



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DANIEL SANTOS BEZERRA

AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA DA CIDADE DE BARRO/CE

CARAÚBAS-RN

2025

DANIEL SANTOS BEZERRA

AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA DA CIDADE DE BARRO/CE

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientadora: Samara Beatriz da Silva Vieira

CARAÚBAS-RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Ba Bezerra, Daniel Santos.
Avaliação da mobilidade urbana da cidade de Barro/CE / Daniel Santos Bezerra. - 2025.
57 f. : il.

Orientadora: Samara Beatriz da Silva Vieira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e Tecnologia, 2025.

1. mobilidade urbana. 2. IMUS. 3. sustentabilidade. 4. planejamento urbano. I. Vieira, Samara Beatriz da Silva, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Caraúbas
Bibliotecária: Sarah Freire Bezerra
CRB: 15/1052

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

DANIEL SANTOS BEZERRA

Avaliação da mobilidade urbana da cidade de Barro/CE

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Samara Beatriz da Silva Vieira (UFERSA)
Presidente

Prof. Me. Francisco Felinto de Lima Neto (UFERSA)
Membro Examinador Interno

Jônatan Gomes Rodrigues (UFC)
Membro Examinador Externo

*Dedico este trabalho àqueles que estiveram
comigo em cada passo desta jornada.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Alicia, minha namorada, minha parceira de vida e de sonhos. Seu amor me guiou nos dias escuros e me fortaleceu quando pensei em desistir. Você foi meu alicerce, minha inspiração e o motivo pelo qual eu quis dar o meu melhor. Obrigado por acreditar em mim até quando nem eu acreditava. Tudo que conquisto tem um pedaço seu. Sem ela esse trabalho não seria realizado. Obrigado por toda ajuda.

Agradeço a minha orientadora Samara por toda paciência e por compartilhar um pouco da sua sabedoria comigo.

Aos meus pais e ao meu irmão, por investirem tanto no meu futuro. Essa conquista é tão minha quanto de vocês.

Às amigas Marília e Vitória, por cada palavra de incentivo, por cada risada que acalmou o caos, por estarem presentes mesmo nos dias mais silenciosos.

Aos amigos que tornaram o caminho mais leve e possível: Yago, Fabrício, Rita, Igor, Giovanna, Lucas, Dassaev e Chrystian. Obrigado pelas conversas, pelas risadas, pela presença e pela fé em mim. A caminhada foi menos solitária porque tive vocês comigo.

"Não é sobre chegar rápido, é sobre não parar."

"Grandes conquistas começam com pequenos passos dados com coragem."

A todos vocês, minha eterna gratidão. Este trabalho carrega um pedaço de cada um.

RESUMO

A mobilidade urbana em cidades de pequeno porte, tem se configurado como um desafio crescente diante das limitações estruturais, da expansão urbana pouco planejada e da insuficiência de alternativas de deslocamento. O presente estudo tem como objetivo geral analisar a mobilidade urbana na cidade de Barro - CE, na perspectiva do IMUS e a partir da visão dos moradores da cidade para uma análise comparativa. Foi realizado uma pesquisa por meio de observações em campo, registros fotográficos, aplicação de questionários e sistematização dos dados segundo o método do IMUS. Para o desenvolvimento do trabalho, inicialmente foi feita uma adaptação dos domínios e indicadores existentes do IMUS para a realidade da cidade de Barro, ou seja, foram levados em consideração vinte e quatro indicadores distribuídos em nove domínios. Posteriormente foi elaborado um questionário para aplicação à população, o questionário foi feito com base nos domínios e indicadores do IMUS. Por fim, foi realizada uma análise comparativa dos resultados obtidos com o IMUS e com as respostas dos moradores da cidade de Barro. Os resultados revelam que a cidade apresenta uma mobilidade predominantemente insustentável, com pontuação geral de 0,33 no IMUS, um valor que evidencia fragilidades estruturais em diversos domínios avaliados. Nenhum dos domínios obteve nota máxima, no caso 1, em todos os indicadores. Com exceção do domínio de planejamento integrado, que possui um único indicador. Os domínios de infraestrutura de transportes, sistema de transportes urbanos e aspectos políticos, não atingiram 1 em todos os seus indicadores. Os demais domínios, como acessibilidade, modos não motorizados, tráfego e circulação urbana, aspectos sociais e ambientais obtiveram notas 0 em todos os seus indicadores. Com relação ao questionário aplicado aos moradores, apontam em sua maioria com 99%, a necessidade de infraestrutura para bicicletas e caminhabilidade. Acerca da acessibilidade e percepção sobre a sinalização, entre a escala regular e ruim, correspondem a 100% dos moradores, corroborando com os resultados obtidos com a aplicação do IMUS. Ademais, 92% dos moradores responderam que tem interesse em utilizar transporte público, em uma frequência de as vezes e sempre caso tivesse na cidade. Conclui-se que há necessidade de intervenções estruturais e institucionais que promovam melhorias efetivas na mobilidade urbana local.

