pluviais

Caratinga possui 1,26% de seu território classificado como área urbana. Dentro desse perímetro, 90% das vias são pavimentadas e possuem meio-fio, valor superior às médias estadual (76,9%) e nacional (68,8%). No entanto, apenas 30% contam com redes ou canais pluviais subterrâneos, percentual próximo à média estadual (32,7%).

Do total de cursos d'água urbanos, 24% estão canalizados a céu aberto e 4% em canalização fechada. O município já registrou 86 eventos de enxurradas, inundações ou alagamentos nos últimos cinco anos, e 2,8% dos domicílios estão em áreas de risco de inundação. Caratinga possui mapeamento integral das áreas de risco, sistema de alerta hidrológico e cadastro técnico das obras de drenagem. Contudo, ainda não conta com Plano Diretor de Drenagem.

O custeio dos serviços de drenagem é realizado com recursos do orçamento municipal, sem cobrança específica à população.

2.6.Entorno dos domicílios e infraestrutura urbana

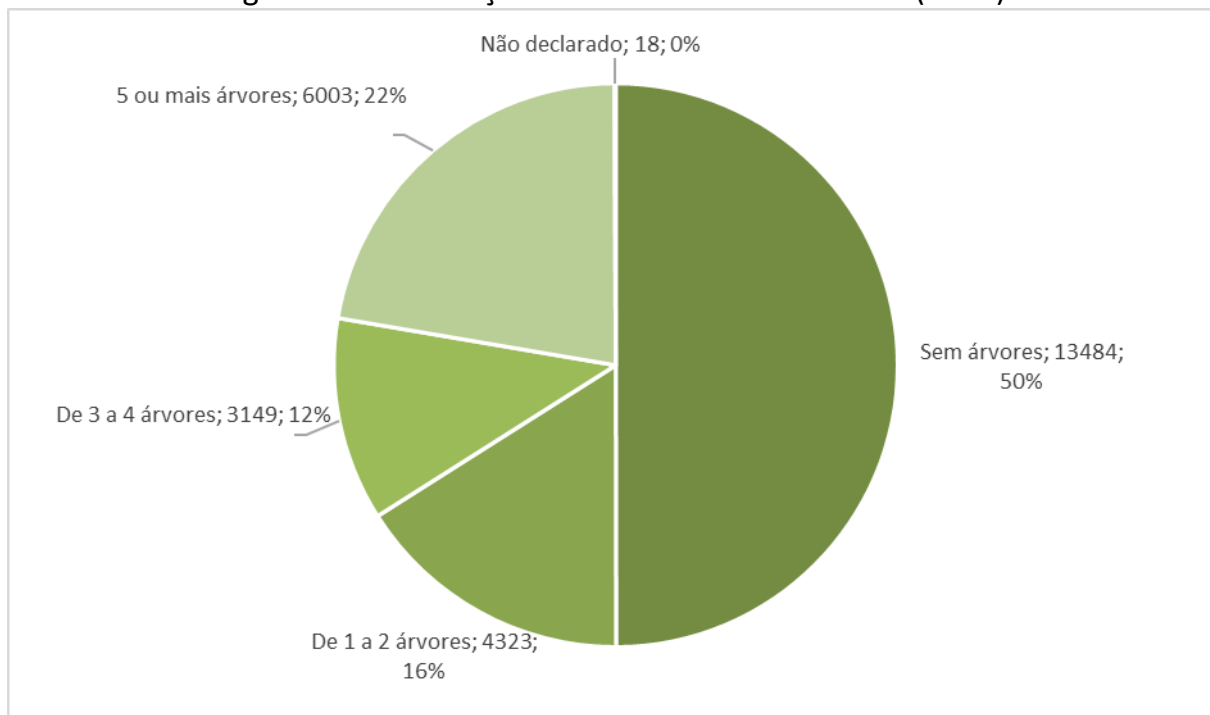
Nesta seção são apresentados os indicadores relativos ao entorno dos domicílios em Caratinga, conforme levantamento do Censo Demográfico de 2022. Esses dados permitem avaliar a infraestrutura urbana mais próxima da população, considerando elementos como calçadas, pavimentação, arborização, iluminação pública, drenagem pluvial e capacidade de circulação viária.

Metade dos domicílios em Caratinga estão em ruas sem árvores. Outros 16% contam com até duas árvores, 12% com três a quatro e 22% com cinco ou mais. O resultado evidencia uma arborização desigual, restrita a algumas áreas, enquanto



grande parte da população vive em espaços sem cobertura vegetal no entorno imediato.

Figura 5 – Arborização no entorno dos domicílios (2022)

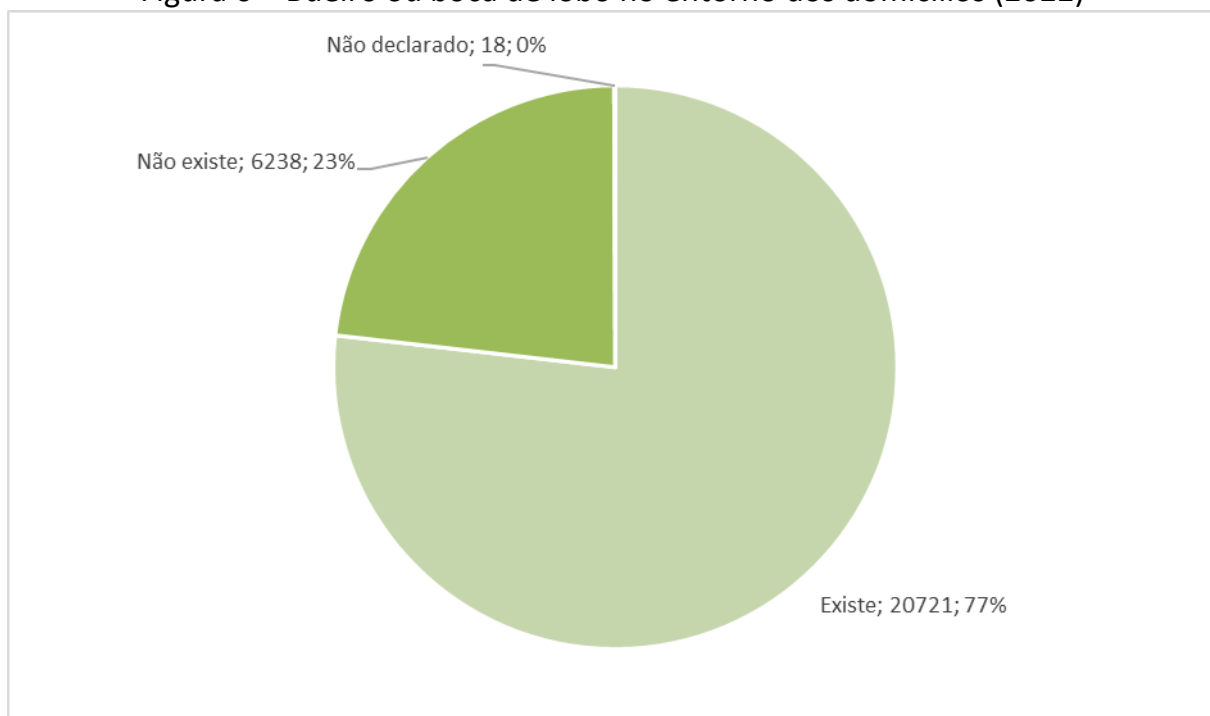


Fonte: IBGE, 2025.

No caso dos bueiros ou bocas de lobo, 77% dos domicílios estão em áreas com esse tipo de drenagem, enquanto 23% não contam com a estrutura. A ausência em quase um quarto das residências representa vulnerabilidade maior a alagamentos e problemas de escoamento pluvial, sobretudo nas vias pavimentadas, onde a infiltração de água para os lençóis freáticos é dificultada.



Figura 6 – Bueiro ou boca de lobo no entorno dos domicílios (2022)

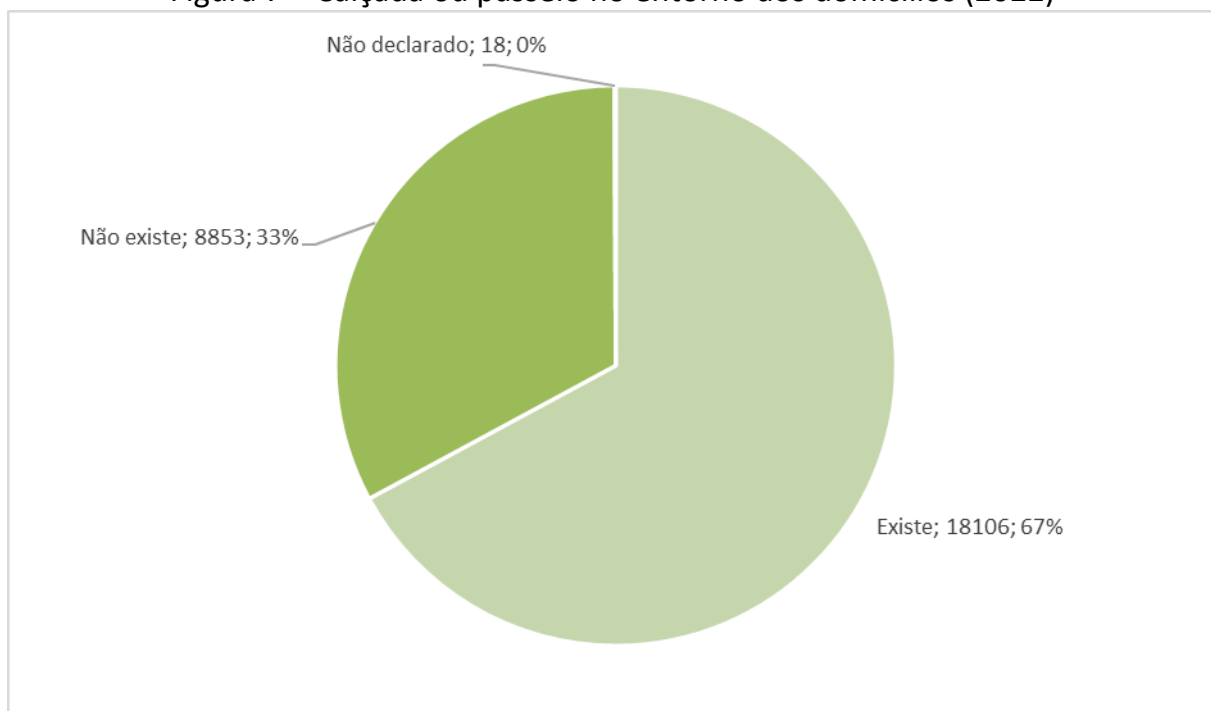


Fonte: IBGE, 2025.

Quanto às calçadas, 67% dos domicílios estão em ruas com passeios, mas 33% não dispõem dessa infraestrutura. A falta de calçadas afeta diretamente a mobilidade a pé, reduzindo a segurança de pedestres e dificultando a acessibilidade em diversos bairros.



Figura 7 – Calçada ou passeio no entorno dos domicílios (2022)

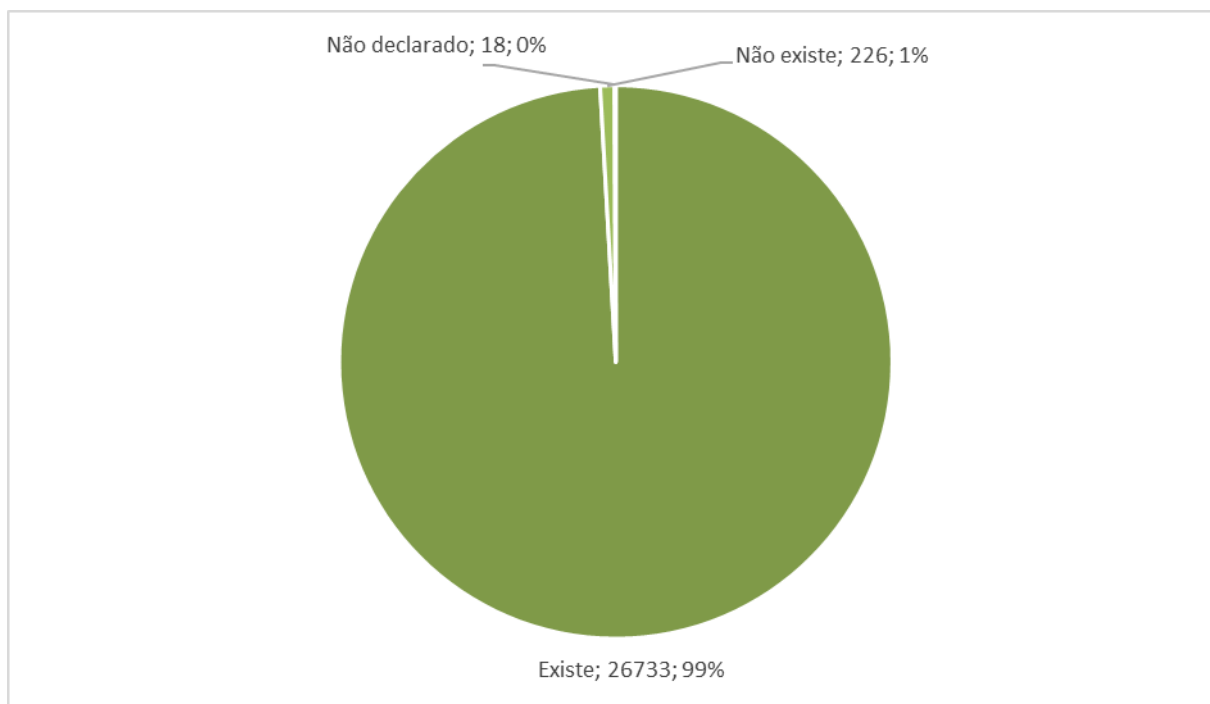


Fonte: IBGE, 2025.

A iluminação pública está presente no entorno de 99% dos domicílios de Caratinga, mostrando cobertura praticamente universal desse serviço básico, com apenas 1% de áreas sem atendimento.



Figura 8 – Iluminação pública no entorno dos domicílios (2022)

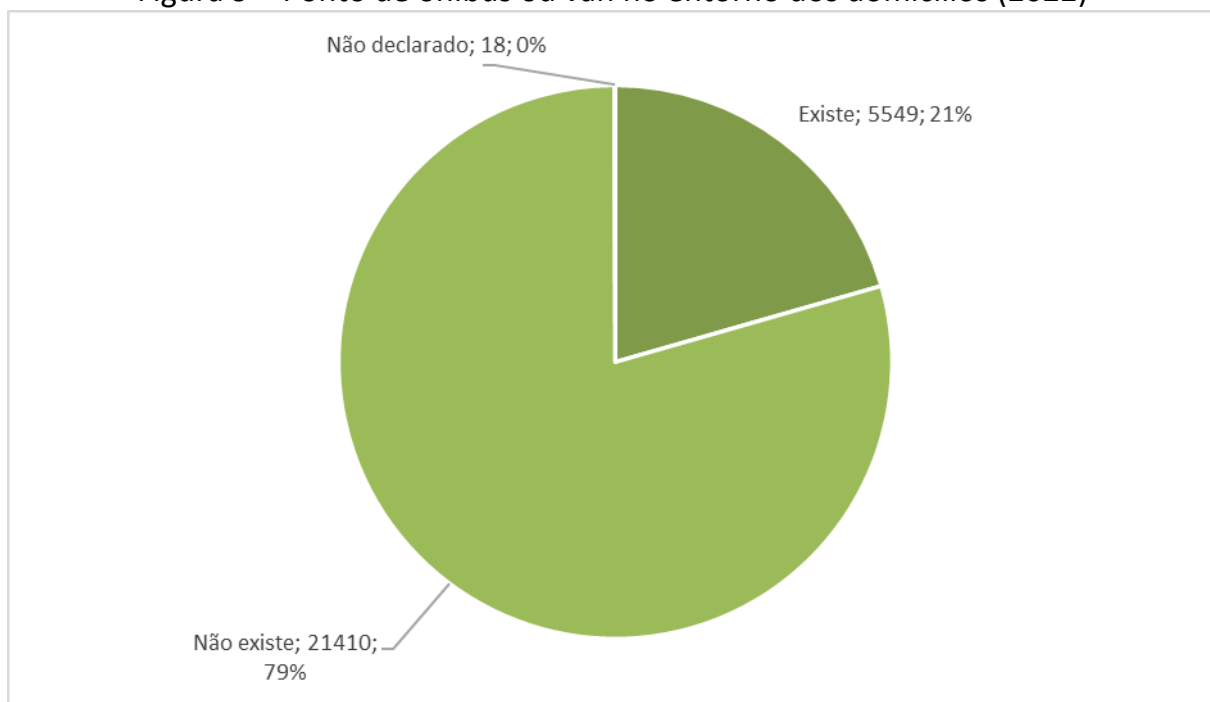


Fonte: IBGE, 2025.

Já os pontos de ônibus ou vans estão disponíveis no entorno de 21% dos domicílios, enquanto 79% não contam com essa infraestrutura próxima. Esse dado reforça a necessidade de avaliar a distribuição e o acesso da população ao transporte coletivo, já que a baixa presença de pontos próximos pode significar maiores deslocamentos a pé até os locais de embarque.



Figura 9 – Ponto de ônibus ou van no entorno dos domicílios (2022)

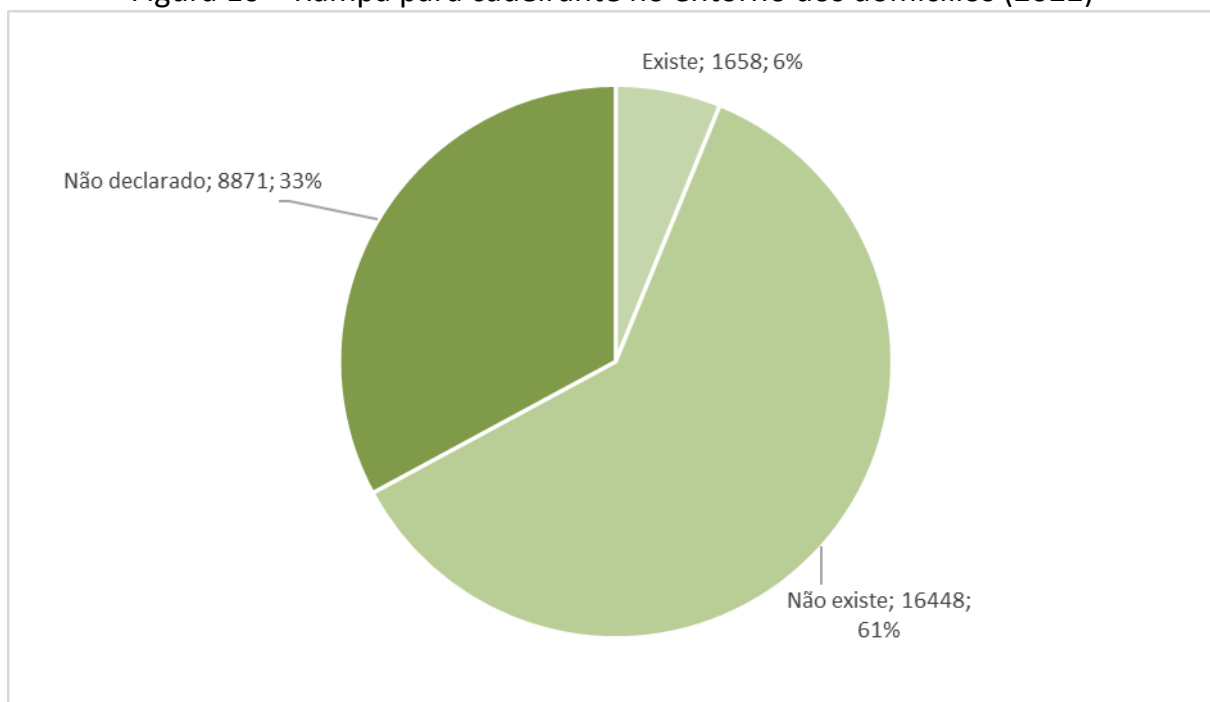


Fonte: IBGE, 2025.

As rampas de acessibilidade para cadeirantes estão presentes em apenas 6% dos domicílios, enquanto 61% não contam com a infraestrutura e 33% não tiveram a informação declarada. O dado mostra baixa adaptação do espaço urbano para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, reforçando limitações importantes de acessibilidade no município.



Figura 10 – Rampa para cadeirante no entorno dos domicílios (2022)



Fonte: IBGE, 2025.

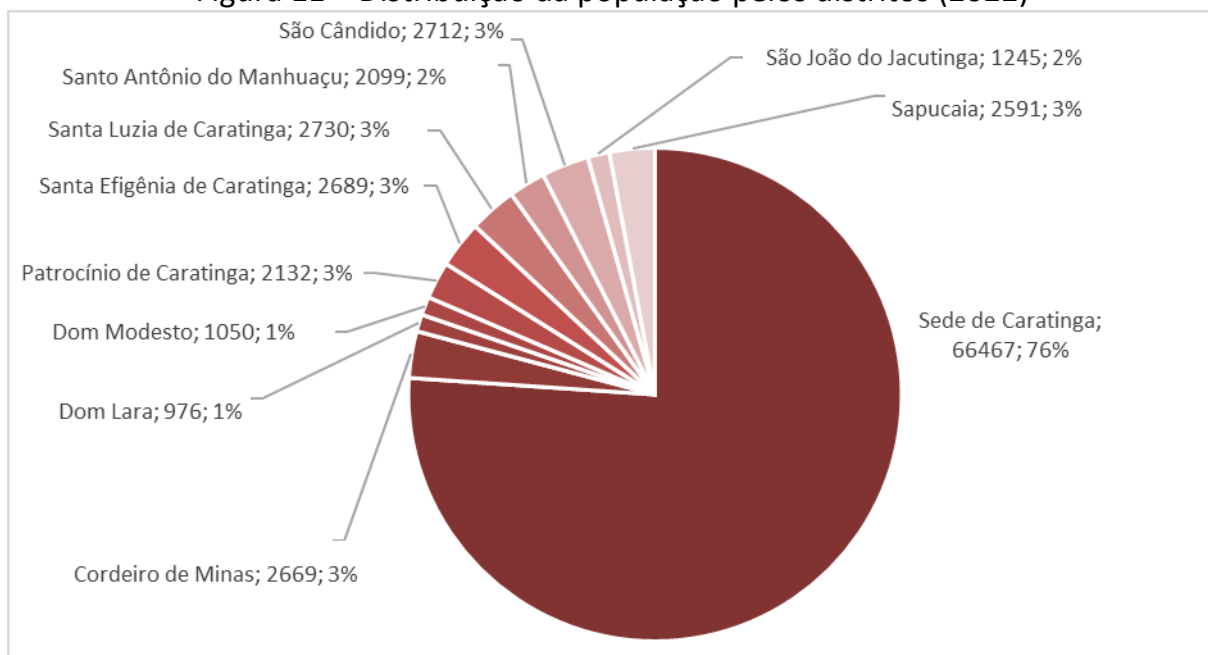
2.7. População e demografia

Neste ponto são apresentados os principais indicadores demográficos de Caratinga, com destaque para a estrutura etária, evolução dos índices de desenvolvimento humano e distribuição da população. Os dados apresentados buscam fornecer um panorama da população caratinguense que permita fornecer subsídios para ações de planejamento urbano, como voltadas ao transporte público, objeto deste trabalho.

Segundo o IBGE, a população de Caratinga em 2022 era de 87.360 habitantes, com forte predominância da sede municipal, que concentra 66.467 pessoas, o equivalente a 76% do total. Esse dado confirma o padrão de centralização populacional, típico de municípios médios, em que a sede concentra a maior parte dos serviços, atividades econômicas e equipamentos públicos, e, portanto, tem maior atração populacional.



Figura 11 – Distribuição da população pelos distritos (2022)



Fonte: IBGE, 2025.

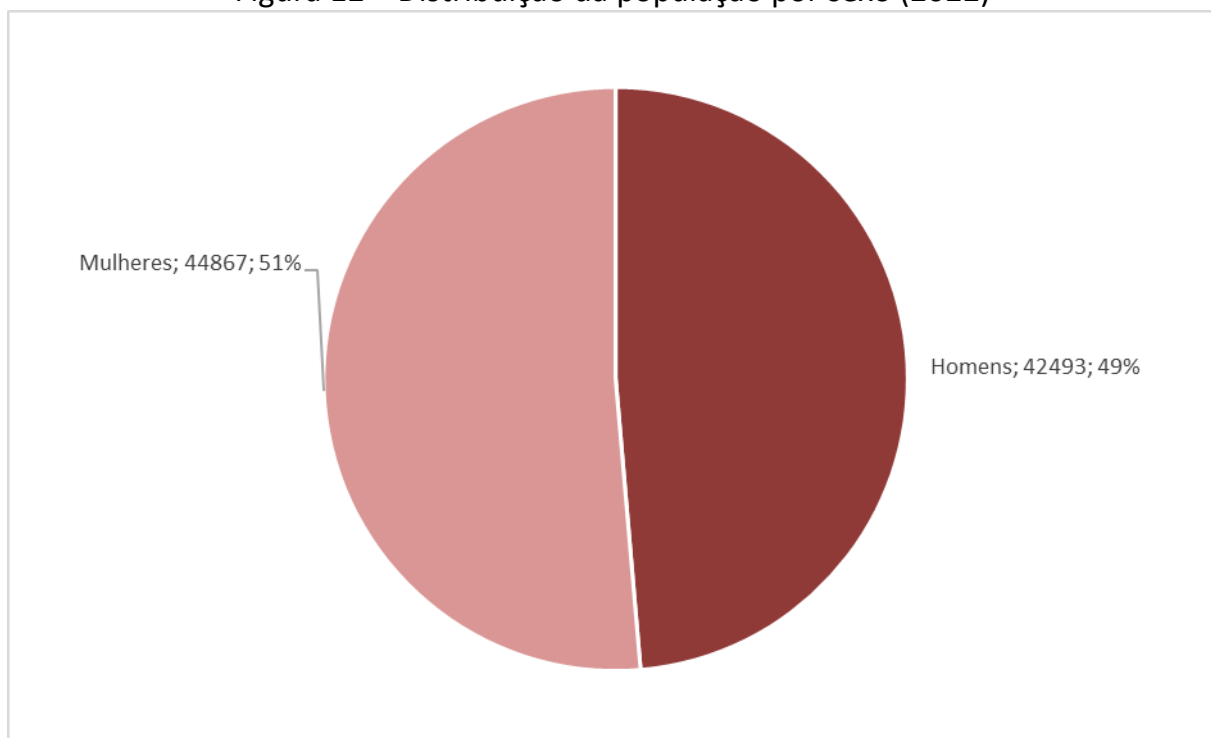
Entre os distritos, a participação é bastante fragmentada e todos aparecem com proporções reduzidas. Os maiores são Santa Luzia de Caratinga (2.730 hab.; 3%), São Cândido (2.712 hab.; 3%), Santa Efigênia de Caratinga (2.689 hab.; 3%) e Cordeiro de Minas (2.669 hab.; 3%), que individualmente não ultrapassam 3% da população municipal. Sapucaia (2.591 hab.; 3%) e Patrocínio de Caratinga (2.132 hab.; 2%) completam o grupo dos distritos mais populosos.

Distritos de menor porte, como Santo Antônio do Manhuaçu (2%), São João do Jacutinga (2%), Dom Modesto (1%) e Dom Lara (1%), possuem menos de 2.200 habitantes cada, refletindo perfil mais rural e baixa densidade demográfica.

A distribuição da população por sexo em Caratinga em 2022 é equilibrada, com 44.867 mulheres (51%) e 42.493 homens (49%). Essa pequena diferença acompanha o padrão nacional, em que a proporção feminina tende a ser ligeiramente superior em função da maior expectativa de vida das mulheres.



Figura 12 – Distribuição da população por sexo (2022)

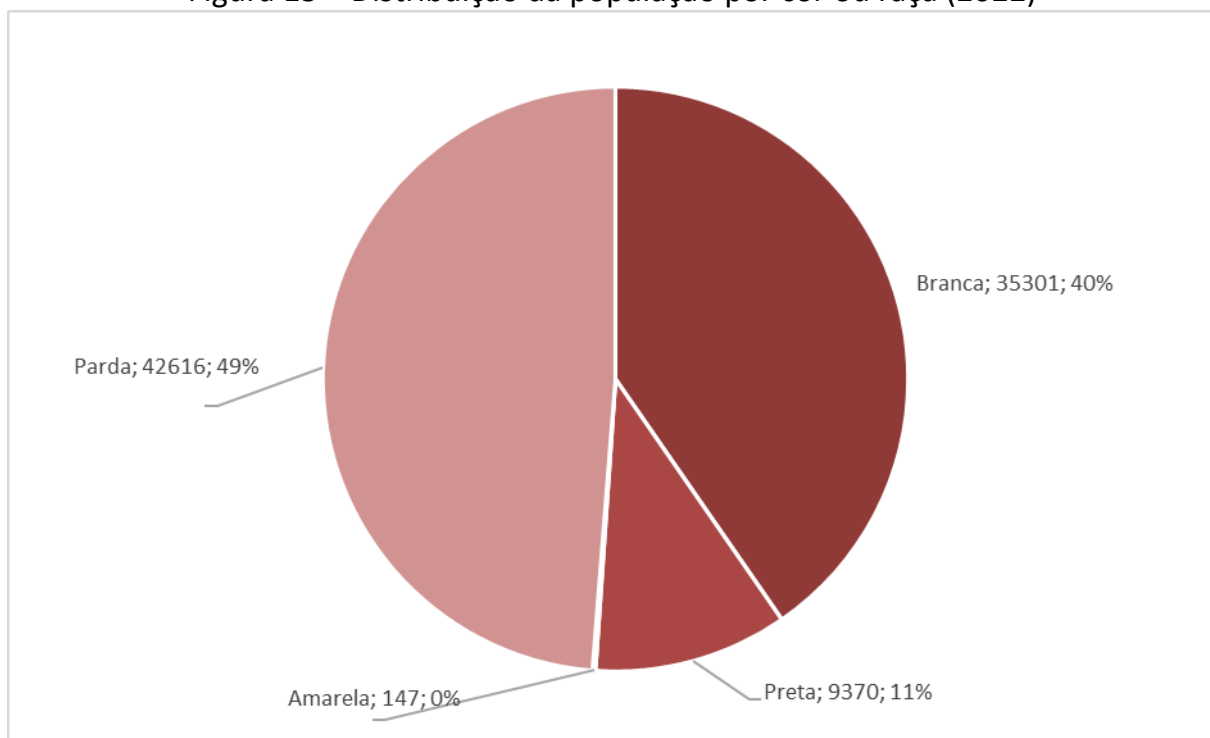


Fonte: IBGE, 2025.