Palavras-chave: mobilidade urbana; IMUS; sustentabilidade; planejamento urbano.

ABSTRACT

Urban mobility in small-sized cities has become an increasing challenge due to structural limitations, unplanned urban expansion, and the insufficiency of transportation alternatives. The present study has the general objective of analyzing urban mobility in the city of Barro – CE, from the perspective of the IMUS and based on the residents' views for a comparative analysis. A survey was carried out through field observations, photographic records, questionnaire application, and data systematization according to the IMUS method. For the development of the study, an adaptation of the existing IMUS domains and indicators to the reality of the city of Barro was initially conducted, meaning that twenty-four indicators distributed across nine domains were considered. Subsequently, a questionnaire was prepared for application to the population, and the questionnaire was developed based on the IMUS domains and indicators. Finally, a comparative analysis was performed between the results obtained through the IMUS and the responses from the residents of Barro. The results reveal that the city presents predominantly unsustainable mobility, with an overall IMUS score of 0.33, a value that highlights structural weaknesses in several evaluated domains. None of the domains obtained the maximum score, in this case 1, in all indicators, except for the Integrated Planning domain, which has a single indicator. The domains of transport infrastructure, urban transportation systems, and political aspects did not reach a score of 1 in all their indicators. The other domains, such as accessibility, non-motorized modes, traffic and urban circulation, social aspects, and environmental aspects, received a score of 0 in all their indicators. Regarding the questionnaire applied to residents, the majority, with 99%, indicated the need for bicycle infrastructure and walkability. Concerning accessibility and perception of signage, between regular and poor, these correspond to 100% of residents, corroborating the results obtained from the IMUS application. Furthermore, 92% of residents responded that they would be interested in using public transportation, either sometimes or always, if it were available in the city. It is concluded that there is a need for structural and institutional interventions that promote effective improvements in local urban mobility.

Keywords: urban mobility; IMUS; sustainability; urban planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Dimensões da mobilidade urbana sustentável	18
Figura 2	– Divisão entre modais de transporte	19
Figura 3	– Comparativos dos diferentes modos de locomoção na atualidade	20
Figura 4	– Relação do uso de transporte individual com o aumento de gases poluentes	22
Figura 5	– Componentes do sistema de mobilidade urbana.....	28
Figura 6	– Municípios com e sem estrutura organizacional voltada à mobilidade urbana	30
Figura 7	– Mapa do município de Barro, Estado do Ceará, Brasil	31
Figura 8	– Rua Justino Alves Feitosa	33
Figura 9	– Av. Januário Feitosa	33
Figura 10	– Figura satélite da cidade de Barro – CE	34
Figura 11	– Distribuição de gêneros	42
Figura 12	– Distribuição por bairros	42
Figura 13	– Distribuição por idade	43
Figura 14	– Necessidade de infraestrutura dedicada a bicicletas	44
Figura 15	– Infraestrutura de caminhabilidade	44
Figura 16	– Infraestrutura no quesito acessibilidade	45
Figura 17	– Intenção de uso do transporte público	46
Figura 18	– Percepção da sinalização viária	46
Figura 19	– Utilização de modal motorizado individual (moto)	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– IMUS	23
Quadro 2	– Domínio: Infraestrutura de transportes	37
Quadro 3	– Domínio: Sistemas de transporte urbano	37
Quadro 4	– Domínio: Acessibilidade	38
Quadro 5	– Domínio: Modos não autorizados	38
Quadro 6	– Domínio: Tráfego e circulação urbana	39
Quadro 7	– Domínio: Aspectos Políticos	39
Quadro 8	– Domínio: Aspectos Ambientais	40
Quadro 9	– Domínio: Aspectos Sociais	40
Quadro 10	– Domínio: Planejamento Integrado	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Resultado do IMUS na cidade de Barro-CE	36
-----------------	---	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP	Agência Nacional de Transportes Públicos
BRT	Bus Rapid Transit (Transporte rápido por ônibus)
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMUS	Índice de Mobilidade Urbana Sustentável
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
PCD	Pessoa com Deficiência
PlanMob	Plano de Mobilidade Urbana
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO GERAL	16
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	MOBILIDADE URBANA	17
3.1.1	Mobilidade urbana no Brasil	18
3.1.2	Mobilidade urbana no Ceará	20
3.1.3	Fatores Condicionantes da Mobilidade Urbana	21
3.1.4	Impactos Ambientais e Sustentabilidade	22
3.2	ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMUS)	23
3.3	POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA	27
3.3.1	Componentes do sistema de Mobilidade Urbana	28
3.4	ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL	29
4	METODOLOGIA	31
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	31
4.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	31
4.3	APLICAÇÃO DO IMUS	32
4.4	APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS	33
4.5	AMOSTRAGEM	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
5.1	ANÁLISE DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL ..	36
5.2	ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO E COMPARAÇÃO COM OS RESULTADOS COM O IMUS	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	54
	APÊNDICE B – INDICADORES DO IMUS	56

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a mobilidade urbana tem se destacado como um dos principais desafios enfrentados pelas cidades. O crescimento desordenado das áreas urbanas, a priorização do transporte individual motorizado e a falta de planejamento integrado têm gerado impactos sociais, econômicos e ambientais (Geels, 2012).

De acordo com Vasconcellos (2013) e Gehl (2013), os modelos tradicionais de desenvolvimento urbano contribuíram para o aumento das desigualdades e da dependência do automóvel, comprometendo a qualidade de vida e o uso equitativo do espaço público. Segundo dados da Agência Nacional de Transportes Públicos (ANTP), entre 2003 e 2012, nos municípios brasileiros com mais de 60 mil habitantes, a população cresceu cerca de 16%, enquanto o número de viagens aumentou 27%, a frota de automóveis 70% e a de motocicletas 209%, revelando um avanço da mobilidade motorizada muito superior ao crescimento populacional.

No Brasil, os problemas de mobilidade afetam tanto grandes centros quanto cidades de pequeno e médio porte. O processo de urbanização desigual, a precariedade do transporte público e a exclusão socioespacial comprometem o uso justo do espaço urbano (Santos, 1993; Maricato, 2011). Diante da problemática, surgiu a necessidade de implementar a lei a Lei nº 12.587/2012, que estabelece a Política Nacional de Mobilidade Urbana – PMNU, pautada na priorização do transporte coletivo e não motorizado, na acessibilidade universal e na participação social no planejamento urbano.

Entretanto, a efetiva aplicação dessa política ainda é limitada. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, até 2012 apenas uma pequena parcela dos municípios brasileiros havia elaborado seus planos de mobilidade, apesar da obrigatoriedade legal. Fatores como a escassez de recursos, a falta de capacitação técnica e a desarticulação institucional dificultam a consolidação da PNMU (WRI Brasil, 2021).

A ausência de calçadas, ciclovias, a falta de políticas de incentivo à mobilidade ativa e as limitações técnicas e financeiras da gestão pública evidenciam o distanciamento entre as diretrizes da PNMU e as condições locais. Nesse contexto, a mobilidade urbana sustentável surge como alternativa para promover deslocamentos mais inclusivos e ambientalmente responsáveis. Ela busca reduzir a dependência do transporte individual, priorizando modos ativos e coletivos (Gehl, 2013).

Costa (2008), desenvolveu um índice que visa o monitoramento dos problemas relacionados a mobilidade urbana, que é o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS).

Esse índice reúne indicadores voltados à acessibilidade, segurança, gestão do transporte e qualidade ambiental, permitindo uma avaliação integrada do sistema de mobilidade.

Além do IMUS, outro instrumento relevante é o Índice da Qualidade da Mobilidade Urbana (IQMU), desenvolvido pela FGV Transportes em 2020, que analisa dimensões como conforto, segurança viária, acessibilidade, custo dos deslocamentos e eficiência dos modos de transporte. A utilização conjunta desses índices contribui para diagnósticos mais completos, pois permite comparar a mobilidade tanto sob uma perspectiva de sustentabilidade quanto sob a ótica da experiência prática do usuário, ampliando a compreensão dos desafios enfrentados por municípios de pequeno porte.