No recorte por cor ou raça, a população parda é predominante, representando 49% (42.616 pessoas), seguida pela população branca, com 40% (35.301). Os declarados pretos somam 11% (9.370 pessoas), e os amarelos correspondem a apenas 0,1% (147 pessoas). A predominância de pessoas pardas e pretas reflete a composição étnico-racial comum a grande parte dos municípios de Minas Gerais e do país.



Figura 13 – Distribuição da população por cor ou raça (2022)

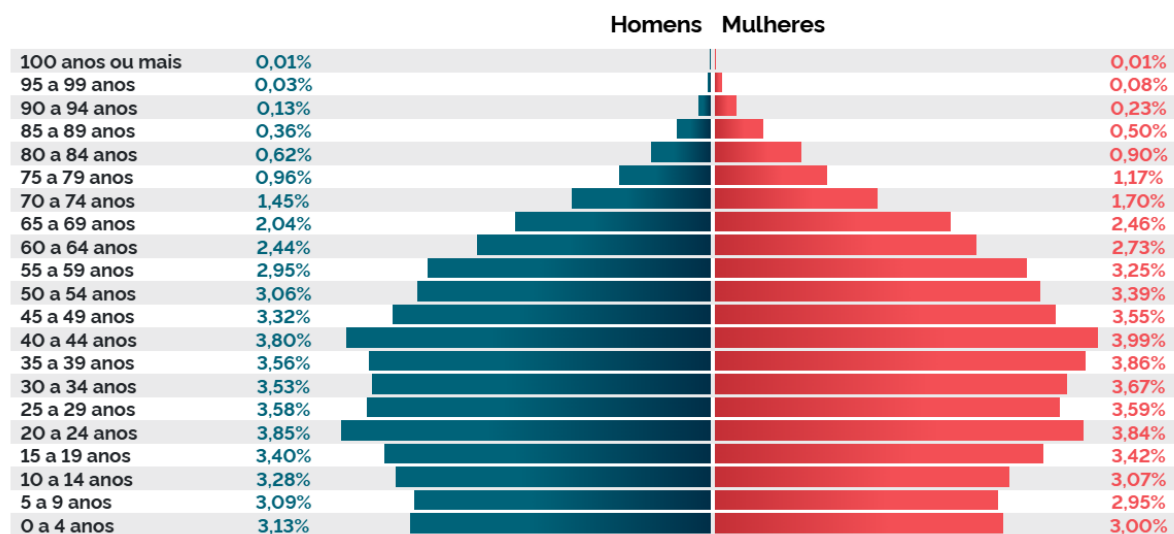


Fonte: IBGE, 2025.

A pirâmide etária de Caratinga em 2010, data mais recente disponibilizada pelo IBGE, apresenta uma base relativamente larga, mas a maior concentração populacional se encontra nas faixas etárias intermediárias, entre 15 e 34 anos. Esse padrão indica que o município possuía, à época, uma população predominantemente jovem-adulta, resultado da combinação de altas taxas de natalidade observadas em períodos anteriores com o início da redução da fecundidade. A base ainda expressiva revela o efeito das gerações mais numerosas, enquanto o topo estreito evidencia a menor presença de idosos, reflexo de expectativas de vida mais baixas e de padrões de mortalidade típicos de municípios de médio porte.



Figura 14 – Pirâmide etária de Caratinga (2010)



Fonte: IBGE, 2025.

O topo estreito, com pequena proporção de pessoas idosas, evidencia que a expectativa de vida, embora em crescimento, ainda não resultava em forte presença de idosos no total da população. Esse padrão é característico de municípios que se encontram em transição demográfica, com queda gradual da fecundidade e melhora nas condições de saúde e longevidade.

A distribuição também mostra um equilíbrio relativo entre homens e mulheres nas faixas jovens, mas com aumento da participação feminina nas idades mais elevadas, o que segue a tendência nacional de maior expectativa de vida das mulheres.

Esse perfil demográfico tem implicações diretas sobre as demandas de políticas públicas. A presença significativa de jovens amplia a necessidade de serviços voltados para educação, qualificação e inserção no mercado de trabalho. Ao mesmo tempo, a tendência de envelhecimento progressivo, já observada em faixas intermediárias, aponta para a importância de estruturar a cidade para atender, no médio e longo prazo, demandas específicas da população idosa, como saúde e mobilidade.

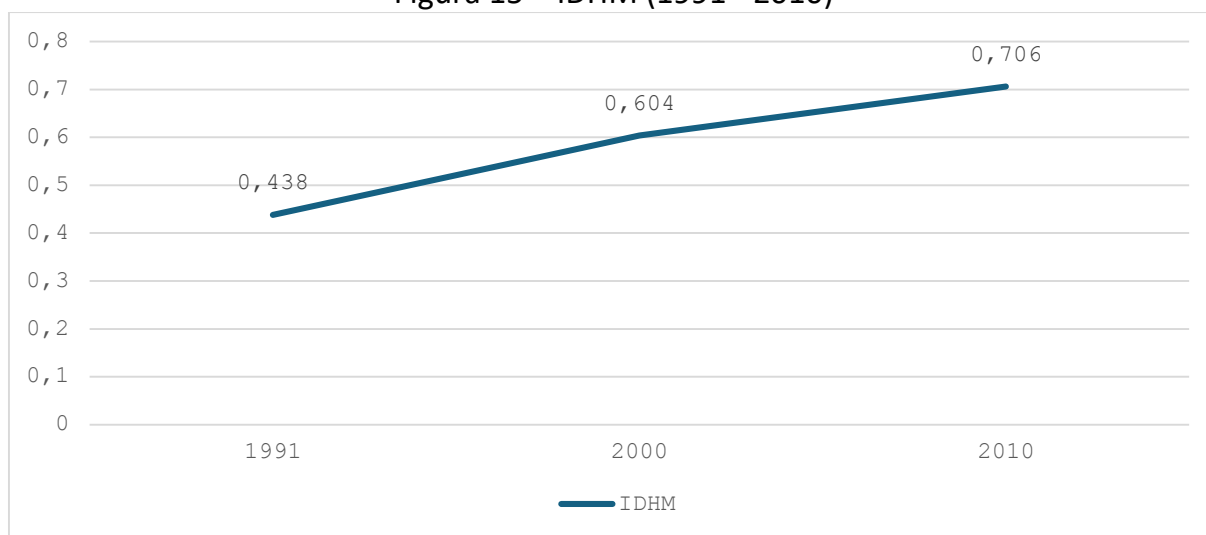
O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é um indicador que adapta para a escala local a metodologia do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH),



utilizado internacionalmente pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2025). Ele combina três dimensões fundamentais: longevidade (expectativa de vida ao nascer), educação (níveis de escolaridade) e renda (renda per capita). O resultado varia de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam maior nível de desenvolvimento humano.

Em Caratinga, o IDHM apresentou crescimento contínuo entre 1991 e 2010. O índice passou de 0,438 em 1991 para 0,604 em 2000 e atingiu 0,706 em 2010. Essa trajetória revela avanços em educação, saúde e renda, colocando o município na faixa de desenvolvimento considerado alto pelo critério do PNUD. A evolução indica que, à partir dos anos 1990, Caratinga acompanhou a tendência de melhoria dos indicadores sociais observada na maioria dos municípios brasileiros, embora ainda persista a necessidade de reduzir desigualdades internas e consolidar o acesso universal a serviços básicos.

Figura 15 – IDHM (1991 - 2010)



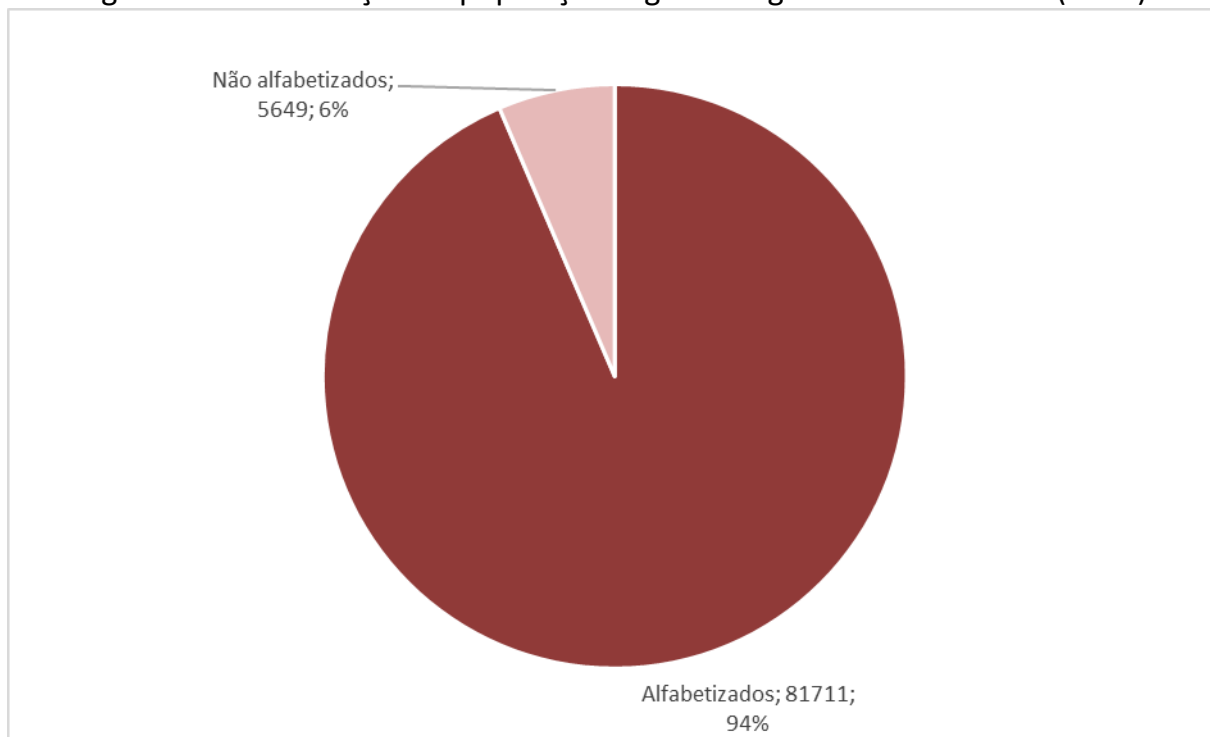
Fonte: IBGE, 2025.

Tratando agora de aspectos ligados à educação, a taxa de alfabetização em Caratinga alcança 94% da população, com 81.711 pessoas alfabetizadas em 2022. Ainda assim, 5.649 habitantes (6%) permanecem não alfabetizados, o que representa um



contingente relevante e que aponta para a necessidade de políticas de inclusão educacional contínuas.

Figura 16 – Distribuição da população segundo o grau de alfabetismo (2022)

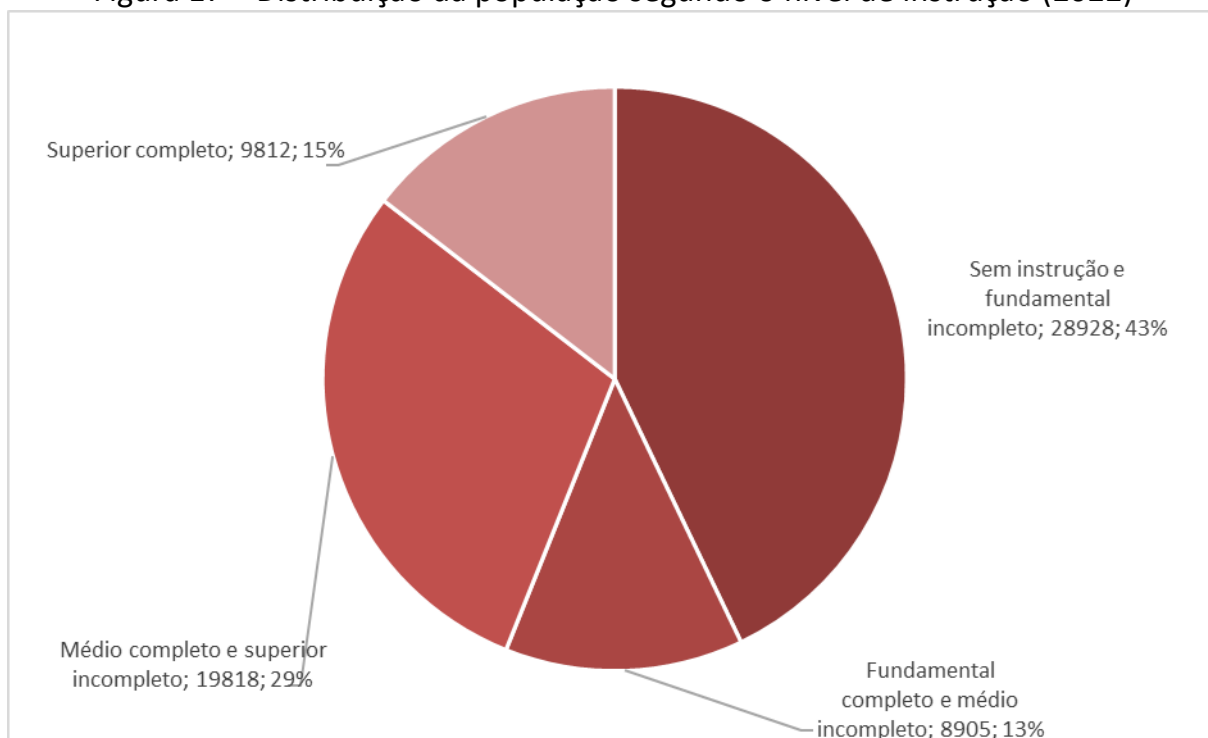


Fonte: IBGE, 2025.

Quanto ao nível de instrução, observa-se que 43% da população (28.928 pessoas) não completaram o ensino fundamental, revelando uma limitação significativa no acesso à escolaridade básica. Outros 13% (8.905 pessoas) concluíram o fundamental ou não completaram o ensino médio, enquanto 23% (19.818 pessoas) estão na faixa de médio completo ou superior incompleto. A população com ensino superior completo corresponde a 15% (9.812 pessoas).



Figura 17 – Distribuição da população segundo o nível de instrução (2022)



Fonte: IBGE, 2025.

Esse panorama evidencia um contraste: apesar da ampla alfabetização, grande parte da população não atinge níveis mais elevados de escolaridade, concentrando-se nas etapas iniciais do ensino. Isso impacta diretamente as oportunidades de inserção no mercado de trabalho e o acesso a ocupações mais qualificadas.

2.8.Saúde

Os dados apresentados nesta seção têm como fonte o Observatório de Saúde Pública (2025). Em Caratinga, a cobertura da Estratégia Saúde da Família atingia 89,9% da população em 2020, valor próximo à universalização e acima da média nacional, demonstrando forte presença da atenção básica. A oferta de consultas de pré-natal também foi expressiva: 73,4% das gestantes realizaram sete ou mais consultas em 2022, indicador que reforça a consolidação de práticas preventivas no acompanhamento materno-infantil. Ainda assim, a mortalidade infantil (menores de 1 ano) permaneceu em 19 óbitos por mil nascidos vivos em 2023, número que revela a necessidade de esforços contínuos na redução de óbitos evitáveis.



Entre a população adulta, chama atenção a mortalidade prematura (30 a 69 anos) por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que alcançou 312,1 óbitos por 100 mil habitantes em 2023. Esse valor indica a relevância de ações voltadas ao controle da hipertensão, diabetes e neoplasias, que estão entre as principais causas de morbimortalidade no município. Dados recentes confirmam essa tendência: a mortalidade por hipertensão foi de 55,4 por 100 mil habitantes em 2023, enquanto as internações por diabetes chegaram a 28,2 por 100 mil habitantes em 2024.

No campo das neoplasias, as taxas de mortalidade revelam impactos importantes: câncer de próstata (19,5 por 100 mil homens), pulmão (12,4 por 100 mil habitantes), mama (6,3 por 100 mil mulheres) e colo do útero (6,3 por 100 mil mulheres).

A saúde mental também merece destaque. Em 2023, a mortalidade por suicídio foi de 12,4 por 100 mil habitantes, enquanto em 2024 as internações por depressão atingiram 42,9 por 100 mil habitantes. Embora menores, foram registradas ainda internações por transtornos de ansiedade (2,3 por 100 mil). Esses dados reforçam a importância de ampliar a rede de apoio psicossocial e integrar a saúde mental às demais políticas públicas.

De forma geral, os indicadores mostram que Caratinga possui ampla cobertura em atenção básica, mas ainda enfrenta desafios significativos no enfrentamento de doenças crônicas, cânceres e transtornos mentais, além de persistentes taxas de mortalidade infantil.

2.9.Trabalho e renda

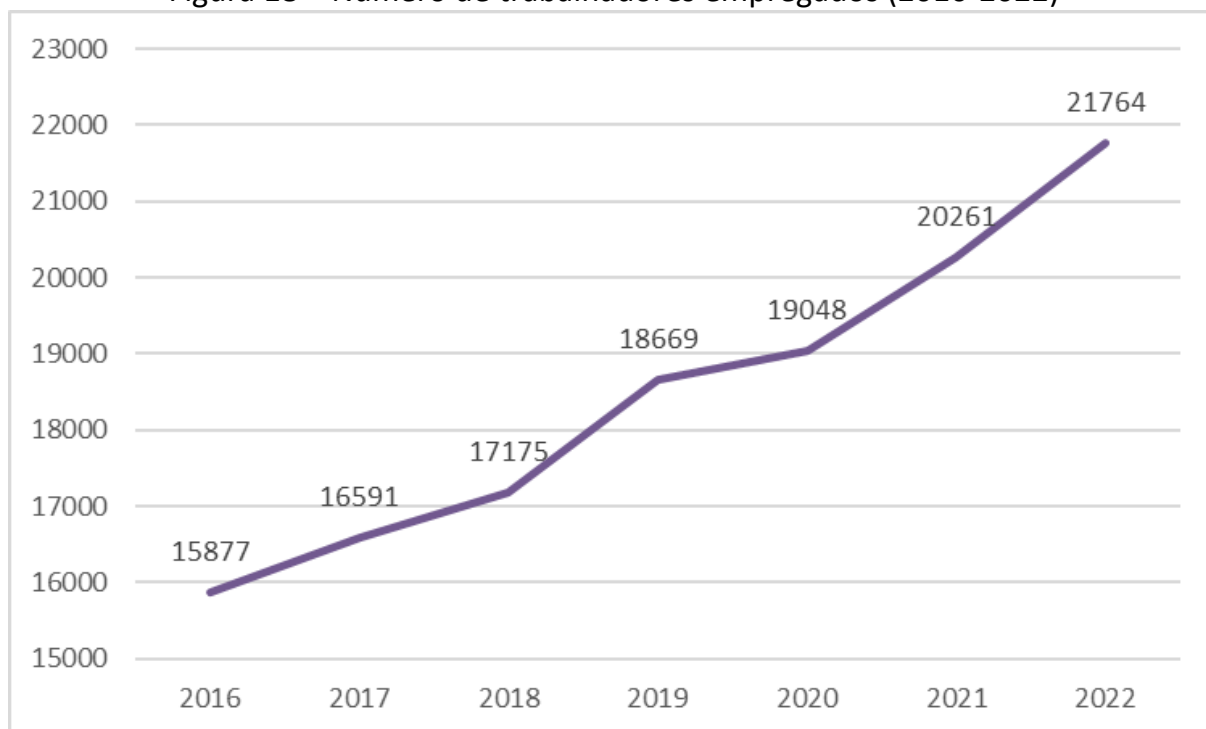
Os dados desta parte têm como fonte a plataforma Sebrae/DataMPE (2025), compilados a partir de bases oficiais como o Censo do IBGE e registros administrativos. O mercado de trabalho em Caratinga passou por mudanças consideráveis na última década, refletindo a evolução do emprego formal, a diversificação dos setores



econômicos e a variação da remuneração média dos trabalhadores. A análise desses elementos é importante para compreender a dinâmica socioeconômica do município, uma vez que o nível de emprego e a estrutura ocupacional estão diretamente relacionados às condições de renda da população, ao consumo e ao desenvolvimento urbano.

O número de trabalhadores empregados em Caratinga apresentou crescimento contínuo entre 2016 e 2022, passando de 15.877 para 21.764 vínculos formais. O aumento de aproximadamente 37% no período evidencia a capacidade de geração de postos de trabalho mesmo em um contexto nacional de instabilidade econômica. A expansão foi mais acelerada a partir de 2018, com destaque para o salto entre 2020 e 2022, quando foram incorporados mais de 2.700 trabalhadores ao mercado formal. Essa trajetória revela não apenas recuperação, mas também um processo de consolidação do mercado de trabalho local, associado à ampliação de atividades produtivas e de serviços no município.

Figura 18 – Número de trabalhadores empregados (2016-2022)

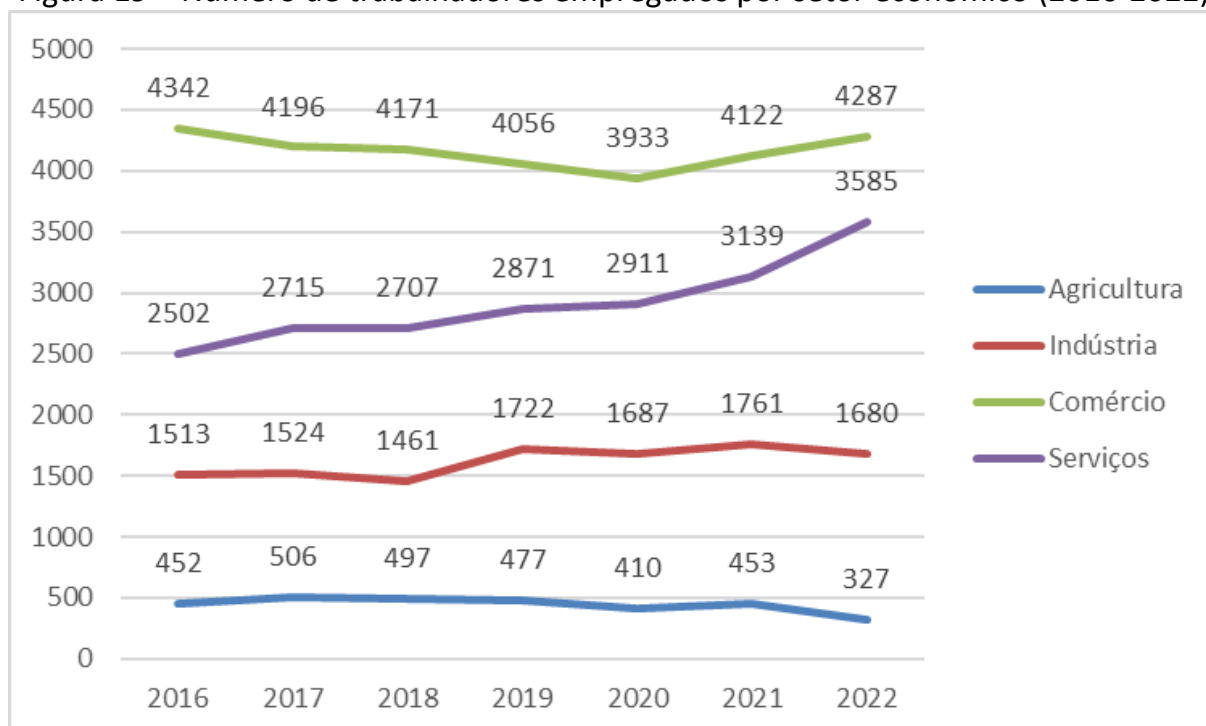


Fonte: IBGE, 2025.



A análise do emprego por setor econômico mostra que os serviços lideram a absorção de trabalhadores no município, passando de 2.502 empregados em 2016 para 3.585 em 2022. Esse crescimento de mais de 40% no período confirma a centralidade do setor de serviços como motor do mercado de trabalho local, acompanhando a tendência nacional de maior peso das atividades terciárias.

Figura 19 – Número de trabalhadores empregados por setor econômico (2016-2022)



Fonte: IBGE, 2025.

O comércio manteve-se como o segundo maior empregador, ainda que tenha oscilado entre 2016 e 2022. Após atingir 4.342 empregados em 2016, o setor apresentou queda até 2019 (3.933), mas voltou a crescer, chegando a 4.287 em 2022. Essa trajetória sugere ajustes conjunturais, com recuperação recente ligada à reativação do consumo interno.

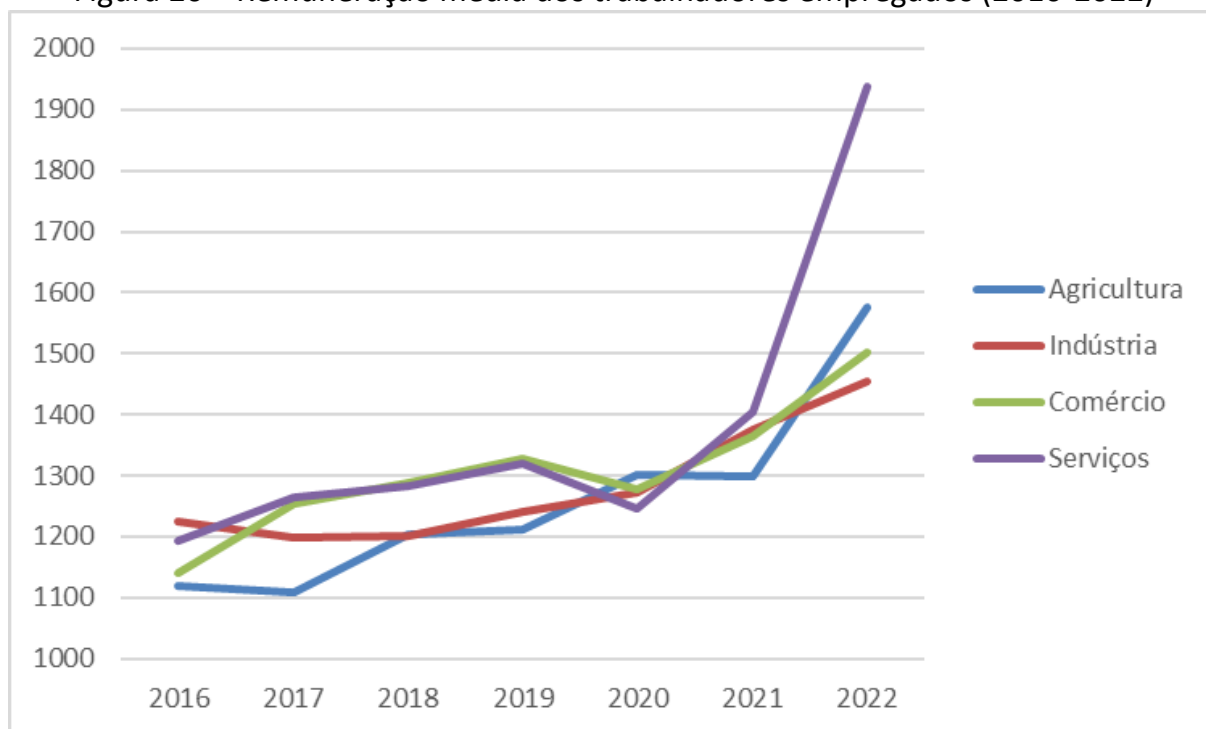
A indústria, por sua vez, apresentou estabilidade relativa, oscilando entre 1.461 e 1.722 vínculos no período, e fechando 2022 com 1.680 trabalhadores. Esse padrão reflete um setor consolidado, porém com baixo dinamismo de expansão.



Já a agricultura mostrou queda significativa, de 452 empregados em 2016 para 327 em 2022, o que representa retração de cerca de 28%. Esse dado indica perda de participação relativa do setor primário na absorção de mão de obra, em um processo de urbanização e deslocamento da força de trabalho para setores de maior densidade econômica.

Quando a remuneração dos trabalhadores, a remuneração média da agricultura oscilou pouco entre 2016 e 2020, mantendo valores próximos a R\$ 1.200. A partir de 2021, observa-se incremento significativo, chegando a R\$ 1.577 em 2022. Esse aumento recente, embora relevante, ocorre em um contexto de redução do número de trabalhadores, indicando ganhos localizados mais do que expansão geral do setor. A indústria e o comércio, por sua vez, apresentaram trajetória mais estável. A indústria passou de R\$ 1.224 em 2016 para R\$ 1.453 em 2022, enquanto o comércio saiu de R\$ 1.140 para R\$ 1.502 no mesmo período. Ambos os setores tiveram crescimento moderado, sem grandes variações ao longo da série.

Figura 20 – Remuneração média dos trabalhadores empregados (2016-2022)



Fonte: IBGE, 2025.