2. OBJETIVO GERAL

O presente estudo, tem como objetivo analisar a mobilidade urbana na cidade de Barro - CE, na perspectiva do IMUS e a partir da visão dos moradores da cidade para uma análise comparativa.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a mobilidade urbana do município de Barro - CE a partir da aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) adaptado;
- Analisar a percepção, experiências e dificuldades enfrentadas da população da cidade de Barro nos deslocamentos no município;
- Comparar as condições da mobilidade urbana identificada com o IMUS e da entrevista com moradores.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana pode ser compreendida como a capacidade dos indivíduos de se deslocarem dentro do espaço urbano com segurança, eficiência, conforto e em tempo razoável, utilizando os diversos modos de transporte (Brasil, 2012). Essa mobilidade está intrinsecamente relacionada ao direito à cidade, conforme definido por Lefebvre (2008) e ampliado por Harvey (2012), pois garante o acesso da população aos serviços essenciais, às oportunidades econômicas e ao convívio social, promovendo a cidadania plena. Nesse contexto, a mobilidade deixou de ser tratada apenas como um problema de trânsito ou fluidez viária, integrando hoje agendas mais amplas de sustentabilidade, inclusão social e desenvolvimento urbano integrado.

Populações de baixa renda, por exemplo, são frequentemente localizadas em periferias afastadas e mal servidas por transporte público e, com isso, sofrem com a redução da acessibilidade a serviços, oportunidades de emprego e equipamentos urbanos (IPEA, 2015). Esses problemas contrastam com os objetivos da mobilidade sustentável, que busca reorganizar o sistema de transporte urbano com foco na eficiência, inclusão e resiliência ambiental. Autores como Banister (2008) e Gehl (2013) defendem a substituição da lógica centrada no automóvel por estratégias baseadas na intermodalidade, na valorização dos deslocamentos não motorizados e na redução das distâncias urbanas.

Conforme destaca Gehl (2013), cidades bem-sucedidas em termos de mobilidade são aquelas que oferecem infraestrutura segura e atrativa para pedestres e ciclistas, ao mesmo tempo em que reduzem a dominância do automóvel no espaço urbano, promovendo uma redistribuição mais justa do território.

Além disso, a mobilidade deve ser analisada sob uma perspectiva sistêmica e multimodal, integrando diferentes meios de transporte, como ônibus, metrô, VLT, bicicletas e deslocamentos a pé, com o ordenamento territorial e a distribuição das centralidades urbanas (Maricato, 2011).

Do ponto de vista técnico-operacional, indicadores de mobilidade, como o tempo médio de deslocamento, a taxa de motorização, a densidade da rede de transporte público, a cobertura da malha cicloviária e o índice de acessibilidade, são essenciais para subsidiar diagnósticos e orientar a tomada de decisão (IPEA, 2015).

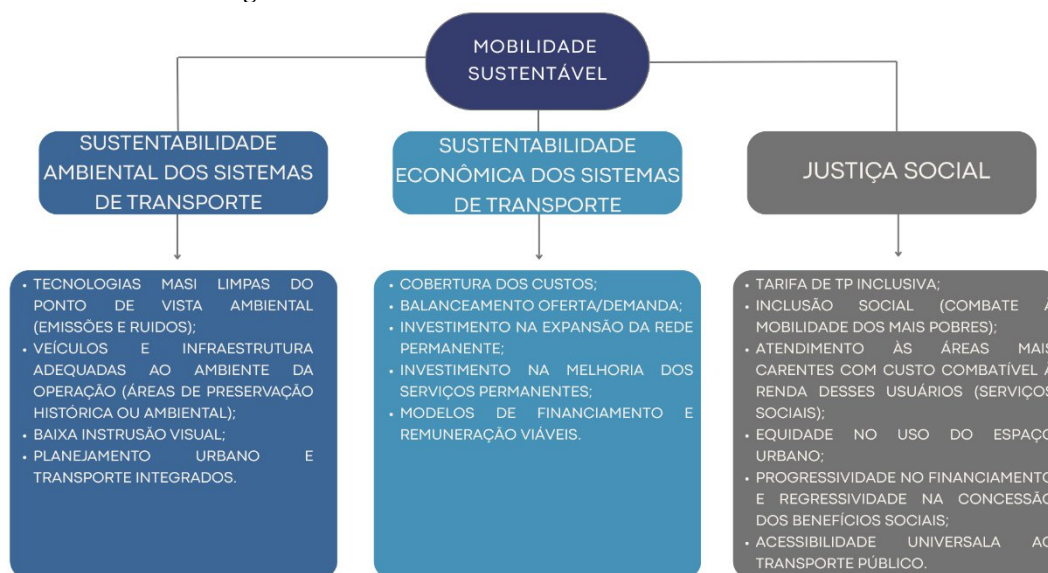
A eficiência dos sistemas de transporte está diretamente ligada à sua capacidade de atender de forma integrada às demandas da população, reduzir desigualdades socioespaciais e

mitigar impactos ambientais negativos, como a emissão de gases de efeito estufa e a poluição atmosférica (CETESB, 2021).

Com a perspectiva econômica, sistemas de mobilidade integrados e sustentáveis também reduzem os custos com infraestrutura viária, manutenção urbana e consumo energético (Vasconcellos, 2013; IPEA, 2015).

Carvalho (2016) ressalta que a mobilidade urbana sustentável só pode ser alcançada mediante a consideração integrada das dimensões social, econômica e ambiental, que compõem o conceito de desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, o autor propõe um conjunto de medidas essenciais, representadas na Figura 1, as quais estão associadas a cada uma dessas dimensões.

Figura 1 – Dimensões da mobilidade urbana sustentável



Fonte: Adaptado de Carvalho (2016)

Os desafios relacionados à mobilidade urbana envolvem dimensões ambientais, econômicas, sociais e culturais das cidades, exigindo, portanto, o uso de instrumentos adequados para uma análise abrangente desses fenômenos e de suas conexões.

Nesse cenário, os índices e indicadores urbanos se destacam como instrumentos importantes para avaliar a situação da mobilidade e acompanhar os efeitos das políticas públicas, possibilitando a observação contínua tanto de fenômenos específicos quanto das medidas adotadas (Costa, 2008).

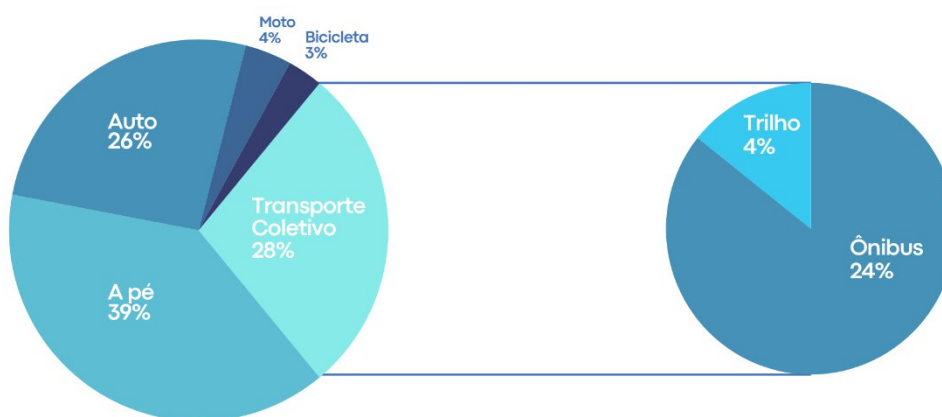
3.1.1 Mobilidade urbana no Brasil

Em âmbito nacional, o Brasil enfrenta um quadro estrutural de desigualdade no acesso à mobilidade, marcado por décadas de priorização do transporte individual motorizado e ausência de planejamento integrado entre transporte, uso do solo e habitação. O resultado é um sistema urbano fragmentado, com altos custos sociais, econômicos e ambientais (Ministérios das cidades, 2015; WRI Brasil, 2019; IPEA, 2021).

A infraestrutura de transporte público no país é concentrada em poucos centros urbanos, com problemas crônicos de superlotação, baixa frequência e desconexão entre modais. Além disso, o investimento em mobilidade ativa (pedestres e ciclistas) ainda é primário. De acordo com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2018), cerca de 39% dos deslocamentos urbanos no Brasil são feitos a pé, mas o planejamento urbano continua ignorando a importância da caminhabilidade e da acessibilidade universal.

Na Figura 2 podemos observar de maneira mais evidente a divisão entre os modais de transporte.