O setor de serviços foi o que mais se destacou em termos de remuneração. Entre 2016 e 2020, os rendimentos permaneceram próximos aos observados nos demais setores, mas a partir de 2021 houve forte elevação, alcançando R\$ 1.939 em 2022. Esse salto consolidou os serviços como segmento de maior remuneração média no município, superando de forma clara os demais setores e reforçando sua centralidade na economia de Caratinga.

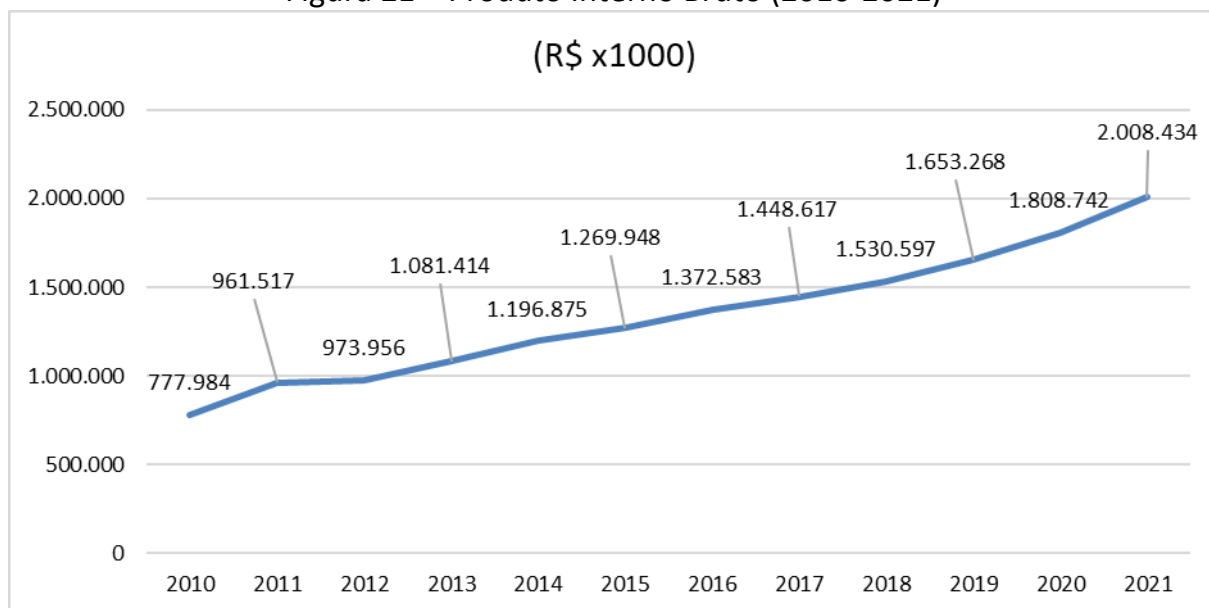
Em síntese, os dados sobre remuneração revelam que, embora todos os setores tenham registrado algum crescimento no período, o avanço foi desigual. Indústria e comércio mantiveram estabilidade, a agricultura apresentou melhora recente associada à redução de empregos e os serviços passaram a liderar tanto em volume de ocupações quanto em patamar salarial.

2.10. Indicadores econômicos municipais

Conforme dados do IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) de Caratinga apresentou trajetória de crescimento consistente no período de 2010 a 2021, conforme ilustra a Figura 23. Em 2010, o valor adicionado bruto a preços correntes era de aproximadamente R\$ 778 milhões e, ao longo da década, registrou elevação quase contínua, alcançando R\$ 2,0 bilhões em 2021. Esse crescimento representa mais do que o dobro do valor inicial e reflete o dinamismo da economia local, ainda que com oscilações em determinados anos.



Figura 21 – Produto Interno Bruto (2010-2021)



Fonte: IBGE, 2025.

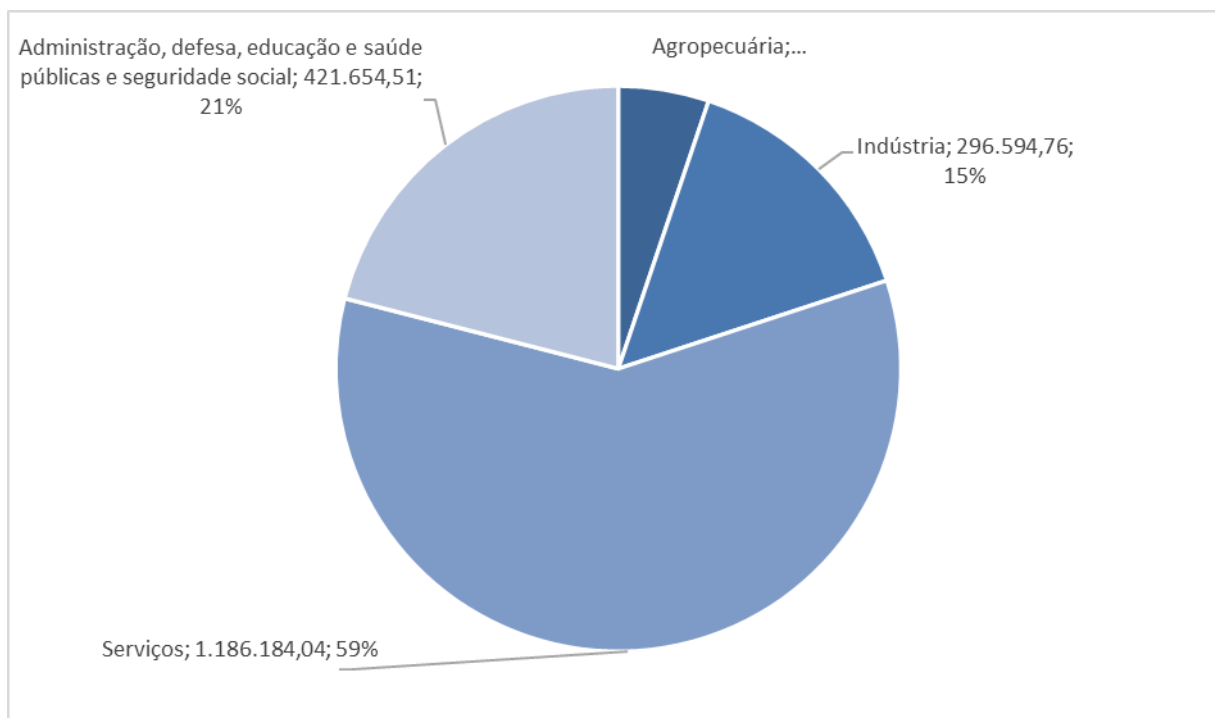
A variação observada indica que o município conseguiu sustentar um processo de expansão econômica mesmo diante de cenários nacionais de instabilidade, como a recessão de 2015-2016 e os efeitos da pandemia de 2020, quando se nota pequena desaceleração no ritmo de crescimento. O resultado de 2021 evidencia uma retomada significativa, reafirmando a capacidade de recuperação do município.

Em síntese, o desempenho do PIB de Caratinga reforça a relevância da economia local na região leste de Minas Gerais e evidencia a importância de compreender como os diferentes setores da atividade econômica, incluindo agricultura, indústria, comércio e serviços, contribuíram para essa evolução, com destaque para a predominância recente dos serviços na geração de renda e emprego.

Em 2022, a composição do PIB de Caratinga confirma a predominância do setor de serviços, responsável por 59% do valor adicionado, equivalente a aproximadamente R\$ 1,18 bilhão. Esse resultado está em linha com a tendência observada em municípios de porte semelhante, onde os serviços desempenham papel central na geração de renda, seja pelo comércio, transportes, saúde, educação ou outras atividades urbanas.



Figura 22 – Divisão do Produto Interno Bruto por atividade econômica (2022)



Fonte: IBGE, 2025.

A administração pública, incluindo defesa, educação, saúde e seguridade social, respondeu por 21% da economia local, o que representa parcela significativa e indica o peso do setor público como empregador e provedor de serviços básicos à população. A indústria, por sua vez, contribuiu com 15% (cerca de R\$ 296 milhões), revelando participação relevante, mas menor que a do setor terciário. Já a agropecuária representou a menor fatia do PIB municipal, reforçando o caráter predominantemente urbano e de serviços da economia de Caratinga, ainda que esse setor mantenha importância para a dinâmica rural e abastecimento regional.

De forma geral, a estrutura econômica de Caratinga se mostra concentrada em serviços e funções públicas, o que sugere dependência dessas atividades para a manutenção do crescimento e abre espaço para políticas de diversificação produtiva e estímulo a setores industriais e agropecuários.



3.MALHA VIÁRIA E CIRCULAÇÃO URBANA

A análise da malha viária e da circulação urbana é fundamental para compreender como a estrutura espacial do município influencia os deslocamentos cotidianos e a mobilidade da população. Essas informações servem de base para diferentes ações de intervenção urbana, em especial para estudos voltados ao transporte público, como o desenvolvido neste trabalho.

3.1.Sistema viário

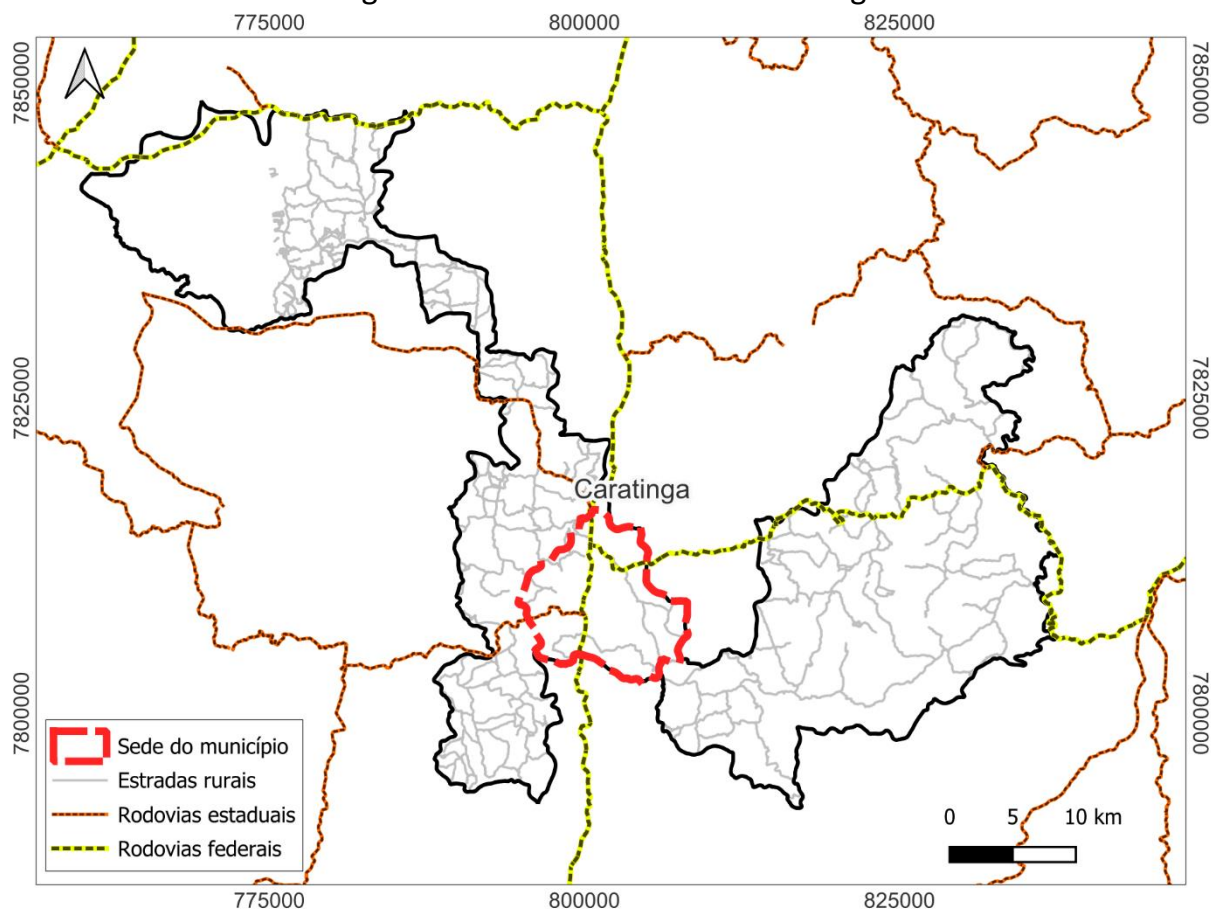
O sistema viário de Caratinga foi estruturado ao longo do processo de urbanização do município, refletindo a expansão social e territorial ocorrida nas últimas décadas. Observam-se duas questões fundamentais: a irregularidade da malha viária, especialmente em bairros periféricos que ainda não contam com infraestrutura completa, com trechos de vias não pavimentadas; e a declividade significativa em áreas adjacentes ao centro, que resulta em condições pouco favoráveis para deslocamentos a pé ou por bicicleta, devido ao esforço físico exigido.

A área central possui traçado relativamente regular, concentrado em setores mais planos, enquanto os bairros ao redor se desenvolveram em áreas de relevo acidentado, com arruamentos adaptados às condições topográficas. Essa configuração reforça as diferenças entre o centro e a periferia quanto à qualidade e à regularidade da malha viária.

O mapa a seguir foi elaborado a partir da base geoespacial disponibilizada pelo Ministério dos Transportes (2025), representando o sistema viário do município. Nele se destacam a sede urbana, a rede de estradas rurais, as rodovias estaduais e as rodovias federais que compõem os principais eixos de conexão territorial. Observa-se que Caratinga está integrada à malha regional por meio de rodovias federais que cruzam o território e de rodovias estaduais que asseguram ligações com municípios vizinhos, além de uma extensa rede de estradas rurais que garantem o acesso às áreas mais distantes da sede, sobretudo aos distritos.



Figura 23 – Sistema viário de Caratinga

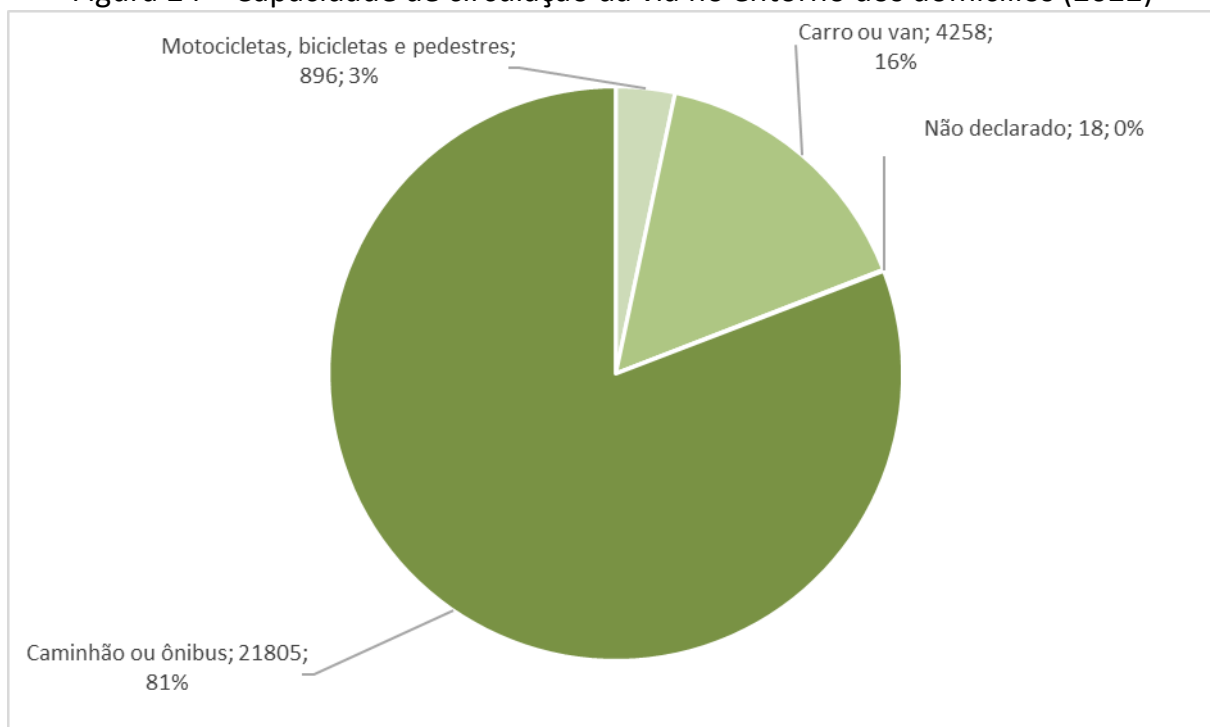


Fonte: Ministério dos Transportes – Base geoespacial, 2025.

Conforme dados do último Censo do IBGE, a análise da capacidade de circulação das vias no entorno dos domicílios evidencia que a maior parte delas comporta veículos de grande porte, como caminhões e ônibus, representando 81% dos registros. Em 16% das unidades, o entorno comporta apenas carros ou vans, enquanto em 3% o acesso é restrito a motocicletas, bicicletas ou pedestres. O percentual de domicílios sem informação declarada é residual.



Figura 24 – Capacidade de circulação da via no entorno dos domicílios (2022)

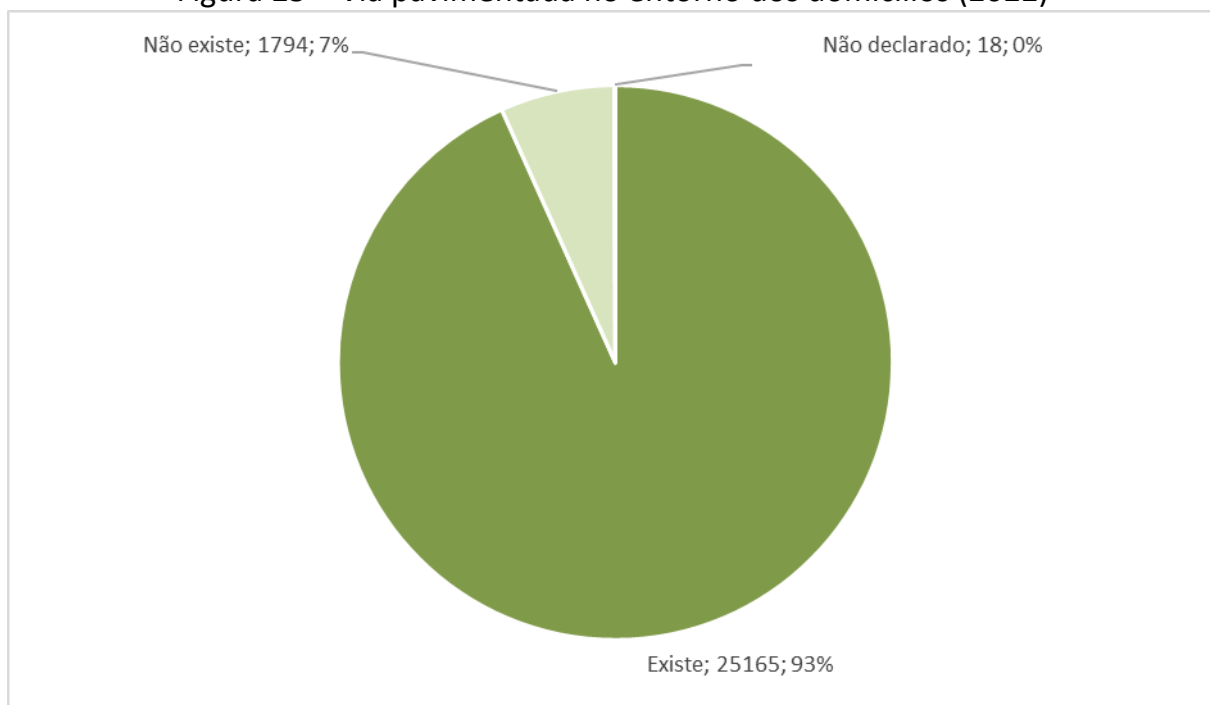


Fonte: IBGE, 2025.

A pavimentação das vias no entorno dos domicílios apresenta cobertura bastante elevada. Em 93% das unidades residenciais, há presença de via pavimentada, enquanto 7% ainda se encontram em locais sem pavimentação. O percentual de não declaração é residual e não interfere no resultado.



Figura 25 – Via pavimentada no entorno dos domicílios (2022)



Fonte: IBGE, 2025.

3.2.Trânsito

O crescimento da frota de veículos em Caratinga, aliado à concentração de atividades comerciais e de serviços na área central, intensificou a pressão sobre a infraestrutura viária existente. Esse processo resulta em congestionamentos frequentes nos horários de pico, redução da velocidade média de circulação e maior competição pelo espaço viário entre veículos particulares, transporte coletivo e pedestres.

A ampliação contínua do número de automóveis, motocicletas e veículos de carga compromete a fluidez do tráfego e impõe desafios adicionais à operação do transporte coletivo urbano. Além disso, limitações estruturais como trechos com baixa capacidade viária, sinalização insuficiente e interseções críticas agravam os problemas de circulação.

A evolução da frota de veículos em Caratinga desde 2006, ano em que a série histórica do IBGE se inicia, evidencia um crescimento constante, sem períodos de



retração ao longo da série histórica. Em 2006, havia 19.519 veículos registrados, e em 2024 esse número alcançou 52.786, o que corresponde a um aumento superior a 170% em menos de duas décadas. O ritmo de expansão mostra que, a cada ano, novos veículos são incorporados, reforçando a tendência de intensificação da motorização individual.

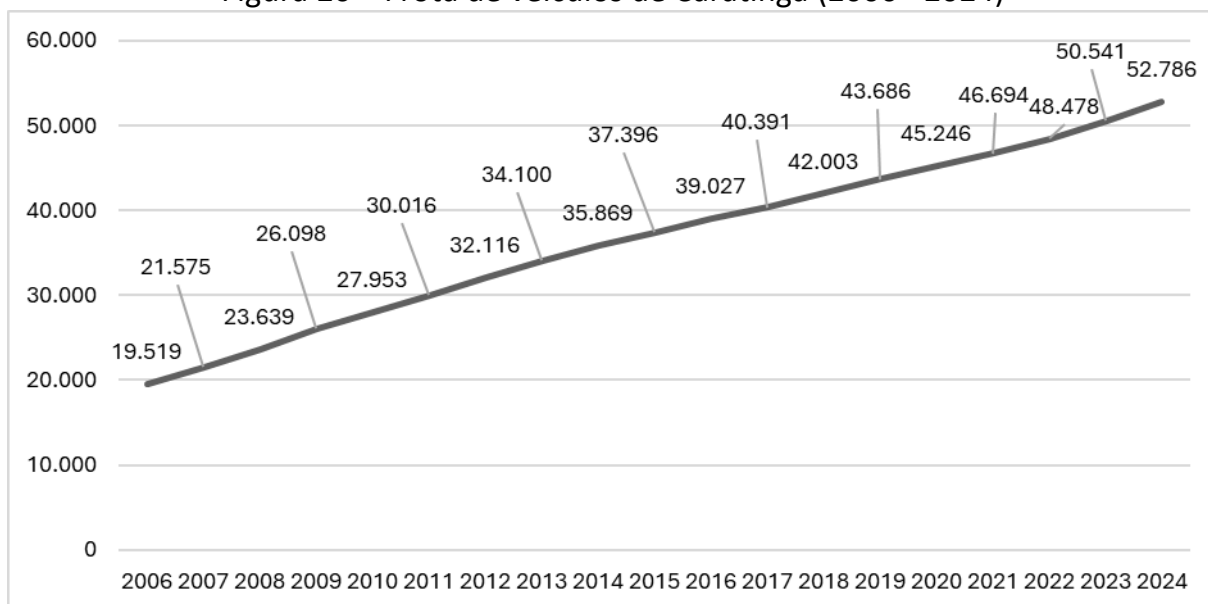
O crescimento é particularmente expressivo entre 2006 e 2014, quando a frota praticamente dobrou, passando de 19.519 para 37.396 veículos. A partir desse período, a taxa de incremento se manteve relevante, mas em ritmo mais moderado, chegando a 52.786 em 2024. Essa trajetória reflete tanto o aumento da renda média da população quanto a maior dependência do transporte individual para os deslocamentos cotidianos, já que a infraestrutura de transporte coletivo e ativo não acompanhou a mesma velocidade de expansão.

Esse padrão tem impactos diretos sobre a circulação urbana, pois a ampliação da frota pressiona a capacidade das vias existentes, acentua os congestionamentos nos horários de pico e aumenta a demanda por estacionamento. Além disso, eleva a emissão de poluentes e o nível de competição entre modos de transporte no espaço viário.

O gráfico a seguir apresenta a evolução anual da frota de veículos em Caratinga.



Figura 26 – Frota de veículos de Caratinga (2006 - 2024)



Fonte: IBGE, 2025.

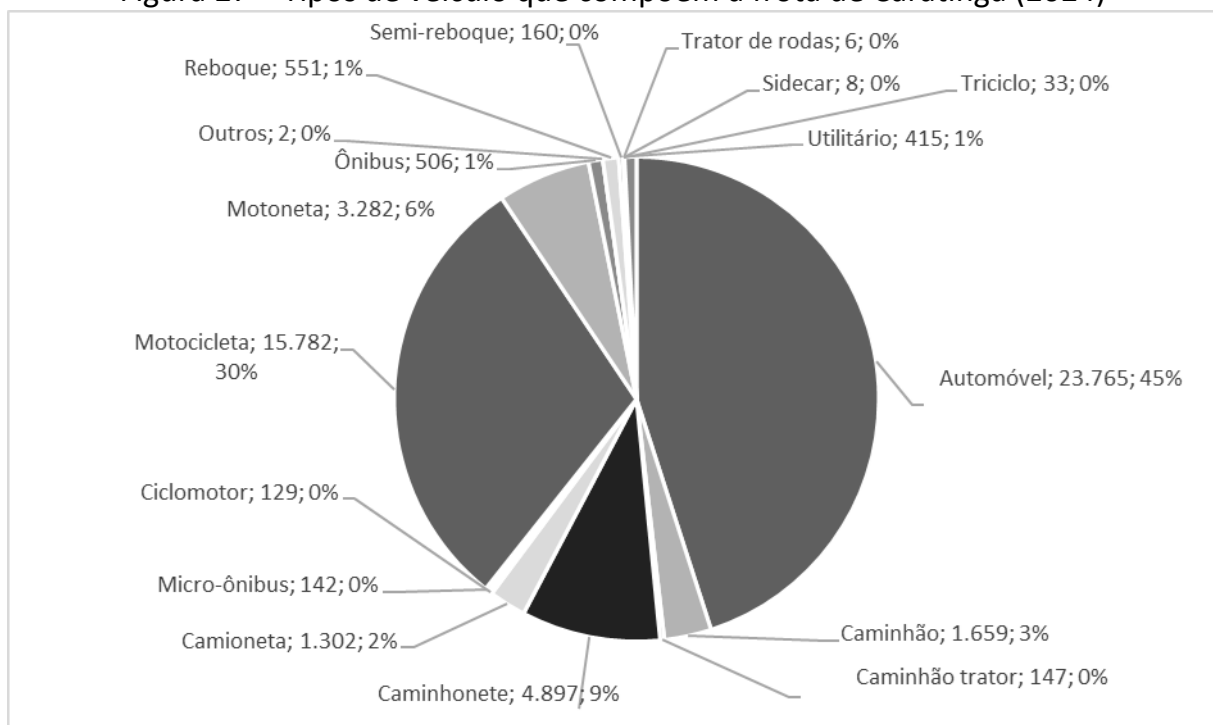
A composição da frota de Caratinga em 2024 é dominada pelos automóveis, que representam 45% do total, seguidos pelas motocicletas, com 30%. Juntas, essas duas categorias concentram três quartos dos veículos registrados no município. Motonetas correspondem a 6%, caminhonetes a 9% e caminhões a 3%. Ônibus, micro-ônibus e demais tipos de veículos têm participação proporcionalmente menor, não ultrapassando 1% cada.

Esse perfil é compatível com o padrão observado na análise da capacidade de circulação das vias no entorno dos domicílios. A maior parte das ruas é capaz de comportar caminhões e ônibus, mas o uso predominante do espaço viário está associado ao transporte individual, seja por automóveis ou motocicletas. Essa diferença indica que, embora a infraestrutura urbana permita a circulação de veículos de maior porte, a prática cotidiana reflete maior dependência dos modos individuais de transporte.

O gráfico a seguir apresenta a distribuição da frota de veículos de Caratinga em 2024, segundo a tipologia registrada.



Figura 27 – Tipos de veículo que compõem a frota de Caratinga (2024)



Fonte: IBGE, 2025.

A análise conjunta da evolução histórica e da composição atual da frota evidencia a predominância do transporte individual na dinâmica urbana de Caratinga. Nesse contexto, a presença e a eficiência do sistema de transporte coletivo tornam-se ainda mais relevantes, pois representam alternativa capaz de reduzir a pressão sobre a malha viária e ampliar as condições de acessibilidade da população.



4.SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO ATUAL

Os resultados obtidos a partir da execução das etapas metodológicas são apresentados a seguir, organizados de forma a acompanhar a estrutura da metodologia previamente descrita. Cada subseção reúne os principais achados relacionados a uma das frentes de trabalho adotadas na pesquisa, incluindo o levantamento das linhas em operação, a análise da distribuição dos pontos de parada e a percepção dos usuários sobre o serviço.

4.1.Linhas de ônibus em operação atualmente

O levantamento das linhas de ônibus em operação em Caratinga foi conduzido como parte do diagnóstico do transporte público municipal. O objetivo é compreender o panorama atual da rede, identificando seus percursos, horários e frequência de operação, de modo a indicar quais aspectos devem ser mantidos e quais necessitam de revisão ou aprimoramento.

A primeira ação desta etapa do trabalho foi mapear as linhas de transporte coletivo que atendem ao município de Caratinga. Para isso, foram utilizadas as informações públicas disponíveis na plataforma Moovit (2025), com o objetivo de identificar itinerários, sentidos e faixas de operação das linhas em atividade.

A escolha da plataforma Moovit se justifica pela integração de dados institucionais de operadores com informações colaborativas fornecidas por usuários do transporte público. A base da plataforma é atualizada por meio de mecanismos de *crowdsourcing*¹ e edições voluntárias, o que permite acesso a trajetos e horários, mesmo em municípios sem base de dados oficial centralizada. Essa estrutura garante uma referência prática para identificação de rotas e análise preliminar da oferta operacional em localidades como Caratinga.

¹ *Crowdsourcing* é um modelo de coleta de informações que se baseia na contribuição voluntária de dados por um grupo amplo de pessoas, geralmente usuários do próprio serviço.



Além disso, como forma complementar ao levantamento inicial, durante os trabalhos de campo voltados à verificação dos pontos de parada, foram realizadas consultas diretas a moradores locais. Esses relatos permitiram identificar a existência de linhas em operação que não estavam representadas na base consultada na plataforma Moovit, contribuindo para a ampliação do mapeamento.

Inicialmente, a análise tinha como foco apenas as linhas que operam dentro dos limites do próprio município de Caratinga. Posteriormente, optou-se por incluir também linhas interurbanas com destino a municípios limítrofes que utilizam as principais vias de saída do município, desde que realizassem atendimento regular à população de Caratinga, especialmente nos bairros mais afastados da área central e nos distritos.

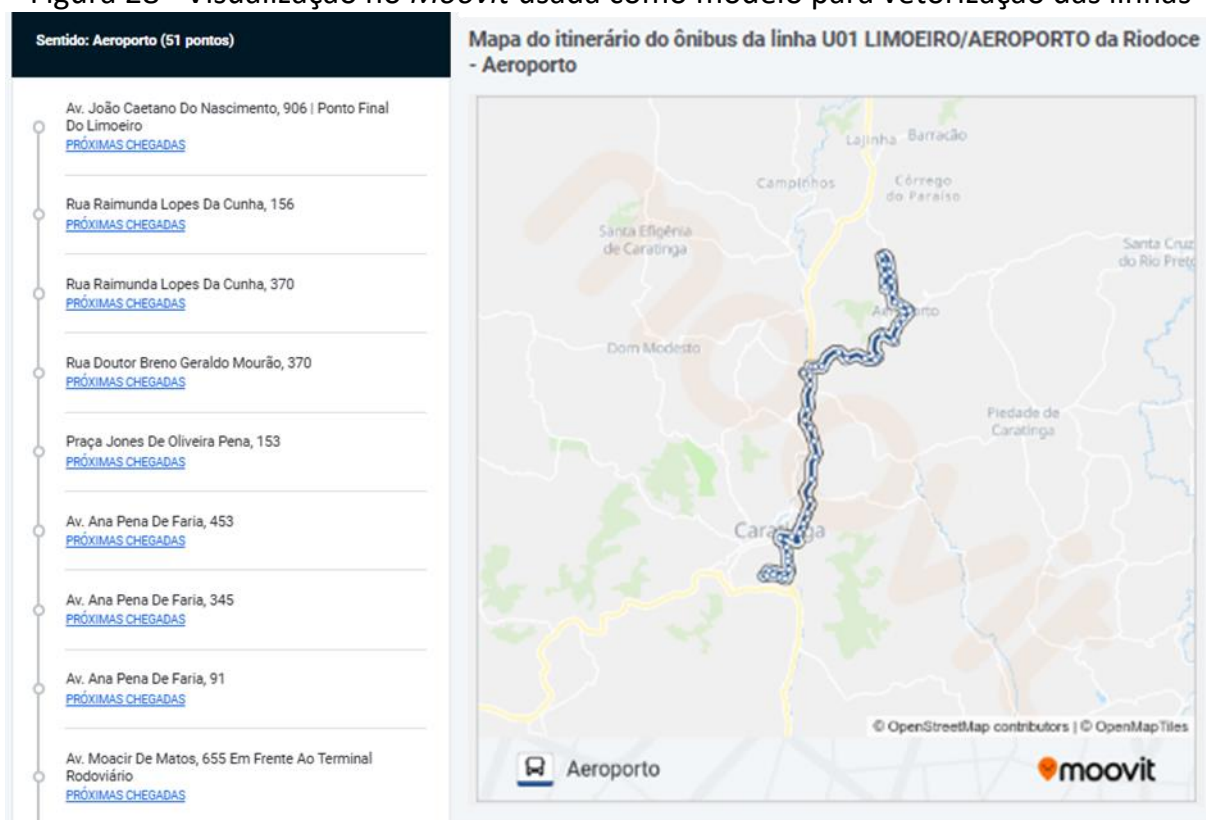
Além do mapeamento das linhas e itinerários, também foi verificado o horário de operação das linhas identificadas. Cabe ressaltar, contudo, que nem sempre estão disponíveis os horários de ambos os sentidos de operação. Nesses casos, foram realizadas estimativas com base no tempo médio de execução do trajeto no sentido oposto. Por exemplo, quando identificado o horário de partida do ponto inicial de uma linha, e considerando que o percurso possui duração média de 30 minutos, estimou-se o horário de retorno com base nesse intervalo, partindo do princípio de que o mesmo veículo realiza o trajeto de ida e volta de forma sequencial. Pequenas variações de tempo decorrentes dessa estimativa não comprometem a análise, visto que o nível de precisão necessário para os objetivos deste estudo não exige a aferição minuto a minuto da operação.

Para possibilitar análises espaciais e cartográficas do sistema de transporte coletivo, os itinerários das linhas foram vetorizados em ambiente SIG. O procedimento permitiu representar os percursos de forma georreferenciada e preparar a base para avaliações de cobertura territorial, sobreposição de rotas, integração entre linhas e atendimento por região.



Os percursos disponíveis na plataforma Moovit foram utilizados como referência, a partir do traçado exibido no mapa interativo e do itinerário associado (Figura 28). Cada linha foi interpretada visualmente e vetorizada com base nas vias correspondentes à sua operação, adotando como critério o eixo central de cada arruamento. O resultado foi uma camada georreferenciada de linhas operacionais, utilizada como suporte técnico para as análises espaciais do sistema.

Figura 28 - Visualização no *Moovit* usada como modelo para vetorização das linhas



Fonte: Moovit, 2025. Acesso em: 15/07/2025.

Cada segmento de reta da base vetorial foi associado às linhas que trafegam por ele, por meio da tabela de atributos da camada *shapefile*. Essa marcação foi realizada com base no cruzamento entre o traçado vetorizado e os percursos informados pela plataforma de origem. Para cada trecho, foram registradas as quantidades de passagens de ônibus nos diferentes dias da semana: "D_UTEIS" corresponde ao número de passagens em dias úteis, "SAB" aos sábados e "DOM" aos domingos. Abaixo está apresentado um trecho da tabela de atributos com essas informações. O objetivo



desse procedimento foi permitir análises posteriores sobre a densidade de circulação por segmento, evidenciando áreas com maior carga de operação, rotas redundantes e potenciais para reestruturação da rede.

Figura 29 – Trecho da tabela de atributos com número de linhas cada segmento de reta

Linhas de ônibus — Total de feições: 9146, Filtrado: 9146, Selecionado: 0

	id	cod_trecho	wkt_geom	COD_TREC_1	D_UTEIS	SAB	DOM
1	11859	6068	MULTILINESTRING((-42.1384...	5878	323	236	165
2	12175	6137	MULTILINESTRING((-42.1388...	5936	319	232	165
3	12414	6196	MULTILINESTRING((-42.1396...	5983	319	232	165
4	12471	6210	MULTILINESTRING((-42.1397...	5994	319	232	165
5	12494	6215	MULTILINESTRING((-42.1399...	5998	319	232	165
6	8498	5241	MULTILINESTRING((-42.1314...	5231	284	215	124
7	8590	5268	MULTILINESTRING((-42.1318...	5257	284	215	124
8	8675	5284	MULTILINESTRING((-42.1320...	5270	284	215	124

Fonte: Versaurb, 2025.

De acordo com os critérios adotados e as fontes consultadas, foram mapeadas 24 linhas em operação no município de Caratinga. Ao longo da semana, essas linhas realizam, em conjunto, 630 viagens, distribuídas em 292 nos dias úteis, 206 aos sábados e 132 aos domingos. A média é de 13,90 viagens por linha em dias úteis, 9,81 aos sábados e 6,29 aos domingos, o que evidencia a redução progressiva da oferta ao longo da semana, com maior disponibilidade nos dias úteis e queda significativa aos domingos.

Os horários das linhas urbanas foram obtidos diretamente no aplicativo Moovit, enquanto, para as linhas intermunicipais, foram consultados os sites oficiais das empresas operadoras, além das já mencionadas estimativas de horário realizadas quando estes não estavam disponíveis em fontes oficiais.



A tabela a seguir apresenta o detalhamento por linha de ônibus, incluindo a empresa responsável pela operação, o número de viagens em dias úteis, sábados e domingos, bem como os respectivos horários de saída nos sentidos ida e volta.



Tabela 1 - Frequência de viagens por linha de ônibus

LINHA	EMPRESA	NÚMERO DE VIAGENS POR DIA			DIAS ÚTÍIS		SÁBADOS		DOMINGO	
		DIAS ÚTÍIS	SÁBADO	DOMINGO	HORÁRIOS SENTIDO IDA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO IDA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO IDA
APARECIDA/ ZACARIAS	Rio Doce	27	27	25	06h30, 07h10, 09h15, 10h15, 11h15, 12h15, 13h15, 14h15, 15h15, 16h15, 17h15, 18h15, 19h15 (dados não disponíveis — horários estimados)	06h, 06h40, 08h45, 09h45, 10h45, 11h45, 12h45, 13h45, 14h45, 15h45, 16h45, 17h45, 18h45, 19h30	06h30, 07h10, 08h15, 09h15, 10h15, 11h15, 12h15, 13h15, 14h15, 15h15, 16h15, 17h15, 18h10 (dados não disponíveis — horários estimados)	06h, 06h40, 07h45, 08h45, 09h45, 10h45, 11h45, 12h45, 13h45, 14h45, 15h45, 16h45, 17h40, 19h	06h45, 07h30, 08h35, 09h35, 10h31, 11h31, 12h31, 13h31, 14h31, 15h35, 16h35, 17h35	06h, 06h40, 07h52, 08h45, 09h45, 10h45, 11h45, 12h45, 13h45, 14h45, 15h45, 16h45, 17h45
CARATINGA/ BOM JESUS	Rio Doce / Unida Mansur	10	9	3	06h (Rio Doce), 09h30 (Unida Mansur), 10h (Rio Doce), 14h (Rio Doce), 16h45 (Unida Mansur)	08h05 (Unida Mansur), 08h05 (Riodoce), 14h50 (Riodoce), 15h20 (Unida Mansur), 16h50 (Riodoce)	06h (Rio Doce), 09h30 (Unida Mansur), 10h (Rio Doce), 14h (Rio Doce), 16h45 (Unida Mansur)	08h05 (Unida Mansur), 08h05 (Rio Doce), 14h50 (Rio Doce), 15h20 (Unida Mansur)	10 (Rio Doce), 16 (Rio Doce)	14h50 (Rio Doce)
CARATINGA/ CORDEIRO DE MINAS	Rio Doce	2	0	0	16h	07h30	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO
CARATINGA/ DOM LARA	Viação Ramos Expresso Turismo	9	9	7	06h, 07h45, 12h, 16h45	07h, 08h, 16h, 17h15, 18h15	06h, 07h45, 12h, 16h45	07h, 08h, 16h, 17h15, 18h15	07h45, 16h45	07h, 08h, 16h, 17h15, 18h15
CARATINGA/ DOM MODESTO	Viação Angelos	6	4	4	07h, 18h	06h15, 08h, 12h, 16h30	09h, 17h	08h15, 16h15	09h, 17h	08h15, 16h15
CARATINGA/ ENTRE FOLHAS	Rio Doce	12	7	3	06h, 08h30	06h, 07h, 07h10, 08h10, 09h05, 11h10, 12h25, 13h25, 15h50, 17h50	06h, 10h, 12h15, 14h	07h10, 09h05, 15h50	10h, 16h	15h50
CARATINGA/ PATROCÍNIO	Rio Doce	4	2	0	11h30, 15h	06h15, 13h	11h30	06h15	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO
CARATINGA/ PIEIDADE	Rio Doce	28	17	4	06h15, 06h20, 07h05, 07h05, 07h30, 08, 08, 08h45, 09h15, 10h30,	06h15, 06h20, 07h05, 07h05, 07h30, 08, 08, 08h45, 09h15, 10h30	07h30, 08h45, 09h45, 11, 11h30, 12h30, 13h30, 18h30	06h20, 07h05, 08, 08h10, 08h45, 09h15, 10h30, 15h15, 18	07h30, 13h30	08h45, 15h15



LINHA	EMPRESA	NÚMERO DE VIAGENS POR DIA			DIAS ÚTEIS		SÁBADOS		DOMINGO	
		DIAS ÚTEIS	SÁBADO	DOMINGO	HORÁRIOS SENTIDO IDA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO IDA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO IDA
					11h20, 11h40, 12h30, 13, 14, 15h15, 16, 18					
CARATINGA/ SANTA EFIGÊNIA	Rio Doce	13	5	0	07h, 08h, 10h40, 13h, 16h10, 18h30, 19h10	06h, 08h, 10h40, 13h, 16h10, 19h10	08h, 17h	06h30, 09h, 18h	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO
CARATINGA/ SANTA LUZIA	Viação Santa Elizabeth	6	2	0	10h, 18h	06h30, 10h30, 13h, 14h30	06h30	10h	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO
CARATINGA/ SANTA RITA	Rio Doce	20	20	10	06h15, 06h40, 08, 08h30, 09, 09h40, 10, 11, 12, 12h30	06h20, 06h20, 07, 07h05, 07h20, 07h30, 07h30, 08h20, 08h20, 09h20	08, 08h30, 09h40, 11, 12, 12h30, 13, 14, 15h15, 16	07h05, 07h20, 07h30, 08h20, 09h20, 10, 10h20, 11h50, 12h20, 15h20	08h30, 09h40, 12h30, 16, 18h30	07h20, 11h50, 16, 17h20, 17h20
CARATINGA/ SANTO ANTÔNIO DO MANHUAÇU	Rio Doce	4	4	4	07h30	06, 07h50, 06	07h30, 13h30	07h50, 14h20	07h30, 13h30	07h50, 14h20
CARATINGA/ SÃO CÂNDIDO	Rio Doce	2	2	0	15h	06h30	12h15	06h30	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO
CARATINGA/ SÃO JOÃO DO JACUTINGA	Rio Doce	12	9	4	07h30, 11h30, 13h30, 15, 16h30, 18	06h25, 07, 08h20, 13h10, 14h50, 18	07h30, 11h30, 12h30, 13h30	06h25, 07h, 07h30, 08h20, 14h50	07h30, 13h30	07h30, 13h30
CARATINGA/ SAPUCAIA	Viação Ramos Expresso Turismo	7	5	5	06h, 07h45, 12h, 16h45, 18h30	07h, 18h	07h45, 16h45, 18h45	07h, 18h	07h45, 16h45, 18h45	07h, 18h
CARATINGA/ SUISSO	Rio Doce	2	2	0	15h30	07h	13h	07h	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO
CARATINGA/ UBAPORANGA	Rio Doce	20	20	20	03h15, 06, 06h30, 07, 07h45, 08h30, 09h30, 10h30, 11h15, 12	06h25, 07, 07h10, 07h35, 07h55, 08h40, 08h55, 10h15, 11h35, 11h50	06h30, 07, 07, 07h45, 09h30, 10h30, 11h15, 12, 12h15, 14	06h25, 07h35, 08h40, 08h55, 10h15, 11h35, 11h50, 13h55, 14h25, 16	03h15, 07h45, 08h30, 09h30, 12h15, 14, 15, 15h45, 16h15, 17h45	07h35, 08h55, 10h15, 11h35, 13h55, 16, 17h35, 18h30, 19h55, 20h30
LIMOEIRO/ AEROPORTO	Rio Doce	9	7	0	08h30, 11h30, 14h, 15h15, 17h	09h, 12h, 14h30, 15h45 (dados não disponíveis — horários estimados)	08h30, 11h30, 14h, 17h	09h, 12h, 14h30 (dados não disponíveis — horários estimados)	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO



LINHA	EMPRESA	NÚMERO DE VIAGENS POR DIA			DIAS ÚTEIS		SÁBADOS		DOMINGO	
		DIAS ÚTEIS	SÁBADO	DOMINGO	HORÁRIOS SENTIDO IDA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO IDA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO VOLTA	HORÁRIOS SENTIDO IDA
LIMOEIRO/ BAIRRO DAS GRAÇAS	Rio Doce	65	55	43	05h30, 06h30, 07h, 07h30, 08h, 08h30, 09h, 09h30, 10h, 10h30, 11h, 11h30, 12h, 12h30, 13h, 13h30, 14h, 14h30, 15h, 15h30, 16h, 16h30, 17h, 17h30, 18h, 18h30, 19h, 19h30, 20h, 20h30, 21h, 21h30, 22h25	06h, 07h, 07h30, 08h, 08h30, 09h, 09h30, 10h, 10h30, 11h, 11h30, 12h, 12h30, 13h, 13h30, 14h, 14h30, 15h, 15h30, 16h, 16h30, 17h, 17h30, 18h, 18h30, 19h, 19h30, 20h, 20h30, 21h, 21h30, 22h (dados não disponíveis — horários estimados)	06h30, 07h, 07h30, 08h, 08h30, 09h, 09h30, 10h, 10h30, 11h, 11h30, 12h, 12h30, 13h, 13h30, 14h, 14h30, 15h, 15h30, 16h30, 17h, 17h30, 18h, 19h, 19h30, 20h, 20h30, 21h30, 22h30, 23h30	07h, 07h30, 08h, 08h30, 09h, 09h30, 10h, 10h30, 11h, 11h30, 12h, 12h30, 13h, 14h, 14h30, 15h, 16h, 17h, 17h30, 18h, 18h30, 19h30, 20h, 20h30, 21h, 22h, 23h (dados não disponíveis — horários estimados)	06h30, 07h30, 08h30, 09h30, 10h30, 11h30, 12h30, 13h30, 14h30, 15h30, 16h30, 17h, 17h30, 18h, 18h30, 19h, 19h30, 20h, 20h30, 21h30, 22h30, 23h30	07h, 08h, 09h, 10h, 11h, 12h, 13h, 14h, 15h, 16h, 17h, 17h30, 18h, 18h30, 19h, 19h30, 20h, 20h30, 21h, 22h, 23h (dados não disponíveis — horários estimados)
RODOVIÁRIA/ CAMPINHO	Rio Doce	5	0	0	05h30, 11h30, 16h50	06h, 12h (dados não disponíveis — horários estimados)	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO
SANTA ZITA/ DOUTOR EDUARDO	Rio Doce	29	0	0	06h30, 07h45, 08h45, 09h45, 10h45, 11h45, 12h45, 13h45, 14h45, 15h45, 16h45, 17h45, 18h45, 20h30, 22h30	07h, 08h15, 09h15, 10h15, 11h15, 12h15, 13h15, 14h15, 15h15, 16h15, 17h15, 18h15, 19h15, 21h (dados não disponíveis — horários estimados)	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO	FORA DE OPERAÇÃO

Fonte: Moovit, 2025. Acesso em: 15/07/2025.

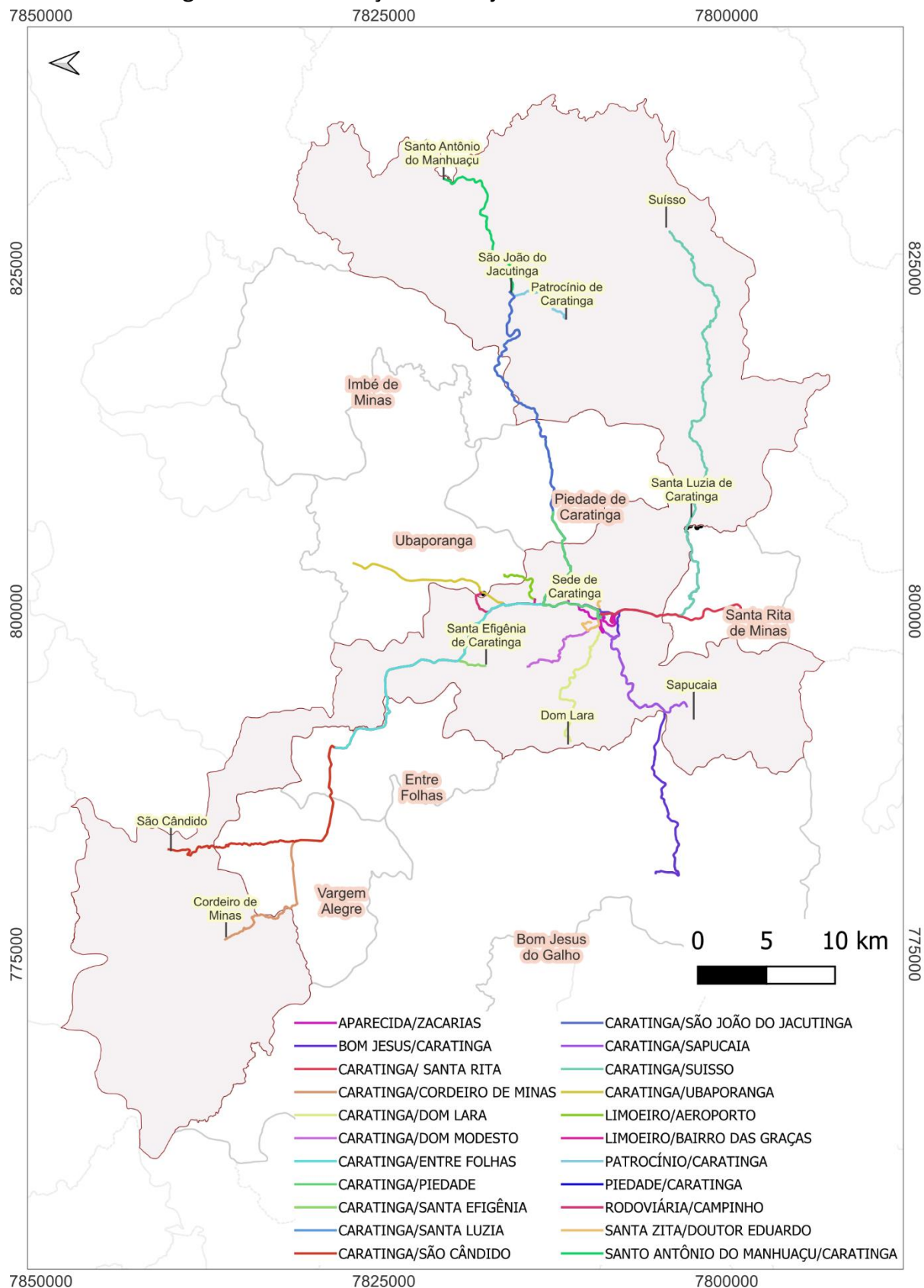


As linhas cujo nome se inicia com “Caratinga” indicam destino a distritos e cidades vizinhas. Esse grupo de linhas é o que apresenta maior redução de oferta nos fins de semana, com vários casos de interrupção completa do serviço. No domingo, por exemplo, não operaram as seguintes linhas: Caratinga/Cordeiro de Minas, Caratinga/Patrocínio, Caratinga/Santa Efigênia, Caratinga/Santa Luzia, Caratinga/São Cândido, Caratinga/Suisso, Caratinga/Bom Jesus, Caratinga/Entre Folhas, Limoeiro/Aeroporto, Rodoviária/Campinho e Santa Zita/Doutor Eduardo.

Quanto aos trajetos das linhas, as imagens utilizadas neste documento têm como foco a sede do município, por ser a área onde o transporte coletivo exerce maior impacto na mobilidade urbana; no entanto, todas as linhas foram mapeadas em sua extensão completa e estão disponíveis à seguir.



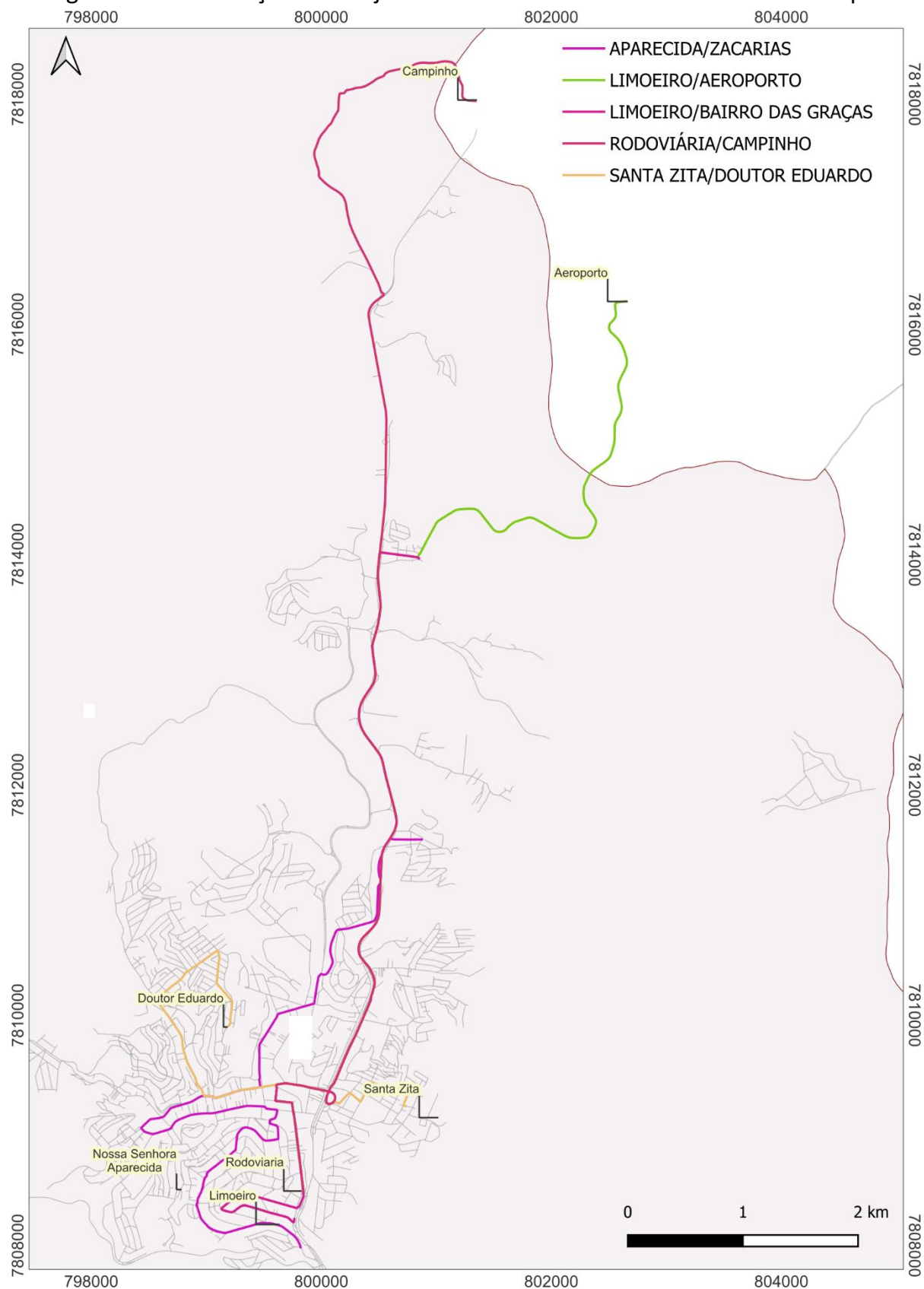
Figura 30 - Vetorização dos trajetos das linhas de ônibus



Fonte: Moovit, 2025. Acesso em: 15/07/2025.