Figura 2 – Divisão entre os modais de transporte



Fonte: Adaptado de ANTP (2018)

Enquanto uma pesquisa realizada pela Ederend em 2025, mostra que o número de pessoas que optam pelo deslocamento a pé diminuiu, e o número de pessoas que passaram a preferir o uso do transporte privado cresceu. Na figura 3 podemos ver a divisão desses modais no corrente ano.

Figura 3 – Comparativos dos diferentes modos de locomoção na atualidade

MODALIDADE	PERCENTUAL DE USO (%)
CARRO PARTICULAR	42%
TRANSPORTE PÚBLICO	38%
A PÉ	12%
BICICLETAS	4%
OUTROS	4%

Fonte: Adaptado de Ederend (2025).

Os dados da Figura 3 evidenciam a elevada dependência da população em relação aos veículos particulares, o que reforça a urgência de fortalecer o transporte público coletivo e ampliar as alternativas de mobilidade sustentável nas cidades brasileiras.

Portanto, o cenário nacional exige a consolidação de uma política pública integrada, baseada em evidências, participação social e enfoque territorial. A superação dos desafios da mobilidade urbana brasileira passa necessariamente pela valorização dos modos ativos e coletivos, pelo fortalecimento institucional dos municípios e pela ampliação dos investimentos públicos sustentáveis e descentralizados.

3.1.2 Mobilidade urbana no Ceará

O Estado do Ceará, localizado na região Nordeste do Brasil, abriga uma população estimada em mais de 9,2 milhões de habitantes (IBGE, 2024) e apresenta um processo de urbanização cada vez mais concentrado em cidades de médio porte e na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). Apesar dos avanços institucionais no planejamento urbano e em políticas habitacionais e de transporte, o estado ainda convive com profundas desigualdades territoriais no acesso à infraestrutura urbana e à mobilidade.

Muitos municípios cearenses não contam com a oferta consolidada de transporte coletivo regular; historicamente apenas poucos municípios contavam com serviço rodoviário coletivo e, mesmo com avanços recentes, a cobertura ainda é incompleta o que favorece a

dependência de motocicletas e do transporte complementar (vans/topics) nas rotinas de deslocamento. (Diário do Nordeste, 2019; Oliveira; Jeronimo, 2021; O povo, 2025).

Nas cidades do interior, a precariedade da malha viária urbana, a ausência de planejamento territorial e a escassez de infraestrutura de apoio à mobilidade ativa tornam o ambiente urbano hostil, especialmente para idosos, pessoas com deficiência e moradores de áreas periféricas. A falta de calçadas acessíveis, de ciclovias seguras e de sinalização adequada contribui para o aumento da acidentalidade e para a exclusão socioespacial.

Outro desafio relevante refere-se à elaboração dos Planos de Mobilidade Urbana, exigência legal desde 2012. Segundo levantamento da Secretaria das Cidades do Ceará (2022), a maioria dos municípios do estado ainda não elaborou seus respectivos planos, o que compromete a captação de recursos federais e impede a implementação de políticas públicas baseadas em dados concretos e diretrizes técnicas.

Apesar disso, o estado possui políticas estaduais importantes, como o Programa de Desenvolvimento Urbano de Polos Regionais, que visa apoiar a melhoria da infraestrutura urbana em cidades médias. No entanto, a necessidade de ampliar a regionalização do transporte e integrar os territórios de forma mais equilibrada permanece como um dos grandes desafios para o desenvolvimento urbano sustentável do Ceará.

3.1.3 Fatores Condicionantes da Mobilidade Urbana

A mobilidade urbana é determinada por um conjunto de fatores que influenciam diretamente a forma como os indivíduos se deslocam no espaço urbano. Entre esses fatores, destacam-se as características socioeconômicas da população, as condições urbanísticas e a estrutura territorial das cidades. Segundo Vasconcellos (2013), elementos como renda, acesso a serviços, disponibilidade de modos de transporte, localização das atividades urbanas e organização do espaço urbano impactam na maneira como a população realiza seus deslocamentos. Assim, municípios com menor oferta de transporte público, baixa densidade populacional e maiores desigualdades sociais tendem a apresentar padrões de mobilidade mais dependentes do transporte individual.