Figura 31 - Vetorização dos trajetos das linhas de ônibus da sede do município



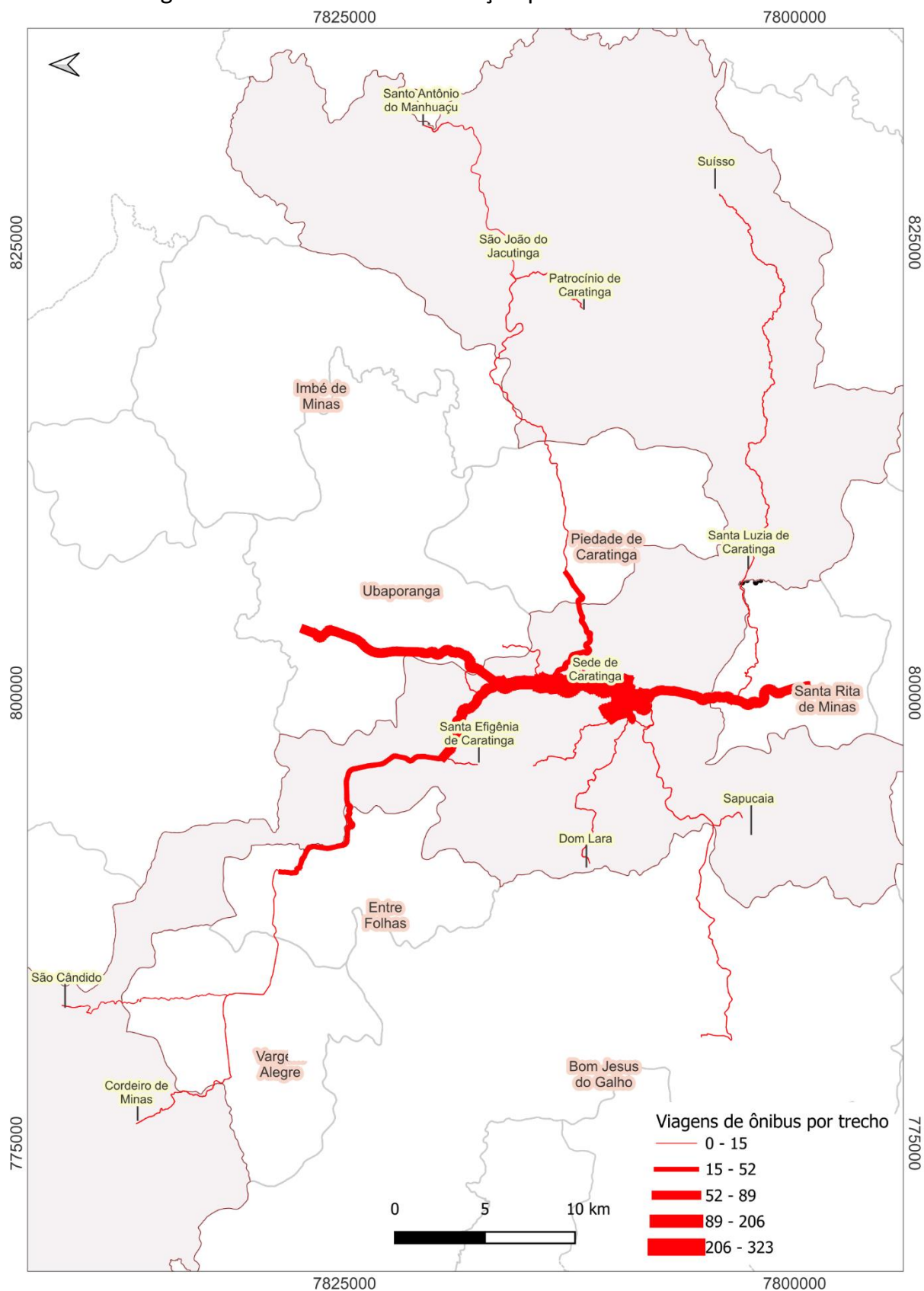
Fonte: Moovit, 2025. Acesso em: 15/07/2025.



A frequência de circulação de ônibus foi associada aos segmentos vetorizados com base no número de passagens diárias por linha. A espessura das linhas indica a quantidade de viagens realizadas. A figura abaixo mostra a representação espacial dessa densidade de circulação para os dias úteis, visto que concentram a maior parte dos deslocamentos por transporte coletivo e exercem maior impacto no fluxo viário da cidade. Nos sábados e domingos, o padrão geral se mantém semelhante, porém com volume reduzido.



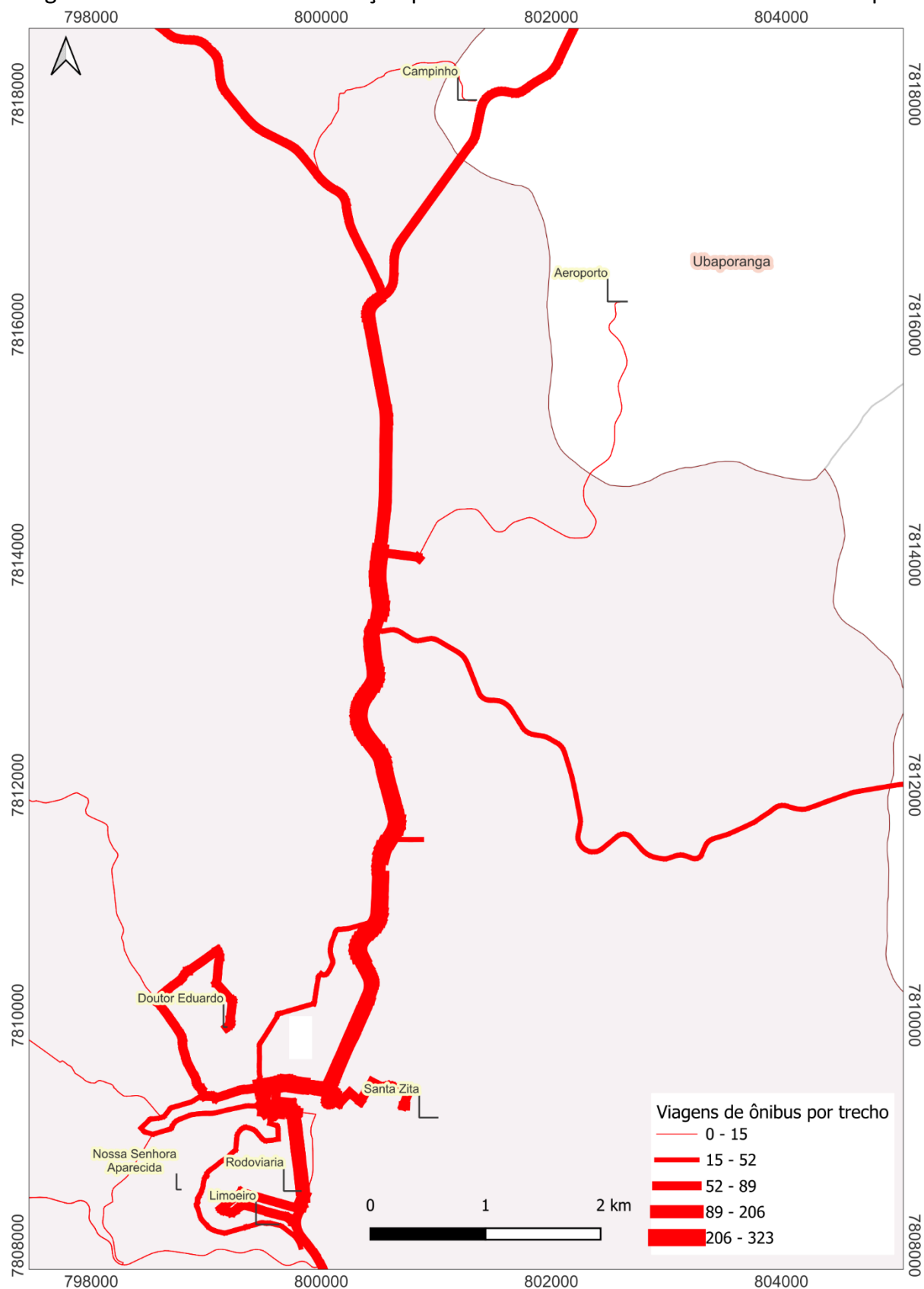
Figura 32 - Densidade de circulação por trecho em dias úteis



Fonte: Moovit, 2025. Acesso em: 15/07/2025.



Figura 33 - Densidade de circulação por trecho em dias úteis na sede do município



Fonte: Moovit, 2025. Acesso em: 15/07/2025.



A análise da densidade de circulação mostra que os maiores volumes de tráfego de ônibus se concentram na área central da cidade, especialmente em dois pontos: a Avenida Dona Maria Catharina Lucca Cimini, que registra até 319 passagens diárias, e a Praça Cesário Alvim, com trechos que chegam a 231. Esses locais concentram grande parte do comércio da cidade, o que atrai usuários tanto para consumo quanto para atividades de trabalho. Como resultado, são pontos com alta movimentação de embarque e desembarque, tanto de quem tem esses locais como destino quanto de quem utiliza essas paradas como ponto de saída para outras regiões, inclusive para outros municípios.

Outro destaque é a BR-116, que atravessa Caratinga e influencia diretamente a dinâmica urbana do município. O trecho da rodovia que está inserido na mancha urbana apresenta segmentos com até 284 passagens diárias e concentra o fluxo das linhas que seguem em direção aos bairros mais afastados da porção norte da cidade, além de atender rotas com destino a outros municípios, como Piedade de Caratinga, Entre Folhas e localidades no sentido de Ipatinga.

Os resultados apresentados permitem compreender a configuração atual do sistema de transporte coletivo em Caratinga. O material produzido serve de base para propostas de reestruturação do transporte público e pode apoiar outras iniciativas da gestão municipal relacionadas ao planejamento do trânsito e da mobilidade urbana.

4.2. Matriz origem destino

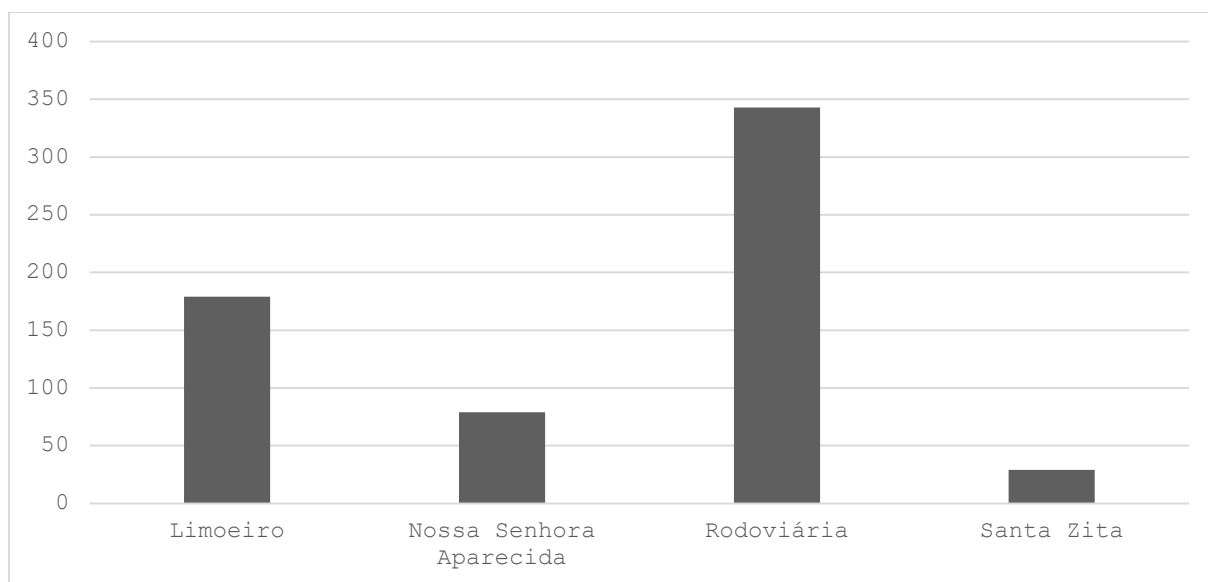
A análise de origem e destino é uma ferramenta importante para compreender os padrões de deslocamento da população e avaliar a eficiência do sistema de transporte coletivo. Esse tipo de levantamento permite identificar os principais polos de geração e atração de viagens, evidenciando a intensidade das conexões entre bairros, distritos e municípios vizinhos. Os resultados podem subsidiar ajustes de linhas, redistribuição de frota e identificação de áreas com maior pressão sobre a rede.



Cabe aqui ressaltar que foram observadas as nomenclaturas utilizadas pelas operadoras de transporte, que frequentemente fragmentam os bairros em áreas conhecidas por nomes populares. Isso se mostra, por exemplo, na diferenciação entre Doutor Eduardo, tratado como ponto específico, embora faça parte do bairro Santa Cruz. Assim, a análise respeita a divisão operacional empregada no sistema de linhas.

No caso das origens, observou-se que alguns pontos concentram a maior parte das partidas semanais. A Rodoviária se destaca de forma expressiva, pois concentra os embarques dos ônibus que atendem tanto aos distritos de Caratinga quanto aos municípios vizinhos. Essa função central explica o volume significativamente superior de viagens que partem desse ponto em comparação com os demais locais da rede. Além disso, áreas como Limoeiro, Nossa Senhora Aparecida e Santa Zita aparecem como geradores secundários de fluxo, com participação menor, mas ainda relevantes no conjunto do sistema.

Figura 34 - Número de viagens semanais por origem



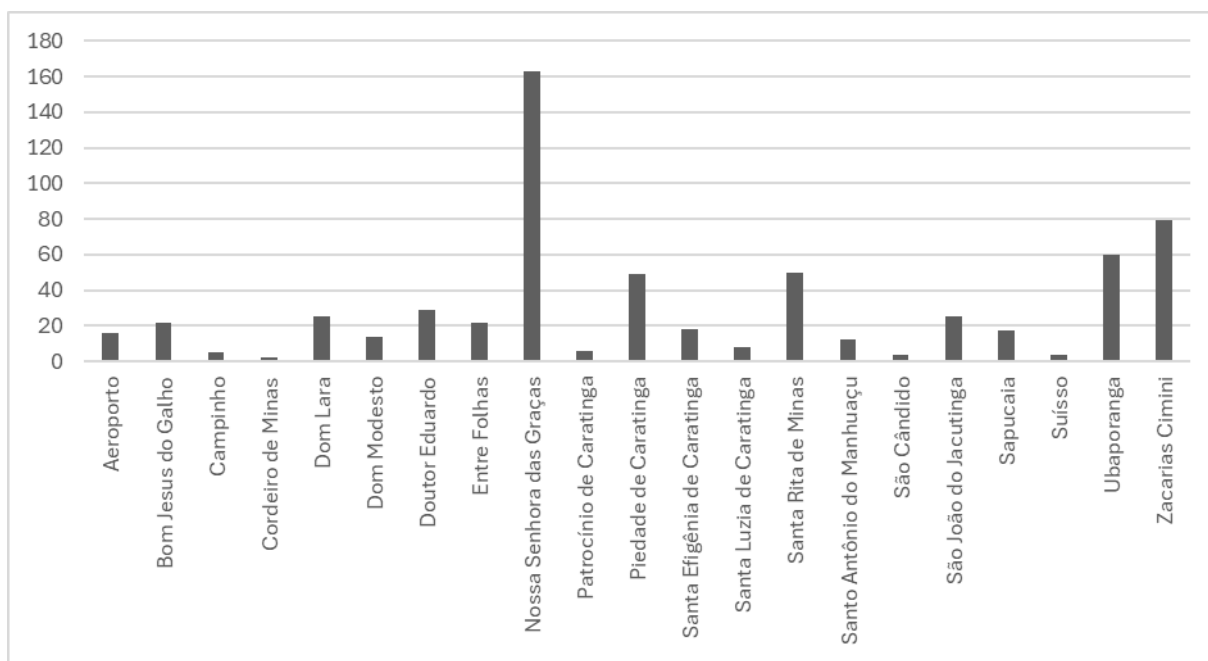
Fonte: Moovit, 2025.

Quanto aos destinos, a distribuição mostra que algumas localidades concentram a maior parte das chegadas semanais. Nossa Senhora das Graças, Zacarias Cimini e Ubaporanga são os principais polos de atração, recebendo o maior volume de viagens.



Esses locais funcionam como áreas de destino preferenciais, seja pela concentração residencial ou por sua posição estratégica em relação à rede de linhas em operação.

Figura 35 - Número de viagens semanais por destino

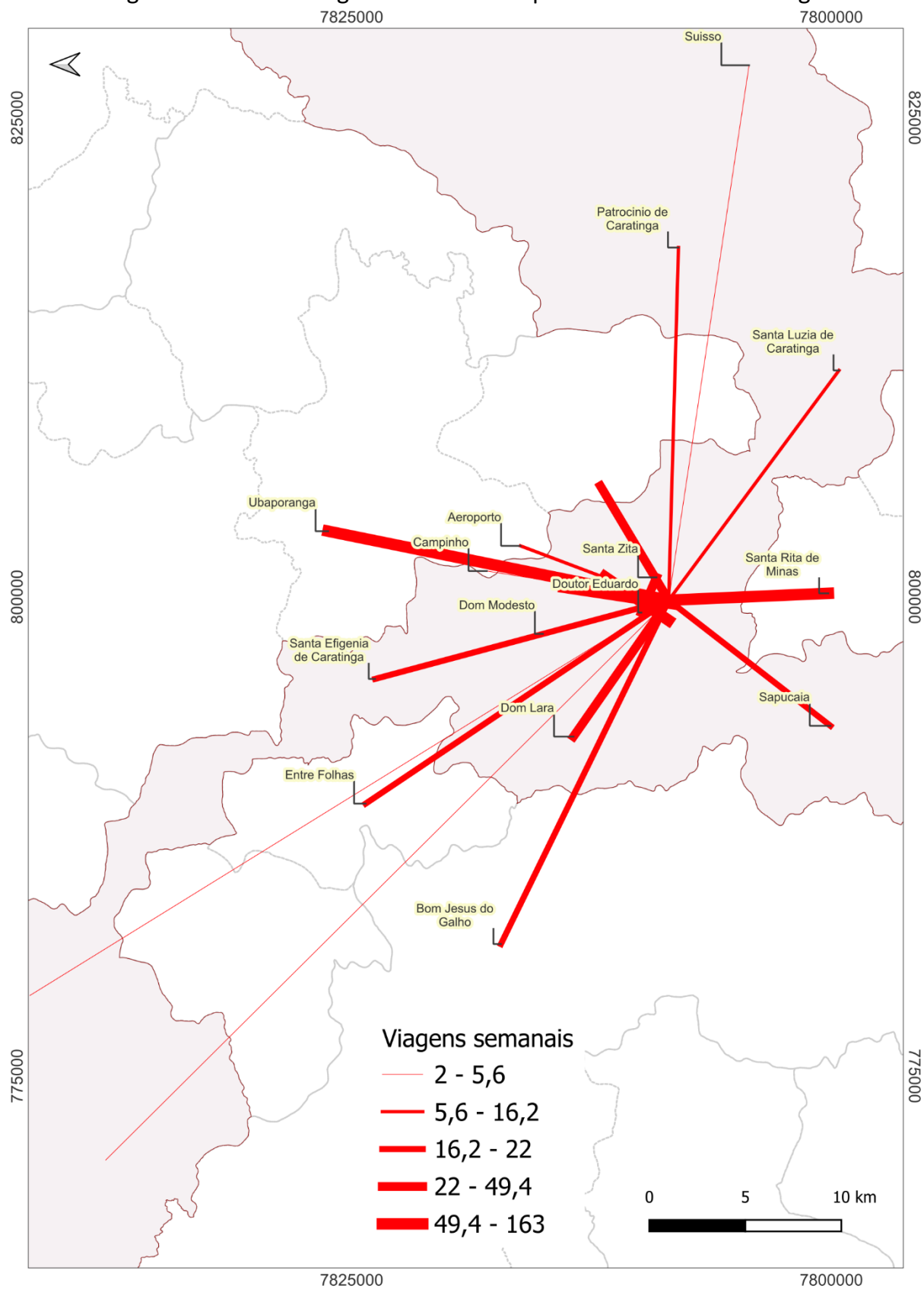


Fonte: Moovit, 2025.

A espacialização da matriz origem-destino permite visualizar os fluxos semanais entre a sede de Caratinga e os demais bairros e distritos, em que as linhas variam de espessura conforme o volume de viagens. O foco maior da imagem recai sobre a área central, onde se concentram os fluxos mais intensos e diversificados. Já os distritos aparecem representados em grande parte na primeira classe de volume, refletindo o número menor de viagens em comparação ao núcleo urbano. Essa diferenciação torna clara a hierarquia dos deslocamentos, em que poucos polos concentram a maior parte da demanda, enquanto os demais cumprem papel complementar de atendimento às áreas periféricas e de menor densidade populacional.



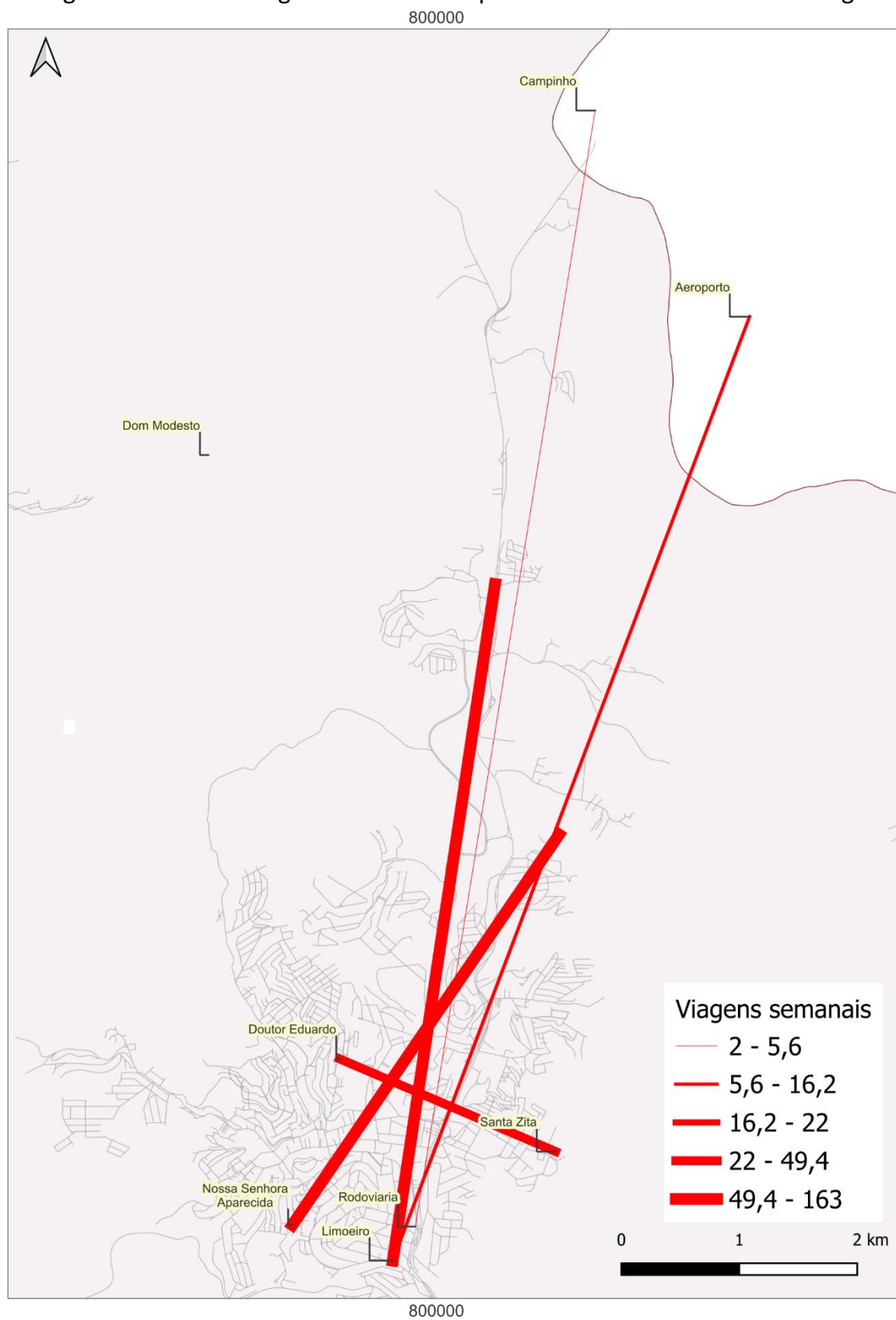
Figura 36 – Matriz origem-destino transporte coletivo de Caratinga



Fonte: Moovit, 2025.



Figura 37 – Matriz origem-destino transporte coletivo da sede de Caratinga



Fonte: Moovit, 2025.



4.3. Análise da distribuição dos pontos de parada de ônibus

A avaliação dos pontos de parada é parte complementar do diagnóstico do transporte público em Caratinga. Além de mapear as linhas e itinerários, torna-se necessário compreender como os locais de embarque e desembarque estão distribuídos no território e em que condições se encontram. Essa análise permite identificar áreas bem atendidas e áreas desassistidas, além de levantar informações sobre a infraestrutura disponível e o nível de acessibilidade da população ao sistema.

O levantamento dos pontos de parada foi realizado com base nos trajetos previamente vetorizados das linhas de transporte coletivo. As linhas mapeadas serviram como referência para o deslocamento em campo, orientando a identificação dos locais utilizados como pontos de embarque e desembarque de passageiros.

Esse mapeamento se concentrou exclusivamente na área urbana da sede do município. Nos distritos, a operação do transporte coletivo apresenta características distintas, com paradas realizadas de forma mais flexível conforme a sinalização dos próprios passageiros. Como essas regiões possuem menor adensamento urbano e reduzido fluxo de veículos e serviços, a ausência de pontos fixos não compromete significativamente a fluidez do tráfego ou a organização viária.

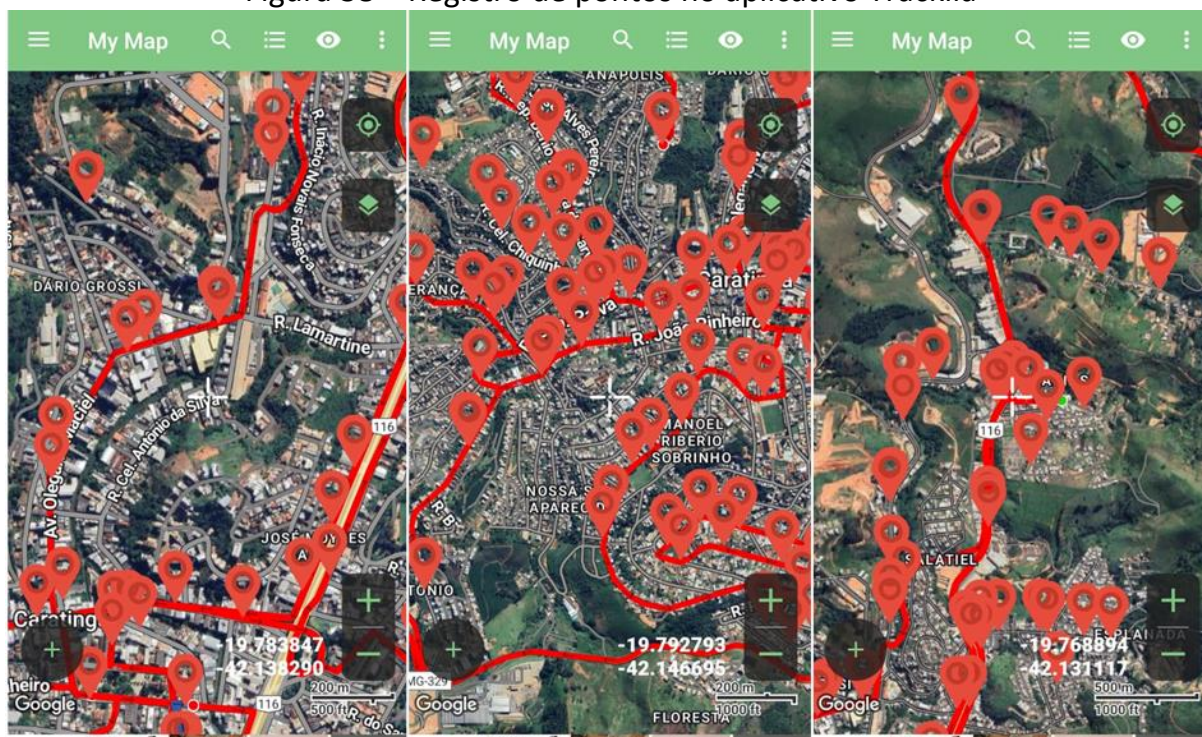
Cabe ressaltar que o levantamento não se restringiu aos pontos oficialmente sinalizados com abrigo ou placa indicativa. Também foram registrados os locais de parada utilizados de forma recorrente, mesmo sem qualquer estrutura física ou identificação formal. O objetivo foi representar com maior fidelidade a operação real do sistema, incluindo paradas informais reconhecidas pela rotina dos operadores e usuários.

Para cada ponto de parada identificado, foi realizada uma fotografia para registrar sua configuração física, e a coordenada geográfica foi coletada



automaticamente pelo dispositivo utilizado na coleta, por meio do aplicativo Tracklia (Figura 38). A localização foi obtida a partir do sistema de georreferenciamento do próprio dispositivo, sem o uso de equipamentos de alta precisão. Como a exatidão posicional não era fundamental para os objetivos do levantamento, o nível de precisão obtido foi considerado suficiente para fins de análise e representação cartográfica.

Figura 38 – Registro de pontos no aplicativo Tracklia



Fonte: Versaurb, 2025.

As fotografias realizadas durante o levantamento têm como finalidade registrar a configuração atual dos pontos de parada existentes no município. A documentação visual permite identificar situações de ausência de abrigo, sinalização precária, estruturas danificadas ou inexistentes, entre outras fragilidades. Abaixo estão alguns exemplos de registros feitos, e o O contém a identificação de todos os pontos, com suas respectivas geolocalizações.



Figura 39 – Registros fotográficos dos pontos de parada de ônibus



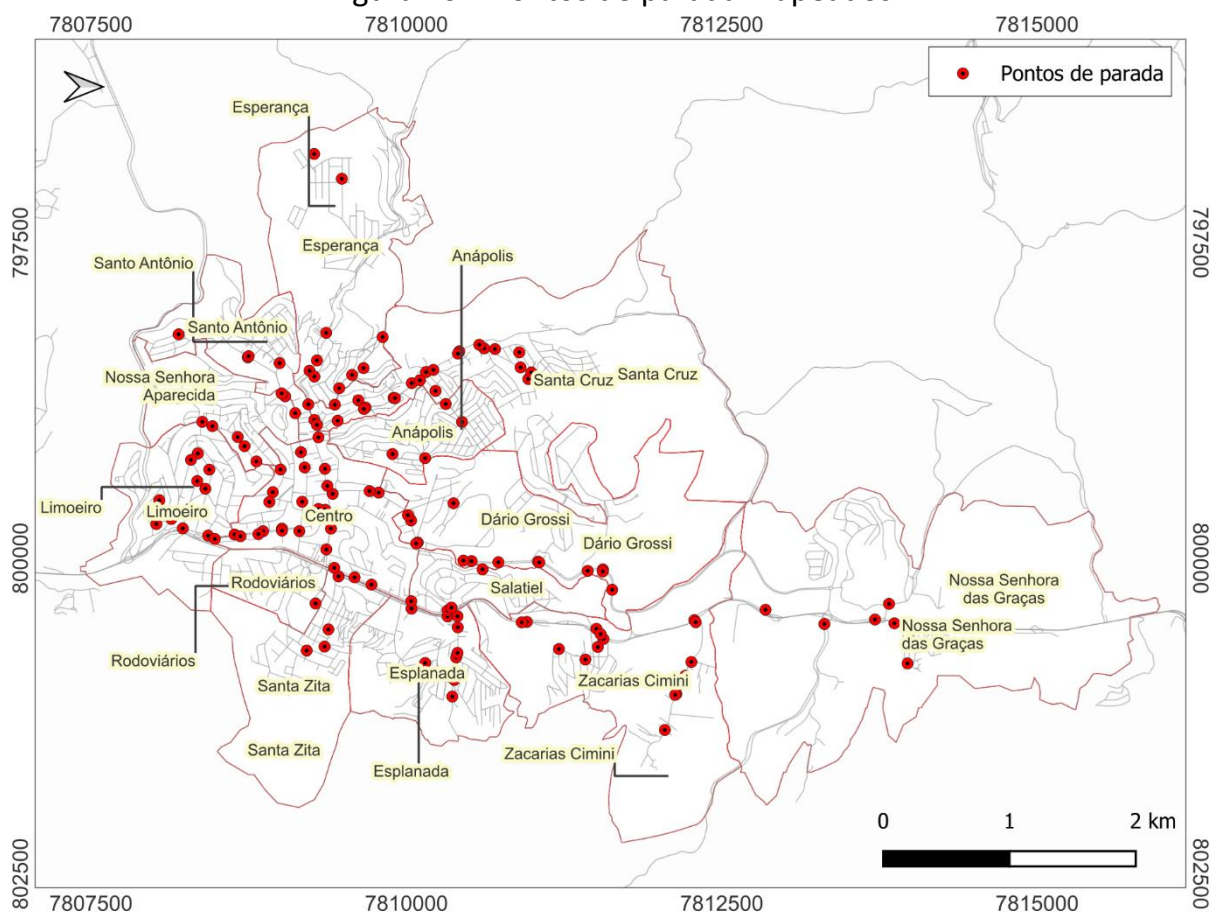
Fonte: Versaurb, 2025.

A distribuição dos pontos de parada mapeados na sede do município revela uma concentração significativa na região central e em bairros adjacentes, como Centro,



Anápolis, Santa Cruz e Rodoviários, refletindo a maior densidade urbana e o volume de usuários nessas áreas. Essa concentração sugere uma maior demanda, o que pode ter motivado o posicionamento de mais pontos para garantir cobertura adequada nas regiões de maior fluxo de transporte coletivo. Também se observa a presença de pontos em bairros mais periféricos, como Nossa Senhora das Graças, Zacarias Cimini e Santa Zita, embora com menor densidade e maior espaçamento entre eles.

Figura 40 – Pontos de parada mapeados



Fonte: Versaurb, 2025

Embora o objetivo principal do levantamento tenha sido a identificação da localização dos pontos de parada, a documentação fotográfica realizada em campo permitiu observar a condição da infraestrutura disponível nesses locais. Constatou-se que, em grande parte dos casos, os pontos carecem de estruturas básicas de apoio aos usuários, como abrigos contra sol e chuva ou bancos para espera. Essa precariedade foi



mencionada por moradores como um fator que contribui para a insatisfação com o sistema de transporte coletivo. Abaixo, estão ilustradas algumas dessas situações observadas em campo.

Figura 41 – Exemplos de infraestrutura precária nos pontos de parada



Fonte: Versaurb, 2025

Além da caracterização física e da distribuição dos pontos existentes, buscou-se avaliar também o grau de acessibilidade da população a esses locais. Para isso, foi adotada uma metodologia baseada em simulações de deslocamento por diferentes modais.



As simulações foram feitas envolvendo a zona pericentral e central, de forma a representar concentrações distintas de pessoas, veículos e vias para deslocamento. No caso do deslocamento por ônibus urbanos, foram consultados usuários da empresa prestadora de serviços que informaram o tempo médio gasto entre alguns pontos da cidade. A Tabela 2 apresenta as velocidades médias obtidas para cada tipo de deslocamento disponível em Caratinga.

Tabela 2 - Velocidade média dos deslocamentos

Tabela 2 - Velocidade Média dos deslocamentos			
MODAL	MINUTOS PARA ÍNICIO DO DESLOCAMENTO	VELOCIDADE (Km/h)	VELOCIDADE (m/s)
A pé	0	4,608	1,28
Bicicleta	3	20,016	5,56
Carro	5	24,012	6,67
Ônibus	15	9,396	2,61
MÉDIA	5,75	14,508	4,03

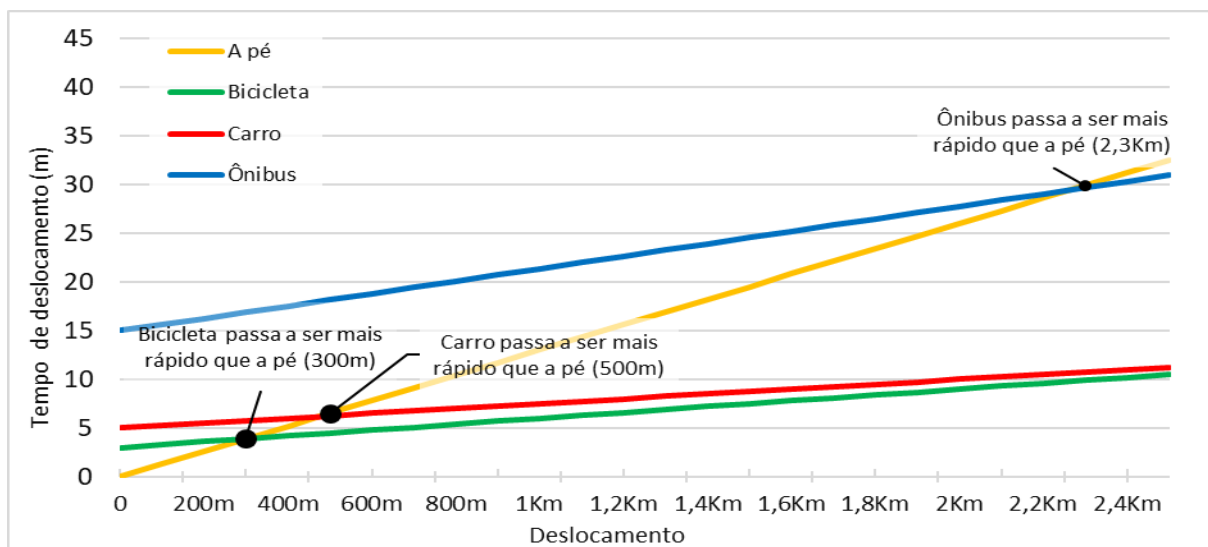
Fonte: Google Maps, 2025

Além do tempo de deslocamento em si, foi estimado um tempo para o início do movimento, ou seja, o intervalo entre o momento em que o usuário decide se locomover e o início efetivo do percurso. Esse intervalo varia conforme o modal: ao usar o carro, por exemplo, é preciso retirá-lo da garagem e fazer verificações antes da partida; no ônibus, há o tempo de deslocamento até o ponto e de espera pelo veículo. Já na caminhada, o deslocamento começa imediatamente ao sair de casa.

A Figura 43 mostra o cálculo de tempo de locomoção dos modais analisados. Observa-se que, em curtas distâncias, a caminhada apresenta desempenho equivalente ou superior aos demais modais, principalmente pelo tempo praticamente nulo para início do movimento. Esse resultado confirma que, para acessar uma parada de ônibus, a locomoção a pé é a alternativa mais eficiente nas distâncias mais curtas.



Figura 43 – Tempo de deslocamento dos modais analisados



Fonte: Google Maps, adaptado por Versaurb, 2025

O objetivo é garantir que os usuários possam chegar às paradas de ônibus a pé, sem depender de outros meios de transporte. Como mostrado, a caminhada é mais vantajosa até cerca de 300 metros, distância a partir da qual a bicicleta se torna mais rápida. Por isso, definiu-se como meta que as paradas estejam a menos de 300 metros das residências.

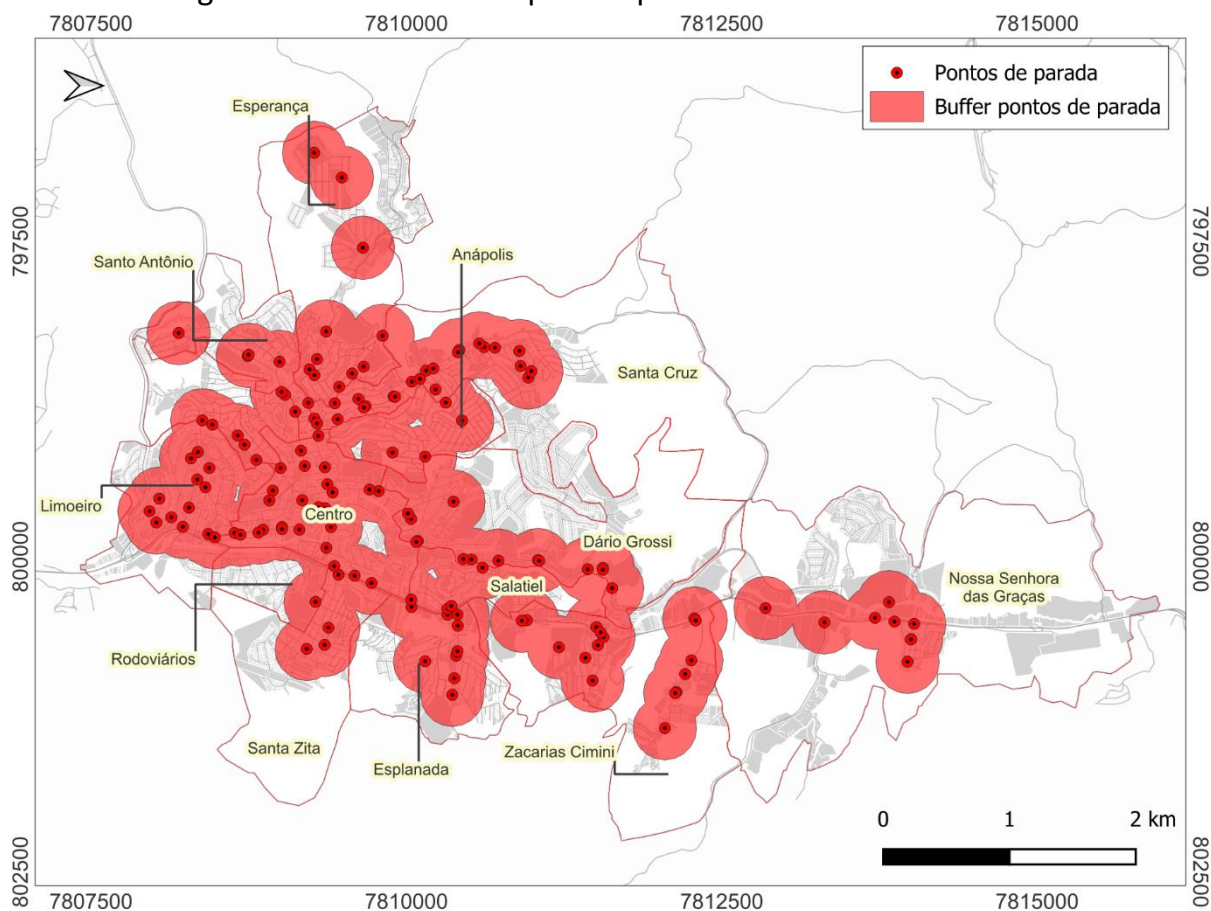
Além da estimativa da velocidade dos meios de locomoção, as simulações produzidas no Google Maps foram utilizadas para calcular a distância em linha reta entre as paradas de ônibus e os domicílios, considerando que existe diferença entre a distância espacial e a efetivamente percorrida. Nas simulações feitas para 2 km de deslocamento, constatou-se que, em linha reta, a distância entre os pontos é 16% menor, ou seja, 1,68 km. Aplicando essa proporção ao limite de 300 metros adotado no estudo, obtém-se como referência a distância de 252,353 metros em linha reta.

Os domicílios possuem referência espacial a partir da base de dados de lotes da sede caratinguense, utilizada pela empresa contratada. Essa base é proveniente de outros trabalhos desenvolvidos para o município e permitiu calcular a distância até as paradas de ônibus, assumindo que cada lote representa um domicílio.



Após a construção dos *buffers*, foram selecionados e classificados os lotes de acordo com o parâmetro adotado, considerando como adequados aqueles cujos moradores podem acessar a parada de ônibus em um deslocamento de até 300 metros. Os lotes que ultrapassam esse limite foram classificados como estando em distância inadequada, indicando a necessidade de implantação de uma parada mais próxima.

Figura 44 – Buffer criado para as paradas de ônibus analisadas



Fonte: Versaurb, 2025

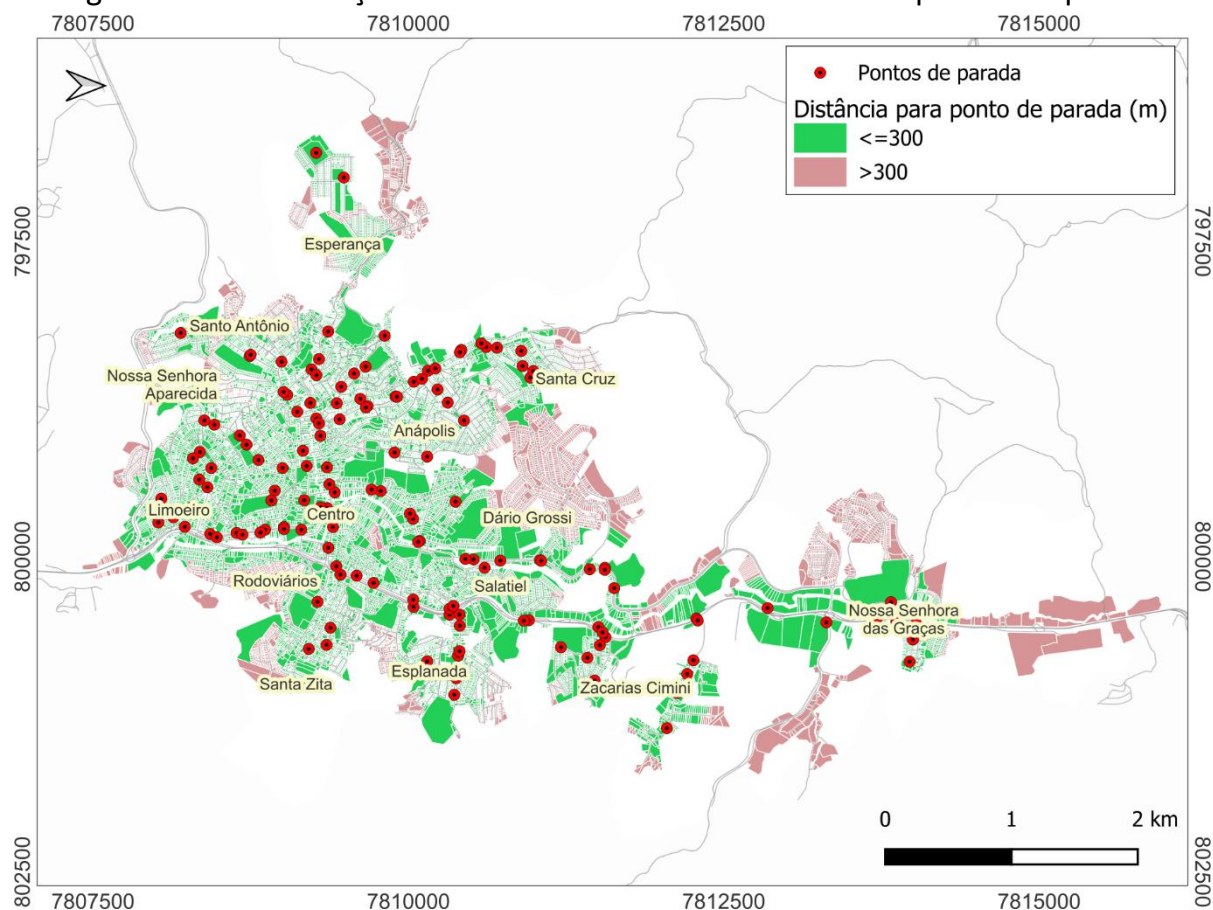
Concluída a aplicação dos procedimentos descritos, obtiveram-se as informações necessárias para avaliar a cobertura atual das paradas de ônibus em relação aos domicílios, possibilitando a identificação de áreas não atendidas de forma adequada.

Para a análise da cobertura do serviço e do acesso aos pontos de parada, foi elaborada a representação espacial ilustrada abaixo, que classifica os lotes quanto à



distância até os pontos de parada. Os lotes foram agrupados em duas categorias: aqueles situados a uma distância adequada (em verde) e os que se encontram além do limite considerado ideal (em vermelho), indicando necessidade de maior atenção quanto à acessibilidade ao transporte coletivo.

Figura 45 – Classificação dos lotes conforme distância até os pontos de parada



Fonte: Versaurb, 2025

A análise espacial revela que a maior parte dos lotes urbanos da sede do município encontra-se situada em área considerada de cobertura adequada, especialmente nas regiões mais centrais e nos bairros adjacentes, como Centro, Anápolis, Salatiel e Rodoviários. Nesses locais, a maior concentração de pontos de parada contribui para uma cobertura mais uniforme e contínua. Já nos bairros mais periféricos, como Esperança, Santa Cruz, Santa Zita e em partes de Nossa Senhora das Graças e Zacarias Cimini, observa-se uma maior proporção de lotes em condição de

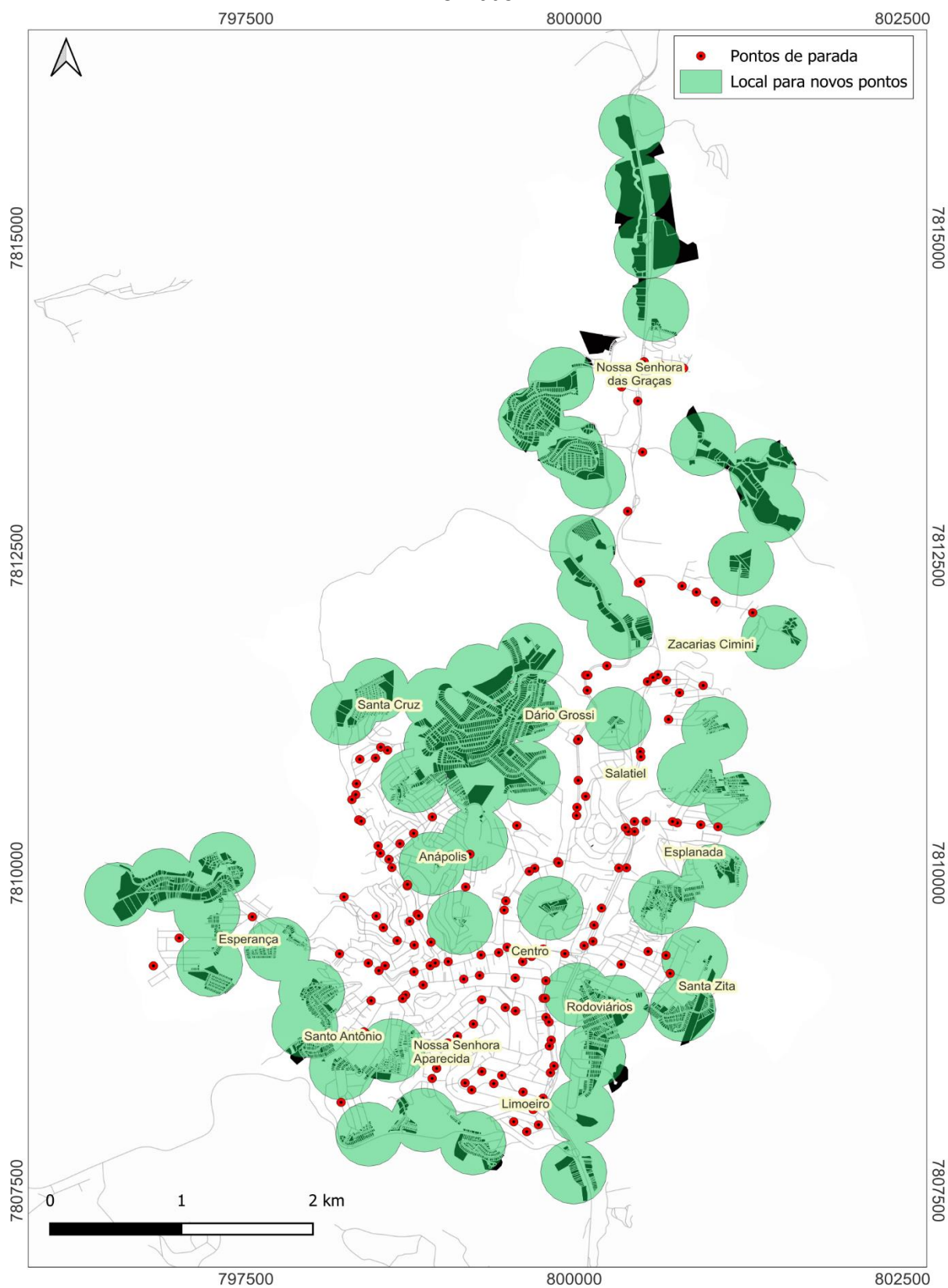


acesso inadequado. Apesar da presença de pontos de parada nessas regiões, a distância entre eles tende a ser maior, o que compromete o acesso a pé por parte dos moradores.

Com base nos resultados da análise anterior, e considerando o limite de 300 metros como referência para deslocamento a pé, foi realizado um estudo complementar para identificar as áreas onde a implantação de novos pontos de parada poderia ampliar a cobertura do sistema. A partir da distribuição atual e das manchas de inadequação espacial, foram estimadas zonas em que a instalação de ao menos um ponto adicional permitiria incluir um número significativo de lotes atualmente não atendidos dentro do limite proposto, contribuindo para reduzir as desigualdades no acesso ao transporte coletivo. Essas áreas de inadequação espacial fundamentam a recomendação de novos pontos, apresentada na figura a seguir.



Figura 46 – Áreas recomendadas para implantação de novos pontos de parada de ônibus



Fonte: Versaurb, 2025



Os resultados apresentados oferecem recursos para compreender a cobertura atual do sistema de transporte coletivo a partir da relação entre domicílios e pontos de parada. No entanto, para aprimorar ainda mais o planejamento da rede, é recomendável considerar também as condições de caminhabilidade no território, especialmente em áreas com relevo acentuado ou infraestrutura urbana deficiente. Em trechos mais declivosos ou com barreiras físicas, mesmo pequenas distâncias podem representar maior esforço para os usuários. Considerar essas particularidades pode contribuir para decisões mais sensíveis à realidade dos deslocamentos cotidianos da população.

4.4. Tarifas

A tarifa cobrada no transporte coletivo urbano de Caratinga é de R\$ 4,25. No contexto deste trabalho, foi elaborada uma proposta de cálculo tarifário tomando como referência a planilha metodológica da ANTP (2017). Esse estudo será disponibilizado em documento complementar a este Projeto Básico, com o objetivo de subsidiar a análise da composição de custos e a definição de parâmetros técnicos para a futura concessão.



5. ANÁLISES E ESPECIFICAÇÕES DE GARAGEM E FROTA DE VEÍCULOS

A operação do transporte coletivo urbano depende não apenas da rede de linhas e da oferta de viagens, mas também da infraestrutura de apoio e das condições técnicas da frota em circulação. Nesta seção, são apresentadas as especificações relativas à garagem e à frota de veículos, considerando aspectos construtivos, funcionais e normativos que asseguram a regularidade, a segurança e a eficiência do serviço prestado no município de Caratinga.

5.1. Especificação da garagem

A garagem é o espaço destinado ao estacionamento e ao apoio às operações do transporte coletivo urbano por ônibus.

Nas seções seguintes estão descritas estruturas e serviços considerados necessários para o adequado funcionamento da frota. A concessionária não é obrigada a manter todas essas instalações na própria garagem, mas deve comprovar que dispõe de condições equivalentes, seja em instalações próprias, terceirizadas ou em outros locais adequados, de forma a assegurar a continuidade e a regularidade da operação.

Do ponto de vista construtivo e ambiental, os projetos e instalações devem atender à legislação vigente, garantindo condições adequadas de segurança, acessibilidade e sustentabilidade. A disposição dos ambientes deve assegurar o correto tratamento de resíduos, ruídos e emissões, evitando impactos sobre a vizinhança.

5.1.1. Instalações

A garagem deve estar localizada em área que permita atender adequadamente às demandas operacionais da concessão, garantindo acesso rápido e eficiente da frota às linhas a serem operadas.

As instalações devem oferecer condições seguras e funcionais para estacionamento, circulação e apoio à frota. O espaço precisa ser dimensionado de



forma suficiente para comportar todos os veículos em operação, bem como possibilitar a execução de atividades de manutenção, abastecimento, higienização e serviços administrativos, seja diretamente na garagem ou em instalações externas devidamente comprovadas.

As áreas de circulação devem ser pavimentadas com material resistente e compatível com o tráfego e as manobras dos veículos.

5.1.2.Pátio

O estacionamento deve ocorrer em área fechada e segura, destinada exclusivamente à guarda de veículos. Admite-se a existência de pátio complementar, desde que igualmente fechado e adequado à finalidade.

5.1.3.Posto de abastecimento

O abastecimento da frota deve ser garantido de forma contínua e segura. Caso o posto de abastecimento esteja localizado na própria garagem, o mesmo deve dispor de sistema de controle de vazão e de drenagem com separação de resíduos de óleo e combustível, impedindo o lançamento em redes públicas de esgoto ou águas pluviais.

5.1.4.Lavagem

Caso esteja na garagem, a área de lavagem deve ser coberta e equipada com sistema de drenagem capaz de reter graxas, óleos e outros resíduos. É necessário dispor de máquina de lavagem e sistema que evite lançamento de despejos em galerias públicas.

5.1.5.Inspeção e manutenção da frota

A manutenção preventiva e corretiva da frota deve ser realizada de forma regular, com recursos técnicos adequados para assegurar a confiabilidade e a segurança operacional.



Caso a oficina esteja localizada na própria garagem, deve contar com rampas ou valas de manutenção, equipamentos e máquinas adequadas para execução dos serviços.

5.1.6.Funilaria e pintura

Os serviços de funilaria e pintura devem garantir a recuperação estrutural e estética dos veículos sempre que necessário. Quando realizados em setor próprio na garagem, este deve ser isolado das demais atividades e dotado de sistema de exaustão com filtros para retenção de resíduos e controle da poluição.

5.1.7.Almoxarifado

O armazenamento de peças, insumos e materiais deve ocorrer em espaço fechado, de uso exclusivo para essa finalidade, garantindo condições adequadas de segurança, organização e controle.

5.1.8.Lubrificação e lavagem de peças

A limpeza e a lubrificação de chassis e componentes devem ser realizadas em local apropriado, com medidas que evitem a liberação de resíduos nocivos. Caso esse setor esteja localizado na garagem, deve dispor de sistema de escoamento capaz de reter graxas, óleos e outros resíduos, impedindo seu lançamento em redes públicas.

5.1.9.Setor de tráfego

O controle operacional da frota deve contar com estrutura e recursos adequados para acompanhamento em tempo real, organização de plantões e suporte aos operadores. O setor deve dispor de espaço equipado com mobiliário e infraestrutura compatíveis com essas atividades, independentemente de estar localizado na garagem ou em outro endereço da concessionária.



5.1.10. Portaria de veículos

Ponto de entrada e saída da frota, dotado de portão e sistema de controle de movimentação.

5.1.11. Portaria de pessoal

Acesso destinado ao controle da entrada e saída de pessoas autorizadas, com instalações adequadas ao monitoramento.

5.1.12. Administração

Espaço destinado às atividades administrativas, incluindo instalações de apoio como sanitários, vestiários e refeitório.

5.2. Frota de veículos

A frota destinada ao transporte coletivo urbano de Caratinga deve atender às normas legais e técnicas vigentes. Todos os veículos deverão estar em conformidade com a Resolução nº 445, de 25 de junho de 2013, do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que define os requisitos de segurança para micro-ônibus e ônibus da categoria M3, nacionais ou importados, bem como com a ABNT NBR 15570:2009, que estabelece especificações técnicas para veículos urbanos destinados ao transporte coletivo de passageiros.

5.2.1. Características técnicas da frota

As características construtivas e de capacidade dos veículos devem seguir os parâmetros definidos pela ABNT NBR 15570:2009. A tabela a seguir, extraída do Anexo B da norma, resume os principais requisitos por classe de veículo:



Características	Unidade	Classes						
		Micro-ônibus	Miniônibus	Midiônibus	Ônibus Básico	Ônibus Padron	Ônibus Articulado	Ônibus Biarticulado
Capacidade	-	Entre 10 e 20 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	Mínimo de 30 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	Mínimo de 40 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	Mínimo de 70 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	Mínimo de 80 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	Mínimo de 100 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	Mínimo de 160 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia
Peso bruto total (PBT) - mínimo -	t	5	8	10	16	16	26	36
Comprimento total máximo (C)	m	7,4	9,6	11,5	14	14(a)	18,6	30
Capacidade máxima	pass pé/m²	0	4	6	6	6	6	6
Sistema de direção	-	Hidráulica ou elétrica	Hidráulica ou elétrica	Hidráulica ou elétrica	Hidráulica ou elétrica	Hidráulica ou elétrica com coluna ajustável	Hidráulica ou elétrica com coluna ajustável	Hidráulica ou elétrica com coluna ajustável
Sistema de suspensão	Piso alto	Metálica, pneumática ou mista	Metálica, pneumática ou mista	Metálica, pneumática ou mista	Metálica, pneumática ou mista	Pneumática ou mista	Pneumática ou mista	Pneumática ou mista
	Piso baixo	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical
Relação potência/PBT	kw/t min	11	9	9	9	9	8	7
Relação torque/PBT	Nm/t min	45	45	45	45	50	50	42
Transmissão	-	Manual ou automática (recomendada)	Manual ou automática (recomendada)	Manual ou automática (recomendada)	Manual ou automática (recomendada)	Manual ou automática (recomendada)	Automática	Automática
Sistema de freio	-	Convencional (b)	Convencional (b)	Convencional (b)	Convencional (b)	Convencional (b)	Antiblocante	Antiblocante
Altura interna - mínima -	mm	1 800	1 900	1 900	2 000	2 000	2 000	2 000
Altura do vão da porta de acesso em nível	mm	1 700	1 800	1 800	1 900	1 900	1 900	1 900
Vão livre mínimo das demais portas (largura x altura)	mm	700 x 1 900	700 x 1 900	700 x 1 900	800 x 1 900	950 x 1 900	950 x 1 900	950 x 1 900
Altura do 1º degrau em relação ao solo (susp. metálica) - máxima c -	mm	450	450	450	450	-	-	-



Características	Unidade	Classes						
		Micro-ônibus	Miniônibus	Midiônibus	Ônibus Básico	Ônibus Padron	Ônibus Articulado	Ônibus Biarticulado
Altura do 1º degrau em relação ao solo (susp. pneumática ou mista) - máxima (c) -	mm	381	381	381	381	370	381	381
Altura máxima do piso interno - Veículos de piso alto (c)	mm	900	900	1050	1050	920	920	920
Altura máxima do piso interno - Veículos de piso baixo (c)	mm	400	400	370	370	370	370	370
Tolerâncias das medidas em relação ao solo	%	10	10	10	10	5	5	5
Raio externo entre paredes - máximo -	mm	12 500	12 500	12 500	14 000	14 000	14 000	14 000
Raio externo entre guias - máximo -	mm	11 500	11 500	11 500	12 000	12 000	12 000	12 000
Raio externo entre guias - mínimo -	mm	1 500	1 500	1 500	5 000	5 000	5 000	5 000
Avanço radial de traseira - máximo -	mm	1 000	1 000	1 000	1 400	1 400	1 400	1 400
Saídas de emergência	-	2 lateral oposta, 1 lateral adjacente e 1 no teto	2 lateral oposta, 2 lateral adjacente e 1 no teto	2 lateral oposta, 2 lateral adjacente e 1 no teto	3 lateral oposta, 2 lateral adjacente e 2 no teto	3 lateral oposta, 2 lateral adjacente e 2 no teto	4 lateral oposta, 3 lateral adjacente e 3 no teto	5 lateral oposta, 3 lateral adjacente e 4 no teto
Largura livre dos corredores - mínimo -	mm	370	500	500	650	650	650	650
Largura efetiva dos corredores - mínima -	mm	300	400	400	550	550	550	550
Dispositivos tomada de ar forçado - ventilador	un.	1	2	2	3	4	5	7
Dispositivos tomada de ar natural - cúpula	un.	0	1	1	2	2	2	3
Extintores de incêndio - quantidade mínima	un.	1	1	1	1	1	1	2
(a) Admite-se 15 m quando o veículo é dotado de 3º eixo direcional. (b) Conforme ABNT NBR 10966, ABNT NBR 10967, ABNT NBR 10968, ABNT NBR 10969 e ABNT NBR 10970. (c) Tolerância de 10 % (Micro-ônibus, Miniônibus, Midiônibus e Básico) e 5 % (Padron, Articulado e Biarticulado).								

Fonte: ABNT NBR 15570:2009, Anexo B.



5.2.2. Dimensionamento da frota

O número de veículos não será estabelecido de forma fixa neste estudo. A concessionária terá autonomia para alocar a frota conforme sua análise operacional, desde que assegure a cobertura integral das linhas e horários atualmente existentes.

A frota hoje em operação, composta por 9 ônibus básicos, 1 guincho e 1 automóvel de apoio, é considerada uma referência desejável para a futura concessão. Recomenda-se que a contratada mantenha, no mínimo, esse patamar, salvo se comprovar que uma composição diferente é capaz de atender de forma plena à demanda de passageiros e às exigências do poder concedente.

A concedente realizará acompanhamento contínuo da operação, avaliando a adequação entre frota disponível e demanda. Caso novos estudos indiquem a necessidade de criação de linhas adicionais, a concessionária deverá disponibilizar veículos suplementares, respeitando os mesmos critérios técnicos e de idade definidos neste termo.

5.2.3. Idade da frota

A idade máxima permitida será de:

- 10 anos para ônibus básicos e midiônibus;
- 8 anos para Micro-ônibus, miniônibus e vans.

Durante todo o prazo da concessão, a idade média da frota não poderá ultrapassar:

- 6 anos para ônibus padrons, convencionais e midiônibus;
- 4 anos para Micro-ônibus, miniônibus e vans.

O cálculo será feito com base no ano/modelo dos veículos.



5.2.4. Acessibilidade e assentos preferenciais

Todos os veículos deverão dispor de área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia, em conformidade com a legislação de acessibilidade. Os dois primeiros assentos dianteiros, localizados no lado direito, deverão ser identificados como de uso preferencial para pessoas com deficiência, gestantes e idosos.

5.2.5. Identificação visual

A frota deverá ser padronizada em cores e elementos gráficos de acordo com diretrizes definidas pela concedente, assegurando a identificação imediata do serviço pelos usuários.



6. PERFIL E AVALIAÇÃO DOS USUÁRIOS DO TRANSPORTE COLETIVO

Esta seção apresenta o perfil dos usuários do transporte coletivo em Caratinga e a percepção sobre a qualidade do serviço. Primeiro, descrevem-se as categorias de usuários reconhecidas em legislação e na operação (convencionais, vale-transporte, passe escolar e gratuidades). Em seguida, resumem-se os resultados da pesquisa de satisfação aplicada no município, com indicadores de uso e avaliações em escala de 1 a 5, permitindo relacionar perfil, território e qualidade percebida. Os achados subsidiam o diagnóstico e orientam ajustes na rede e no modelo de concessão.

6.1. Tipos de usuário

O transporte coletivo urbano em Caratinga atende diferentes perfis de usuários, que se distinguem pelo modo de acesso ao sistema e pelos direitos garantidos em legislação. Essa classificação é importante para compreender a estrutura da demanda e os impactos tarifários.

6.1.1. Usuários convencionais

São os passageiros que utilizam o transporte mediante pagamento integral da tarifa em dinheiro ou por meio de bilhetagem eletrônica. Representam a base de arrecadação do sistema e incluem trabalhadores, moradores em deslocamentos cotidianos e demais cidadãos que não se enquadram nas demais categorias.

6.1.2. Usuários de vale-transporte

Este grupo é composto pelos trabalhadores, que recebem o benefício do vale-transporte, previsto na legislação federal, custeado parcialmente pelo empregador e pelo próprio usuário. O vale-transporte é utilizado como instrumento de política trabalhista, garantindo que o deslocamento casa-trabalho



seja viabilizado de forma regular. Todos os anos, cerca de 11 mil usuários nessa categoria são transportados em Caratinga.

6.1.3.Usuários do passe escolar

O passe escolar é destinado a estudantes do ensino fundamental, médio, superior, técnico e profissionalizante do município. Em Caratinga, o benefício é regulamentado pela Prefeitura Municipal, que realiza cadastro anual junto à Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte. O benefício assegura o deslocamento de estudantes entre suas residências e instituições de ensino, mediante critérios estabelecidos em regulamentação própria. Essa categoria é responsável por cerca de mil usuários que utilizam os serviços de transporte público em Caratinga.

6.1.4.Usuários beneficiários de gratuidades

Determinadas categorias de passageiros têm direito a gratuidade ou benefícios tarifários no transporte coletivo urbano, conforme legislações municipais e federais. Em Caratinga, destacam-se:

- Idosos com 65 anos ou mais, em conformidade com o Estatuto do Idoso (Lei Federal nº 10.741/2003) e a Lei Municipal nº 1.776/1989, que garante a gratuidade no transporte coletivo urbano;
- Estudantes do 1º e 2º graus, beneficiados pela Lei Municipal nº 1.769/1989, que assegura a meia-passagem (50%) no transporte coletivo urbano;
- Pessoas com deficiência, conforme a Lei Municipal nº 3.808/2021, que altera a Lei nº 3.711/2018 e assegura o passe livre no transporte coletivo urbano;



- Portadores de doença renal crônica e transplantados, em conformidade com a Lei Municipal nº 2.705/2002, que prevê gratuidade específica para esse público;
- Outras situações previstas em legislação vigente, podendo incluir regulamentações futuras determinadas pelo Município ou pela legislação federal.

Esse conjunto de gratuidades e benefícios reforça a dimensão social do transporte coletivo urbano, assegurando o direito de mobilidade a cidadãos em situação de vulnerabilidade ou que necessitam de apoio para acesso a serviços essenciais, como educação, saúde e trabalho.

6.2. Estimativa de número de usuários

Nos últimos anos, o transporte coletivo urbano por ônibus no Brasil apresentou queda contínua no número de usuários. A Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) aponta que, entre 2014 e 2023, o volume de passageiros pagantes caiu 44,1%, cerca de 19,1 milhões de viagens diárias a menos (NTU, *Anuário 2023*). A Confederação Nacional do Transporte (CNT) confirma a tendência: a participação do ônibus como meio principal passou de 45,2% em 2017 para 30,9% em 2024, redução de 14,3 pontos percentuais (CNT, 2024). Paralelamente, cresceram os modos individuais: automóveis (22,2% para 29,6%), motocicletas (5,1% para 10,9%) e aplicativos de transporte (1% para 11,1%) no mesmo período (CNT, 2024). A pandemia de Covid-19 reforçou essa dinâmica, com queda adicional de 8 milhões de viagens diárias entre 2019 e 2022 (Portal do Trânsito, 2023).

Diante dessa redução estrutural, definiu-se uma metodologia para estimar o número de usuários atuais a partir de dados de anos anteriores. O parâmetro central é a taxa anual média de redução da demanda, obtida a partir do dado



consolidado da NTU: 44,1% de queda acumulada em nove anos, equivalente a 6,26% ao ano pelo método composto. Esse valor resume a trajetória nacional de queda e foi adotado como referência para o cálculo.

A metodologia também considera a variação demográfica, por meio da razão entre a população do ano final e a do ano inicial. Assim, a correção incorpora tanto a redução estrutural da demanda quanto o efeito do crescimento populacional.

Em resumo, a estimativa combina três elementos:

1. Número de passageiros no ano inicial;
2. População no ano inicial e no ano final;
3. Taxa média anual de redução da demanda (6,26% ao ano).

O cálculo parte do número de passageiros observados no ano inicial, ajusta proporcionalmente à evolução populacional e aplica a taxa anual de redução repetida pelo número de anos transcorridos. O resultado é uma estimativa corrigida do número de passageiros no ano final, alinhada às tendências nacionais observadas desde 2014.

Com base nos parâmetros definidos, a estimativa do número de passageiros transportados no ano final TTT é obtida pela seguinte equação:

$$U_t = U_y \cdot \frac{P_t}{P_y} \cdot 0,9374^{T-y}$$

onde:

- U_t : número de usuários corrigido no ano final T;
- U_y : número de passageiros transportados no ano inicial y;
- P_y : população no ano inicial y;
- P_t : população no ano final T;



- T-y: intervalo de anos entre o ano inicial e o ano final;
- 0,9374: fator anual de manutenção de passageiros, correspondente a uma taxa média de redução de 6,26% ao ano, calculada a partir da queda acumulada de 44,1% entre 2014 e 2023 (NTU, 2024).

Para efeito de cálculo, adotou-se como valor de referência o número de passageiros pagantes das linhas urbanas em 2016, conforme o Projeto Básico (Termo de Referência) integrante do Edital de Licitação 001/2016 do Município de Caratinga, que registra 128.658 passageiros pagantes nas linhas urbanas. Esse valor foi considerado adequado por refletir a base efetiva de usuários que contribuem para a receita do sistema. A partir dele, aplicou-se a metodologia de correção definida, que incorpora o ajuste populacional e a taxa média anual de redução da demanda de 6,26% ao ano. Considerando o intervalo entre 2016 e 2025, a população do município nesse período e a redução acumulada, a estimativa corrigida resulta em aproximadamente 72.747 passageiros pagantes em 2025 nas linhas urbanas que atendem a sede do município.

6.3. Avaliação da qualidade dos serviços pelos usuários

Com o objetivo de compreender a percepção da população usuária sobre o serviço de transporte coletivo urbano por ônibus em Caratinga, foi elaborado um formulário de pesquisa de satisfação. A coleta dessas informações teve como finalidade subsidiar o diagnóstico técnico e orientar as propostas de reestruturação do sistema e do modelo de concessão.

O formulário foi estruturado para avaliar dois conjuntos principais de informações. O primeiro se refere ao perfil do uso do transporte coletivo, incluindo frequência de utilização, finalidade dos deslocamentos, horários mais comuns, forma de pagamento e modais alternativos disponíveis. O segundo conjunto trata diretamente do nível de satisfação do usuário em relação a diversos aspectos do serviço, tais como frequência, pontualidade, segurança,



conforto, integração, atendimento e informação ao cliente. As respostas de satisfação foram registradas com base em escala ordinal de 1 a 5, onde 1 representa “muito insatisfeito” e 5 representa “muito satisfeito”.

Além disso, o formulário coletou dados demográficos e socioeconômicos dos respondentes, como faixa etária, gênero, raça/cor, escolaridade, ocupação, bairro de residência e renda familiar estimada. Essas informações auxiliaram na análise cruzada entre perfil e percepção, permitindo identificar padrões ou diferenciais de avaliação entre grupos distintos da população. O formulário utilizado está apresentado no ANEXO B.

A pesquisa foi conduzida por meio de entrevistas domiciliares aplicadas presencialmente, totalizando 946 respondentes distribuídos entre a sede do município e os distritos. A seleção dos domicílios seguiu critério de abrangência territorial, buscando captar percepções de diferentes perfis de usuários com base em características socioeconômicas e demográficas.

A abordagem metodológica adotada foi quantitativa, com aplicação estruturada e individual. A amostra incluiu respondentes com diferentes perfis socioeconômicos, sem filtragem por faixa etária ou outro critério pré-estabelecido. O objetivo foi captar percepções de usuários reais do sistema de transporte coletivo urbano, considerando frequência de uso, finalidade dos deslocamentos e alternativas de mobilidade disponíveis, de forma espontânea e representativa da população atendida. Abaixo, apresenta-se um trecho da base de dados utilizada na análise. Essa planilha, que será entregue em conjunto com este volume, contém todas as respostas coletadas, organizadas de forma individualizada, enquanto o 0 apresenta o consolidado geral dos resultados.



Figura 47 – Trecho da base de dados da pesquisa de satisfação

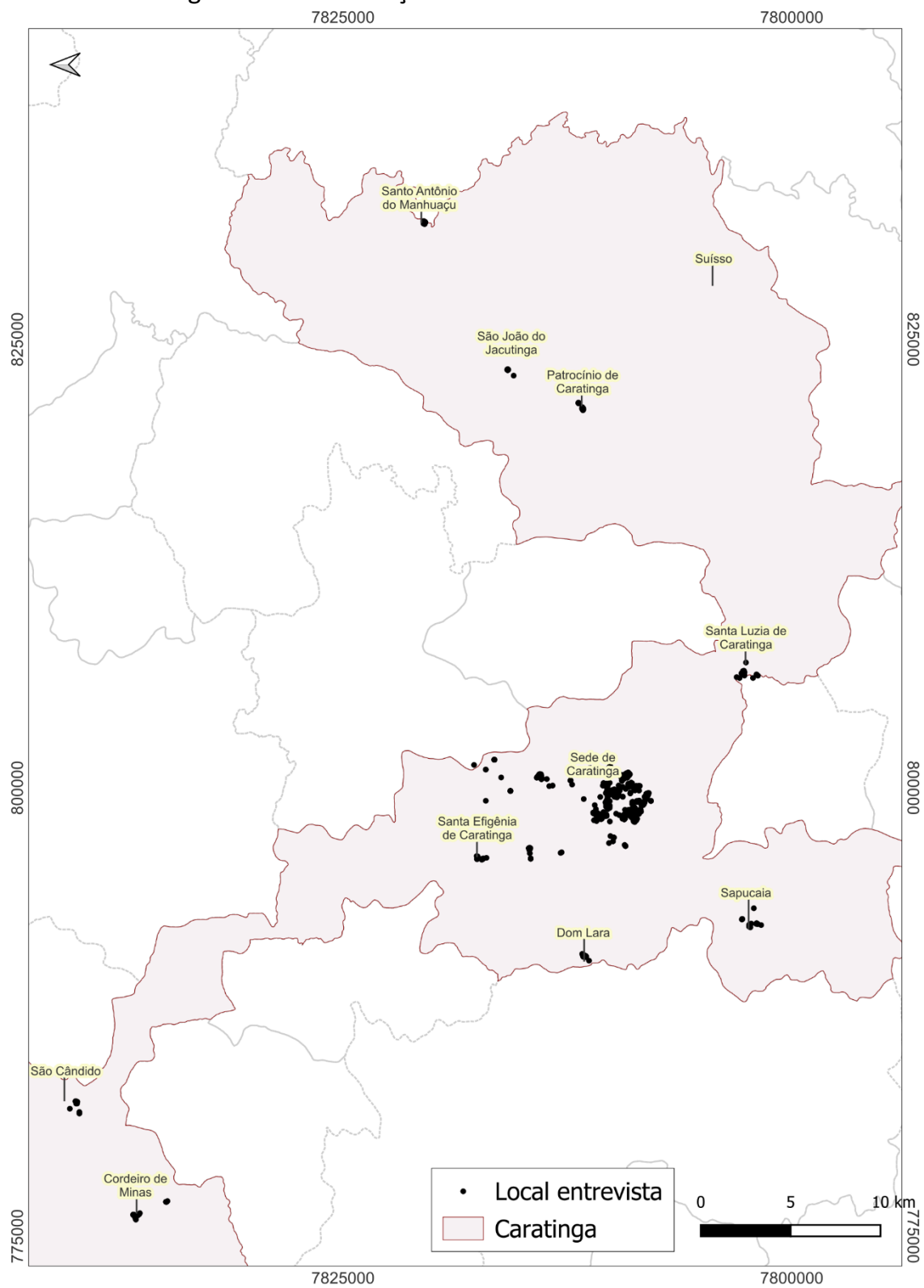
ID da resposta	Geolocalização:	Conglomerado:	Zona Urbana:	Zona Rural:	Sexo:	Idade:	Escolaridade:
4	latitude: -19.77096; longitude: -42.2	Zona Rural		Dom Lara	Masculino	De 35 a 44 anos	Ensino Fundamental Completo
5	latitude: -19.771185; longitude: -42	Zona Rural		Dom Lara	Masculino	De 25 a 34 anos	Ensino Fundamental Completo
6	latitude: -19.7712533; longitude: -4	Zona Rural		Dom Lara	Masculino	Mais de 60	Ensino Fundamental Incompleto
7	latitude: -19.7708667; longitude: -4	Zona Rural		Dom Lara	Feminino	De 35 a 44 anos	Ensino médio Incompleto
8	latitude: -19.7705817; longitude: -4	Zona Rural		Dom Lara	Feminino	Mais de 60	Ensino Fundamental Completo
9	latitude: -19.7710083; longitude: -4	Zona Rural		Dom Lara	Feminino	Mais de 60	Ensino Fundamental Incompleto
10	latitude: -19.7696283; longitude: -4	Zona Rural		Dom Lara	Masculino	Mais de 60	Ensino médio Incompleto
11	latitude: -19.76975; longitude: -42.2	Zona Rural		Dom Lara	Feminino	Mais de 60	Ensino médio Completo
12	latitude: -19.7904466; longitude: -4	Zona Rural		Dom Modesto	Masculino	De 35 a 44 anos	Ensino Fundamental Incompleto
13	latitude: -19.790447; longitude: -42	Zona Rural		Dom Modesto	Masculino	De 25 a 34 anos	Ensino médio Incompleto
14	latitude: -19.7700917; longitude: -4	Zona Rural		Dom Lara	Feminino	Mais de 60	Ensino Fundamental Incompleto

Fonte: Versaurb, 2025.

Durante a aplicação dos questionários, os dispositivos utilizados na coleta (tablets e celulares) registraram automaticamente a localização geográfica dos entrevistados por meio de georreferenciamento (Figura 48). As coordenadas coletadas permitiram a espacialização das respostas em ambiente SIG, possibilitando análises territoriais complementares à avaliação da percepção dos usuários. Embora não se trate de um dado com alta precisão posicional, essa informação foi considerada suficiente para fins analíticos, uma vez que a exatidão da localização não era um elemento central da pesquisa. Abaixo está a distribuição das entrevistas realizadas.



Figura 48 – Distribuição das entrevistas no território



Fonte: Versaurb, 2025.



Os pontos de aplicação das entrevistas foram utilizados na construção de superfícies de interpolação por meio do método *Inverse Distance Weighting* (IDW). Esse procedimento estima valores para áreas não amostradas a partir da influência dos pontos vizinhos, atribuindo maior peso às respostas mais próximas. Dessa forma, foi possível gerar uma representação contínua da percepção dos usuários no território, permitindo identificar padrões e áreas críticas de satisfação e avaliação do serviço.

Foram consideradas apenas as respostas que atribuíram uma avaliação efetiva ao serviço, desconsiderando os entrevistados que afirmaram não ter nada a reclamar ou a elogiar, por entender que não se encontravam suficientemente informados para participar dessa parte da pesquisa. Embora o questionário tenha incluído diversos aspectos relacionados ao serviço, nesta seção serão tratados apenas dois: o nível de satisfação geral e a avaliação do serviço como um todo.

A satisfação reflete a percepção do usuário em relação ao atendimento de suas necessidades individuais, considerando como o serviço se ajusta à sua rotina. Já a avaliação geral se refere a um olhar mais amplo sobre a qualidade do sistema como um todo, independentemente da experiência pessoal. Assim, a análise será apresentada nessa ordem, partindo da satisfação para depois tratar da avaliação geral. Os resultados completos permanecem disponíveis e estão apresentados no 0.

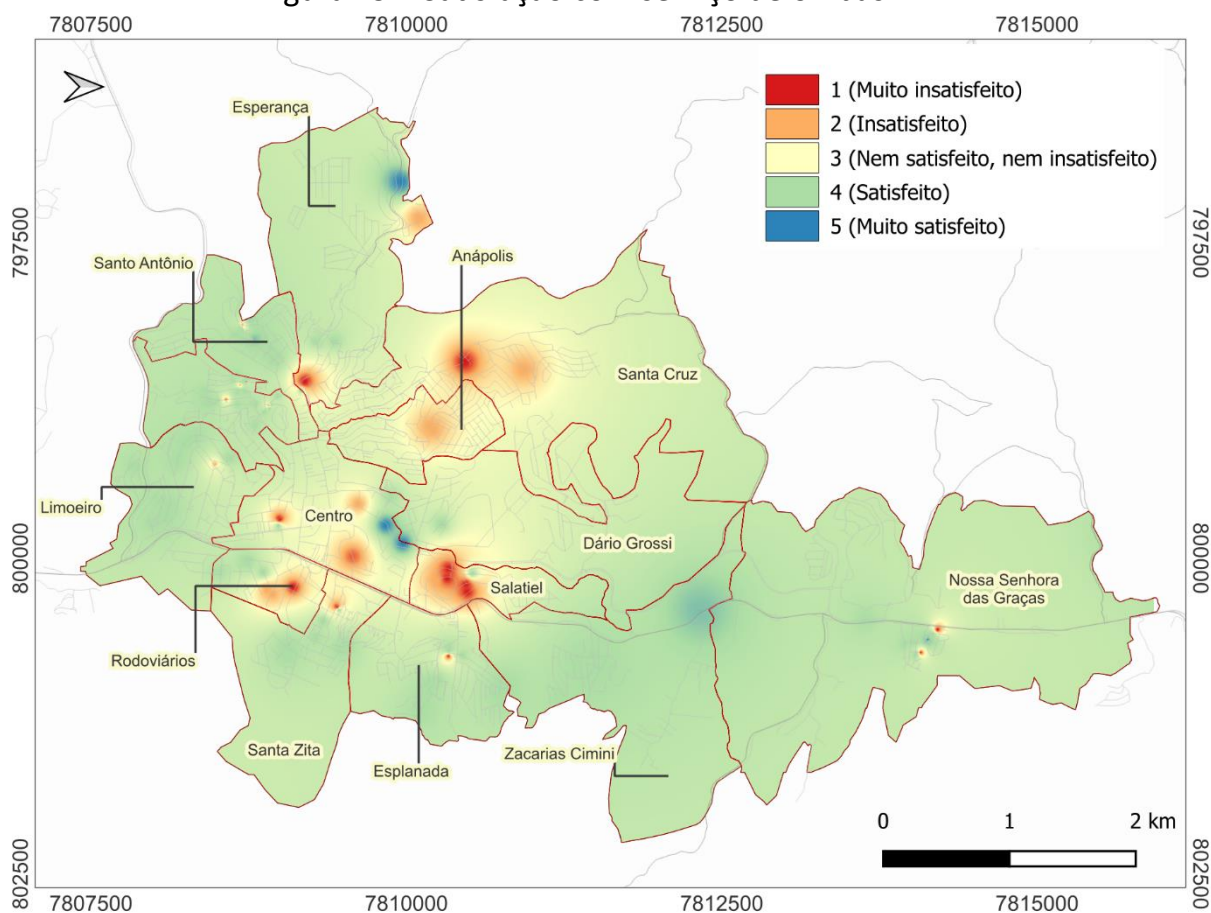
Conforme adotado na seção anterior, serão apresentados apenas os resultados referentes à sede do município, por ser o local onde o transporte coletivo exerce maior impacto na mobilidade urbana. Nos distritos, de modo geral, a avaliação foi positiva, com menor incidência de críticas.

O primeiro aspecto analisado é a satisfação dos usuários em relação ao serviço de transporte coletivo. A distribuição espacial das respostas, disponíveis na figura a seguir, mostra que as avaliações mais baixas não se concentram



exatamente no centro da cidade nem nas áreas periféricas, mas em bairros intermediários, como Santa Cruz, Anápolis e Salatiel. Uma hipótese para esse padrão é que a população dessas áreas depende de forma mais direta do transporte coletivo, já que, embora próximas ao centro, estão a uma distância significativa para ser percorrida a pé nos deslocamentos cotidianos. Essa condição tende a acentuar a percepção crítica sobre o serviço.

Figura 49 – Satisfação com serviço de ônibus



Fonte: Versaurb, 2025.

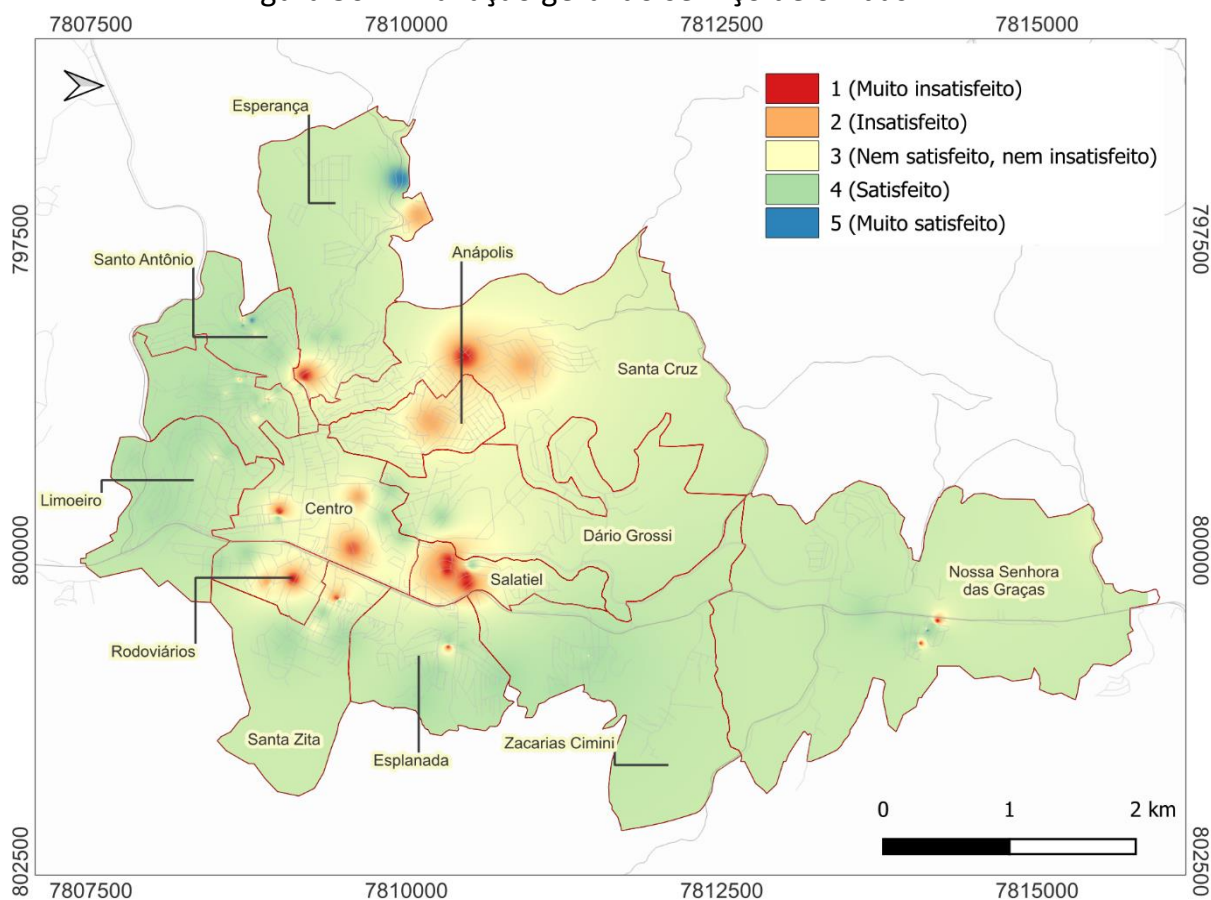
Por outro lado, nos bairros mais afastados, como Nossa Senhora das Graças, Esperança e áreas próximas à divisa com Zacarias Cimini, diversos moradores relataram durante os trabalhos de campo o uso de outros meios de transporte, como motocicletas, automóveis, caronas, carros de aplicativo ou ônibus disponibilizados pela empresa em que trabalham. Esse comportamento



reduz o impacto do transporte coletivo em sua rotina e, consequentemente, a incidência de avaliações negativas na satisfação com o serviço.

O segundo aspecto considerado, a avaliação geral do serviço de transporte coletivo, entendida como uma percepção mais ampla sobre a qualidade do sistema, para além da experiência individual, está disponível na figura abaixo. Fica evidente que, novamente, concentrações de avaliações negativas estão presentes nos bairros Santa Cruz, Anápolis e Salatiel. Esses mesmos bairros já haviam se destacado na análise da satisfação, o que reforça que a crítica ao transporte coletivo nesses locais não se limita a aspectos pessoais, mas aponta para uma avaliação negativa mais abrangente. Também foram registradas avaliações insatisfatórias em trechos próximos ao bairro Rodoviários, ampliando a zona de maior descontentamento na região leste da cidade.

Figura 50 – Avaliação geral do serviço de ônibus



Fonte: Versaurb, 2025.



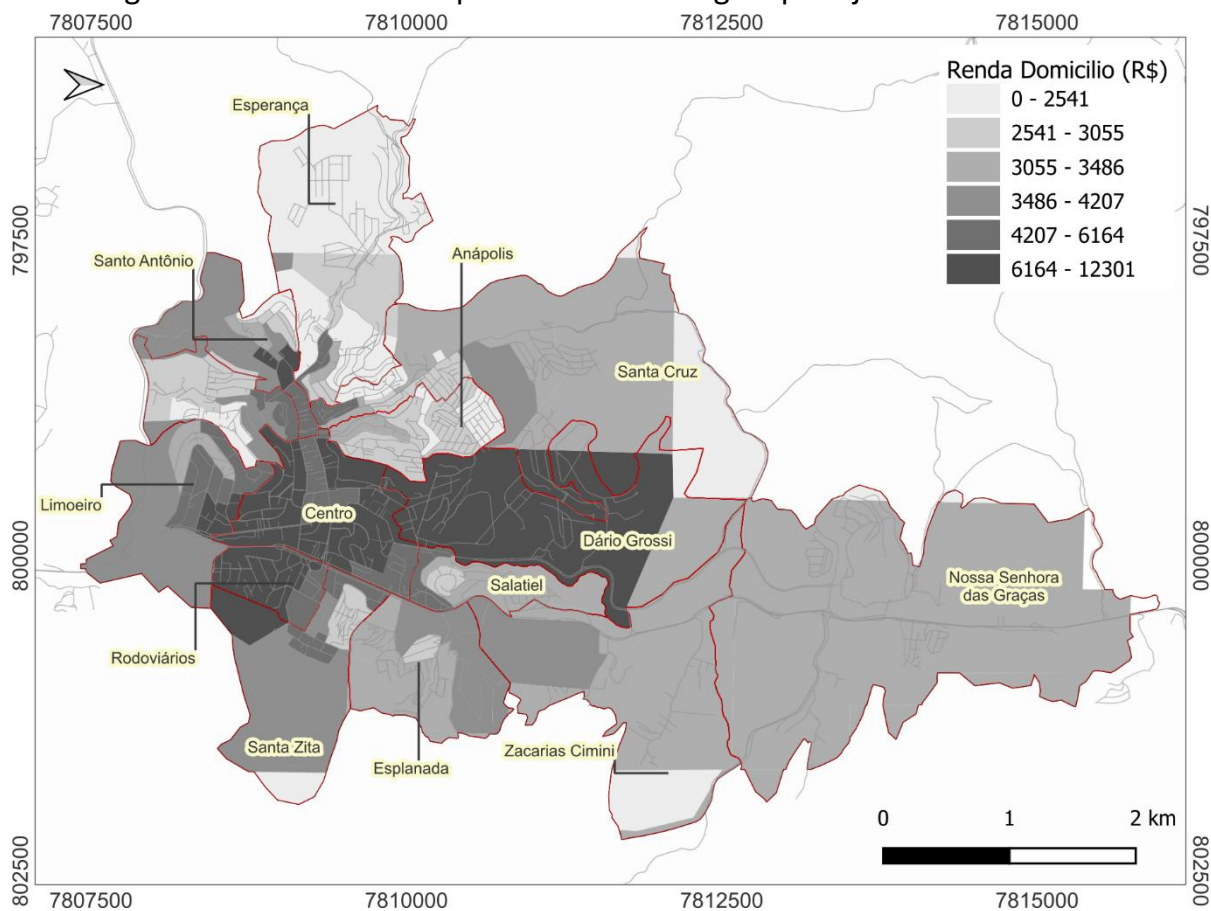
Já as avaliações mais positivas se concentram em áreas periféricas, como Esperança, Nossa Senhora das Graças e Zacarias Cimini, padrão semelhante ao observado na análise da satisfação. Outra vez a hipótese é que, nesses locais, o transporte coletivo é utilizado com menor frequência ou coexistem alternativas de deslocamento, o que reduz a exposição aos problemas do serviço e, conseqüentemente, eleva a percepção positiva. No centro da cidade, por outro lado, predominam avaliações mistas, com manchas de menor intensidade. Isso pode estar relacionado à diversidade de perfis e usos do sistema, já que a região funciona como ponto de origem e destino para diferentes tipos de deslocamento.

Os bairros com piores avaliações quanto à qualidade do transporte também apresentam um perfil socioeconômico semelhante. Para esta análise foram utilizados dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE, referentes à renda domiciliar por setor censitário, corrigidos pelo IPCA até julho de 2024, último índice disponível. Esses valores foram espacializados sobre a malha urbana do município, permitindo identificar a distribuição territorial da renda média domiciliar e relacioná-la à percepção da população sobre o transporte coletivo.

A sobreposição entre os padrões de renda e as avaliações mostra que os bairros com maiores concentrações de insatisfação, como Santa Cruz, Anápolis, Salatiel e Rodoviários, coincidem com áreas de menor renda média domiciliar, conforme figura a seguir. Nessas regiões, a população depende de forma mais direta do transporte público para os deslocamentos cotidianos, já que alternativas como automóveis próprios ou aplicativos de transporte são menos acessíveis. Essa condição tende a intensificar a percepção crítica sobre a qualidade do serviço, refletindo não apenas insatisfação individual, mas também limitações estruturais que afetam coletivamente o acesso à mobilidade.



Figura 51 – Renda média por domicílio corrigida para julho de 2025



Fonte: IBGE, 2010

Por outro lado, bairros com renda mais elevada, como partes do Centro e do entorno de Dário Grossi, apresentam percepções mais heterogêneas ou até positivas, sugerindo que a maior diversidade de opções de transporte particular reduz a centralidade do ônibus no cotidiano e, conseqüentemente, suaviza a crítica ao sistema.

De modo geral, o serviço é avaliado positivamente pela população. Ainda assim, parte dos entrevistados optou por não opinar diretamente sobre a qualidade, o que pode indicar pouca frequência de uso ou menor familiaridade com o tema. Durante os trabalhos de campo, foram registrados relatos espontâneos que reforçam percepções identificadas na pesquisa, sobretudo em relação à frequência dos ônibus. Essa tem sido apontada como a principal reclamação dos usuários, especialmente aos fins de semana, quando a oferta é



reduzida. Esses apontamentos reforçam a importância de se manter atenção aos aspectos que geram insatisfação e impactam diretamente a experiência dos usuários.



7.SITUAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO NOS DISTRITOS

A pesquisa sobre o transporte coletivo urbano, embora tenha se concentrado principalmente na sede do município, também abrangeu os distritos que compõem o território de Caratinga. Nesses locais, a dinâmica operacional apresenta características distintas, marcadas por itinerários menos densos, paradas informais e frequência de circulação reduzida em comparação à área central. Essa diferenciação decorre tanto do menor adensamento populacional quanto da configuração territorial, fatores que influenciam diretamente a organização e a oferta do serviço.

Na sede municipal, concentram-se o maior número de usuários, o volume mais elevado de linhas e viagens e uma malha urbana mais complexa. Esses fatores justificam o detalhamento mais aprofundado dedicado a essa área, enquanto os distritos foram analisados de forma complementar, considerando suas particularidades operacionais e territoriais.

A metodologia aplicada nos distritos seguiu a mesma lógica utilizada na sede, combinando o levantamento das linhas em operação com a coleta de informações em campo. A escuta dos moradores assumiu papel importante, permitindo complementar e validar as informações disponíveis com o registro de linhas, pontos de parada informais e particularidades da operação, compondo um retrato mais fiel da realidade.

De modo geral, a avaliação dos serviços de transporte coletivo nos distritos foi positiva, embora tenham sido apontadas fragilidades relacionadas à ausência de circulação aos fins de semana em algumas localidades, o que restringe o acesso a serviços e atividades na sede de Caratinga. Também se destacaram demandas por conexões com municípios vizinhos, sobretudo em áreas mais distantes da sede, mas próximas a outros centros urbanos, onde existem vínculos funcionais de trabalho e consumo que extrapolam os limites territoriais do município.



As análises a seguir detalham separadamente a situação de cada distrito, permitindo compreender suas particularidades de forma mais precisa.

7.1.1. Cordeiro de Minas

O distrito de Cordeiro de Minas localiza-se em área afastada da sede de Caratinga, mantendo relação funcional com o município de Ipatinga em razão de sua proximidade geográfica. O atendimento por transporte coletivo é bastante limitado, restrito a um único horário de saída de Cordeiro para Caratinga às 07h30 e retorno da sede para o distrito às 16h. Não há circulação aos sábados e domingos. A escassez de viagens diárias compromete a flexibilidade de deslocamento dos moradores, que acabam dependendo de outros meios de transporte para acessar serviços, atividades econômicas e conexões cotidianas com Caratinga ou com municípios vizinhos, especialmente Ipatinga.

7.1.2. Dom Lara

O distrito de Dom Lara localiza-se a aproximadamente 12 km da sede de Caratinga, o que favorece uma oferta mais ampla de transporte coletivo em comparação com outros distritos. Em dias úteis e aos sábados, há quatro saídas da sede para Dom Lara, com retornos distribuídos em cinco horários ao longo do dia, o que garante boa cobertura para deslocamentos cotidianos. Aos domingos, a operação é reduzida, com apenas duas viagens no sentido de ida, mas mantendo a quantidade de retornos. Essa configuração assegura conectividade regular com a sede durante toda a semana, permitindo que os moradores dependam do transporte coletivo tanto para atividades de rotina quanto para deslocamentos eventuais.

7.1.3. Dom Modesto

O distrito de Dom Modesto está localizado a aproximadamente 9 km da sede de Caratinga, com acesso rápido por via pavimentada. O transporte coletivo



que atende a localidade apresenta frequência reduzida, com apenas duas saídas diárias da sede em dias úteis, às 07h00 e 18h00, e retornos distribuídos em quatro horários ao longo do dia. Aos sábados e domingos, o funcionamento é mantido, porém com apenas duas opções de ida e duas de volta. Essa oferta limitada garante um nível mínimo de integração com a sede, mas não supre de forma adequada as demandas de deslocamento ao longo do dia, fazendo com que muitos moradores recorram a alternativas como transporte particular ou caronas.

7.1.4. Patrocínio de Caratinga

O distrito de Patrocínio de Caratinga está localizado a aproximadamente 40 km da sede municipal, com acesso pela BR-474 em cerca de 50 minutos de deslocamento. O transporte coletivo que atende a localidade é bastante limitado. Em dias úteis, os moradores contam com apenas duas saídas do distrito para Caratinga, nos horários de 06h30 e 13h30, enquanto os retornos da sede ocorrem às 11h10 e 15h00. Aos sábados, a oferta é ainda mais restrita, com uma única viagem de ida pela manhã e retorno à tarde. Aos domingos não há circulação. Essa baixa frequência compromete a integração cotidiana com a sede, dificultando o acesso regular a serviços e atividades, e faz com que grande parte dos deslocamentos seja realizada por meios alternativos, como veículos particulares, caronas ou transporte informal.

7.1.5. Santa Efigênia de Caratinga

O distrito de Santa Efigênia localiza-se a cerca de 30 km da sede municipal de Caratinga, com tempo médio de deslocamento de aproximadamente 40 minutos. O transporte coletivo dispõe de várias saídas em dias úteis, concentradas principalmente no início da manhã e no fim da tarde, atendendo a demanda de moradores que trabalham ou estudam na sede. Aos sábados, a frequência é menor e restrita a dois horários, enquanto aos domingos não há operação, o que reduz a mobilidade da população nos fins de semana.



7.1.6.Santa Luzia de Caratinga

Santa Luzia de Caratinga está localizada a aproximadamente 16 km da sede, com deslocamento médio de 25 minutos. O transporte coletivo que atende o distrito conta com poucos horários, concentrados em dias úteis, com saídas para Caratinga por volta das 10h e 18h, enquanto os retornos ocorrem em diferentes intervalos pela manhã e início da tarde. Aos sábados, a operação é reduzida a uma saída cedo pela manhã e retorno por volta das 10h, e aos domingos não há atendimento, o que limita a flexibilidade de deslocamento dos moradores.

7.1.7.Santo Antônio do Manhuaçu

O distrito de Santo Antônio do Manhuaçu está localizado a aproximadamente 49 km da sede municipal, com tempo médio de deslocamento de 55 minutos até Caratinga. O transporte coletivo conta com poucas opções de deslocamento: nos dias úteis, as viagens de saída do distrito ocorrem no final da tarde, enquanto os retornos partindo da sede acontecem logo cedo pela manhã; aos sábados, há uma viagem de ida por volta do meio-dia e uma de retorno no início da manhã; já aos domingos não há circulação de ônibus.

7.1.8.Sapucaia

Sapucaia está localizada a aproximadamente 14 km de Caratinga, com tempo médio de deslocamento de 20 minutos pela rodovia Geraldo Grossi. O distrito possui oferta de ônibus regular em todos os dias da semana. Nos dias úteis, há partidas pela manhã e no fim da tarde, contemplando principalmente os horários de deslocamento para estudo e trabalho. Aos sábados, também há saídas em períodos semelhantes, ainda que em quantidade menor. Aos domingos, o serviço é mantido, garantindo viagens tanto pela manhã quanto no fim do dia. Essa cobertura contínua faz com que Sapucaia esteja entre os distritos com melhor integração de transporte coletivo em relação à sede.



7.1.9.São Cândido

O distrito de São Cândido está situado a cerca de 49 km da sede de Caratinga, mas sua localização o aproxima de Ipatinga, o que faz com que o deslocamento da população se distribua entre os dois polos. O transporte coletivo em direção a Caratinga é reduzido, restrito a um horário de saída do distrito no período da tarde em dias úteis e um no sábado, com retorno apenas no início da manhã. Não há operação aos domingos. Além disso, há linhas que seguem em direção a Ipatinga, utilizadas pela população como alternativa de acesso a serviços e oportunidades não disponíveis localmente.

7.1.10.São João do Jacutinga

São João do Jacutinga está localizado a cerca de 35 km de Caratinga, com deslocamento médio de 40 minutos pela BR-474. O distrito conta com transporte coletivo que garante ligações diárias com a sede, com maior concentração de saídas no período da manhã e algumas opções adicionais ao longo do final da manhã e início da tarde. Aos sábados a oferta se mantém em padrão semelhante, enquanto aos domingos os horários são reduzidos, com apenas duas viagens em cada sentido, pela manhã e no início da tarde. Esse funcionamento assegura a mobilidade dos moradores, mas a limitação de opções nos fins de semana pode dificultar o deslocamento para atividades fora dos horários habituais.



8. CONSIDERAÇÕES SOBRE ÁREAS NÃO COBERTAS PELO SISTEMA ATUAL

Apesar da boa cobertura geral do sistema, a análise espacial apresentada na seção 4.3 mostrou que alguns setores da cidade ainda possuem domicílios em condição de acesso inadequado, situados a mais de 300 metros de distância dos pontos de parada. Na prática, pode-se assumir que a ausência de pontos nessas áreas corresponde também à inexistência de linhas regulares, indicando lacunas localizadas na rede de transporte coletivo.

Parte desses locais coincide com loteamentos recentes ou áreas em expansão urbana, que tendem a aumentar seu número de moradores nos próximos anos. Essa dinâmica reforça a necessidade de acompanhamento contínuo para garantir que o crescimento populacional seja acompanhado pela oferta de transporte coletivo, evitando a consolidação de áreas permanentemente desatendidas.

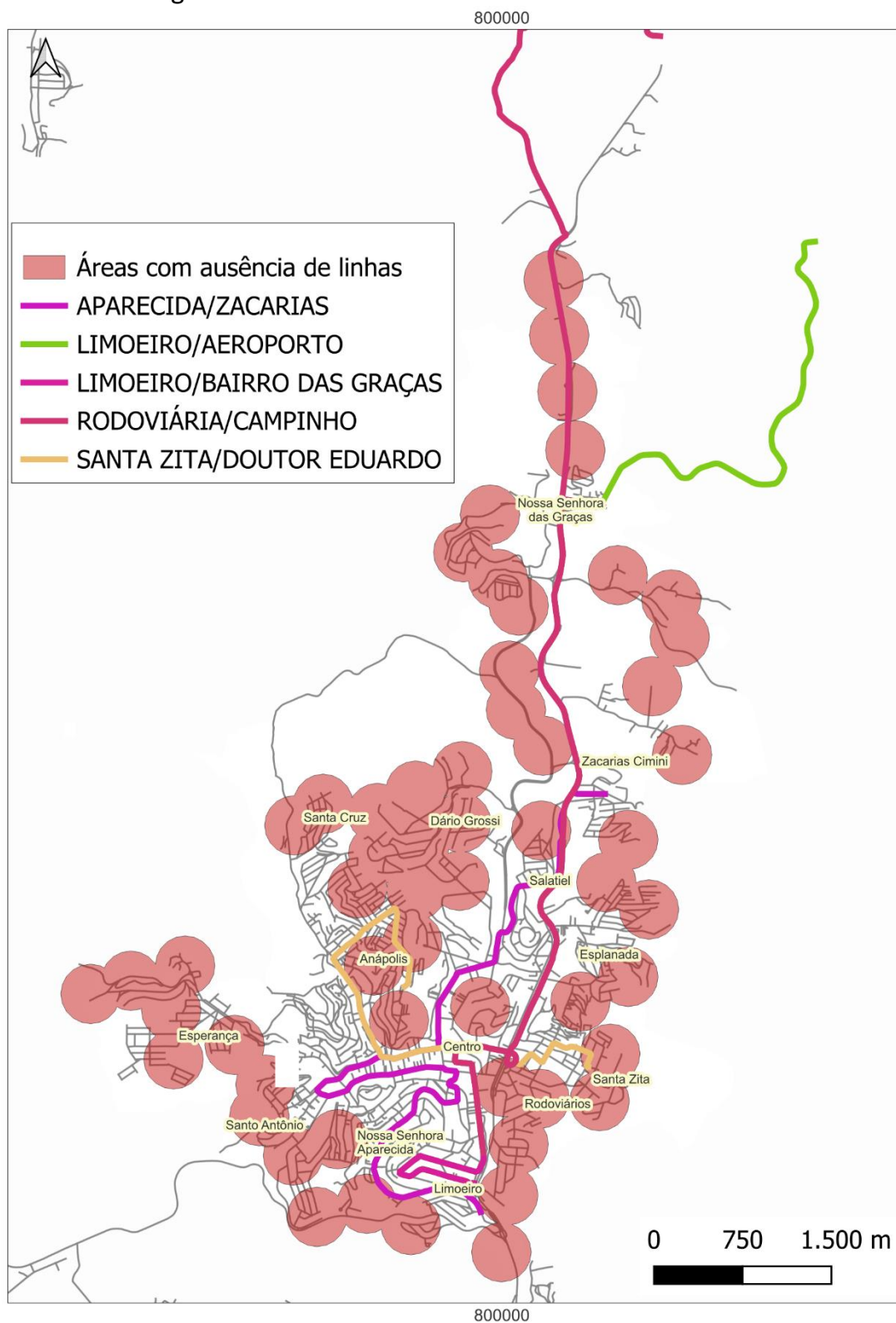
Diante desse cenário, caberá à concedente monitorar a evolução do atendimento e, caso sejam identificadas situações de insuficiência, exigir da operadora a implantação de novas linhas ou ajustes de itinerário. Essas adequações deverão ser sempre embasadas em estudos técnicos que comprovem a necessidade de ampliação, assegurando decisões fundamentadas e transparentes.

Dessa forma, preserva-se o equilíbrio da concessão: a operadora mantém condições de planejar e executar os serviços de forma sustentável, enquanto a população conta com a garantia de que eventuais lacunas de atendimento serão corrigidas, assegurando a disponibilidade de um sistema compatível com suas necessidades de deslocamento.

A seguir, estão definidos os locais que devem ser considerados prioritários para o desenho de novos itinerários, de modo a assegurar cobertura adequada em toda a área urbana.



Figura 52 – Áreas com ausências de linhas de ônibus



Fonte: Versaurb, 2025



9. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico realizado sobre o transporte coletivo urbano de Caratinga permitiu reunir informações detalhadas sobre a infraestrutura viária, a rede de linhas em operação, os pontos de parada, o perfil dos usuários e as condições da frota. A análise evidencia que o município apresenta um sistema de transporte coletivo consolidado na sede urbana, com maior concentração de linhas, viagens e pontos de embarque e desembarque na região central, mas ainda com limitações importantes quanto à cobertura e qualidade do serviço nos bairros periféricos e distritos. Essa configuração reflete a estrutura territorial de Caratinga, em que a sede concentra a maior parte da população e dos serviços, enquanto os distritos mantêm características predominantemente rurais e menor densidade de deslocamentos.

A avaliação da malha viária mostra que a cidade dispõe de infraestrutura relativamente favorável à circulação de ônibus, já que a maior parte das vias é pavimentada e comporta veículos de grande porte. No entanto, as condições topográficas, a expansão irregular da malha em bairros periféricos e o crescimento acelerado da frota de automóveis e motocicletas aumentam a pressão sobre o espaço viário, gerando congestionamentos e reduzindo a atratividade do transporte coletivo. Nesse cenário, a ampliação da eficiência operacional e a priorização de medidas que fortaleçam o transporte público tornam-se fundamentais para equilibrar a mobilidade urbana.

O levantamento das linhas em operação revelou a existência de 21 itinerários, com volume médio de 630 viagens semanais, mas com forte redução da oferta aos fins de semana, especialmente nos distritos, em alguns casos com interrupção total do serviço. Essa limitação compromete a acessibilidade da população mais distante do centro e reforça a dependência do transporte individual. A análise espacial da circulação indicou sobreposição de linhas em



trechos centrais e maior fragilidade de atendimento em áreas periféricas, revelando a necessidade de ajustes na distribuição da rede. A pesquisa de campo com os pontos de parada mostrou que, embora exista cobertura relativamente ampla na sede, a infraestrutura física é precária na maioria dos locais, com ausência de abrigos, sinalização ou bancos. Além disso, a análise de acessibilidade apontou que moradores de bairros periféricos muitas vezes precisam caminhar distâncias superiores a 300 metros para acessar um ponto, o que compromete a equidade territorial do serviço.

O perfil dos usuários reforça a relevância social do transporte coletivo em Caratinga. Entre os grupos atendidos estão trabalhadores, estudantes, beneficiários de vale-transporte e gratuidades previstas em lei. A pesquisa de satisfação com 946 entrevistados revelou avaliações intermediárias, com índices de satisfação variando entre regiões, sendo mais críticas em bairros intermediários e periféricos. Entre os aspectos mais mencionados estão a irregularidade de horários, a insuficiência da frota em determinados períodos e a precariedade da infraestrutura de pontos de parada. Ainda assim, a maioria reconhece o papel do transporte coletivo como principal alternativa de deslocamento para quem não dispõe de veículo próprio, destacando a importância de sua manutenção e melhoria.

No que se refere à frota e à garagem, o estudo indicou parâmetros técnicos mínimos a serem observados na futura concessão. A frota hoje em operação é composta por veículos básicos de porte médio, devendo atender a normas nacionais de acessibilidade e segurança. O dimensionamento apresentado sugere que a concessionária terá autonomia para alocar os veículos de acordo com a demanda, mas a idade máxima e a idade média da frota deverão ser respeitadas para garantir qualidade e confiabilidade. A padronização visual e a manutenção preventiva também foram apontadas como requisitos indispensáveis para fortalecer a imagem do sistema e assegurar seu funcionamento contínuo.



Nos distritos, observou-se que a baixa densidade demográfica e a característica rural das áreas limitam a frequência e o alcance das linhas, o que explica a oferta reduzida. Apesar disso, a população local avalia de forma positiva a disponibilidade do serviço, mesmo que restrita a determinados dias e horários, reforçando a importância de manter ao menos um nível mínimo de atendimento que assegure a mobilidade desses moradores e sua integração com a sede. Essa condição indica que ajustes seletivos na rede podem melhorar a eficiência operacional sem comprometer a função social do transporte coletivo.

Em síntese, as conclusões apontam que Caratinga possui um sistema de transporte coletivo que cumpre papel central na mobilidade urbana, mas que apresenta fragilidades que precisam ser enfrentadas na nova modelagem de concessão. A reestruturação da rede de linhas, a melhoria da infraestrutura dos pontos de parada, a renovação e padronização da frota e a adoção de mecanismos de monitoramento contínuo da operação são medidas fundamentais para elevar a qualidade do serviço. A ampliação do acesso nos bairros periféricos e distritos deve ser considerada de forma equilibrada, garantindo cobertura territorial mínima sem comprometer a eficiência econômica. O conjunto de análises e propostas aqui apresentadas constitui base técnica para a elaboração do Termo de Referência e do futuro processo licitatório, de modo a assegurar que o transporte coletivo em Caratinga se torne mais eficiente, acessível e compatível com as necessidades da população.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 15570:2009. Especificações técnicas para fabricação de veículos urbanos destinados ao transporte coletivo de passageiros. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU). *Anuário 2023: Transporte Público por Ônibus*. Brasília: NTU, 2024. Disponível em: <https://revelator.com.br/anuario-ntu/>. Acesso em: 6 set. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: painel interativo. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>. Acesso em: 5 ago. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Boletim Informativo de Transportes: mapas (shapefiles). Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bit-mapas>. Acesso em: 26 ago. 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). *Pesquisa CNT de Mobilidade Urbana 2024*. Brasília: CNT, 2024. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/pesquisa-aponta-queda-no-numero-de-usuarios-de-onibus-no-brasil-e-aumento-de-corridas-por-aplicativo/>. Acesso em: 6 set. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Resolução nº 445, de 25 de junho de 2013. Estabelece requisitos de segurança para veículos da categoria M3. Revogada pela Resolução nº 959/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao4452013.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Agregados por Setores Censitários: resultados do Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/resultados/setores-censitarios/>. Acesso em: 30 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Panorama do Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 30 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2025.



MOOVIT. Plataforma de transporte público. Disponível em: <https://moovitapp.com>. Acesso em: 15 jul. 2025.

OBSERVATÓRIO DE SAÚDE PÚBLICA. Indicadores de saúde: Caratinga/MG. Disponível em: <https://observatoriosaudepublica.com.br/menu-municipio/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 11, n. 5, p. 1633-1644, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>. Acesso em: 30 ago. 2025.

PLATAFORMA ÁGUA E SANEAMENTO. Municípios e saneamento: Caratinga (MG). Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/mg/caratinga>. Acesso em: 31 ago. 2025.

PORTAL DO TRÂNSITO. Brasil perde quase 8 milhões de viagens de ônibus por dia entre 2019 e 2022. 2023. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/transporte-coletivo/brasil-em-tres-anos-transporte-urbano-perdeu-quase-8-milhoes-de-viagens-por-dia/>. Acesso em: 6 set. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. O que é o IDHM. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/o-que-e-o-idhm>. Acesso em: 14 ago. 2025.

SEBRAE. DataMPE: perfil dos municípios. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/caratinga?selector159id=&selector245id=geo3130903&selector93id=salaryOption1>. Acesso em: ago. 2025.



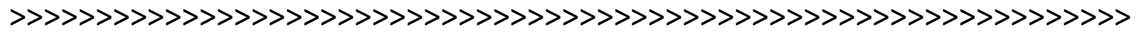
ANEXO A- REGISTRO GEORREFERENCIADO DOS PONTOS DE PARADA
DE ÔNIBUS



ANEXO B- MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA DE SATISFAÇÃO



ANEXO C- RESULTADOS DA PESQUISA DE OPINIÃO SOBRE O TRANSPORTE COLETIVO



Caratinga, junho de 2026.