O porte do município também constitui um condicionante significativo. Para cidades de pequeno porte, como aponta Costa (2008), a infraestrutura viária costuma ser mais limitada, com menor presença de calçadas adequadas, ciclovias e transporte coletivo estruturado, o que restringe a diversidade modal e amplia a dependência do automóvel ou motocicleta. Além disso, cidades menores geralmente enfrentam dificuldades na implementação de políticas

integradas de mobilidade, seja pela limitação de recursos técnicos e financeiros, seja pela ausência de planejamento urbano contínuo.

As características culturais e comportamentais da população também influenciam fortemente a mobilidade. De acordo com Gehl (2013), hábitos de deslocamento são moldados por percepções de conforto, segurança e conveniência, o que explica a preferência crescente por modos motorizados mesmo em trajetos curtos. Em regiões em que o uso da motocicleta se torna um elemento cultural, como ocorre em grande parte do interior do Nordeste, esse comportamento tende a se consolidar e reproduzir padrões de mobilidade menos sustentáveis.

Outro fator condicionante relevante é a própria organização do território. A dispersão urbana, a distância entre moradia e serviços e a falta de integração entre equipamentos públicos e redes viárias influenciam diretamente o tempo, o custo e a necessidade de deslocamentos. Para Litman (2021), cidades com planejamento fragmentado aumentam a dependência do transporte motorizado e reduzem as oportunidades de deslocamentos ativos, como caminhar ou pedalar.

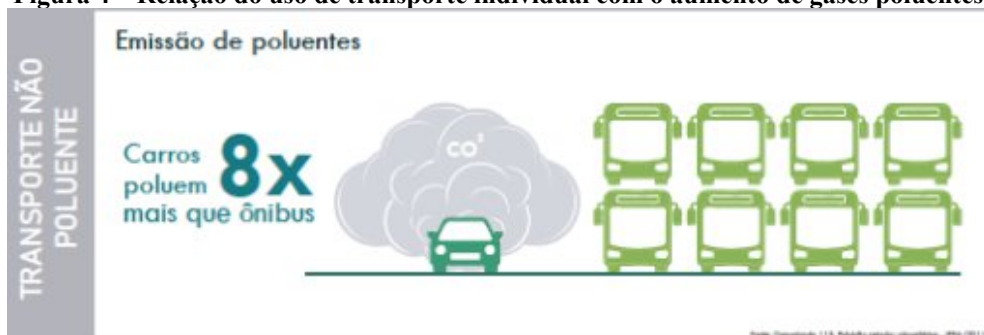
3.1.4 Impactos Ambientais e Sustentabilidade

A mobilidade urbana tem efeitos significativos sobre o meio ambiente, especialmente em relação às emissões de gases de efeito estufa, poluição atmosférica e consumo energético.

A PNMU estabelece, como uma de suas diretrizes, a promoção da sustentabilidade ambiental nas políticas de transporte (Brasil, 2012). Documentos como o IPCC (2022), CETESB (2021) e SEEG (2023) apontam a necessidade de integrar a avaliação ambiental ao planejamento da mobilidade.

Na Figura 4 podemos ver a relação do uso do transporte individual com o aumento dos gases poluentes.

Figura 4 – Relação do uso de transporte individual com o aumento de gases poluentes



Fonte: NTU (2012)

3.2 ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL (IMUS)

O IMUS, desenvolvido por Costa (2008), é uma ferramenta destinada a avaliar a mobilidade urbana de maneira integrada, considerando as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável. O método surgiu da necessidade de instrumentos capazes de diagnosticar, monitorar e orientar políticas públicas de mobilidade de forma mais eficaz e equitativa.

A proposta de Costa (2008) estrutura a análise da mobilidade a partir de um conjunto de indicadores distribuídos em nove domínios principais: acessibilidade, ambiente, segurança, transporte público, tráfego e circulação, aspectos sociais, gestão e planejamento, equidade e eficiência econômica.

Cada domínio é composto por temas e indicadores específicos, organizados de forma a permitir uma avaliação integrada da mobilidade urbana. A distribuição completa desses domínios, temas e indicadores pode ser visualizada no quadro 1, que apresenta a estrutura detalhada do IMUS.

Quadro 1 – IMUS

ID	Dom.	ID	Tema	Indicadores
1	Acessibilidade	1.1	Acessibilidade aos sistemas de transporte	Acessibilidade econômica
				Acessibilidade física
				Transporte para pessoas com necessidade especiais
		1.2	Acessibilidade universal	Acessibilidade a edificações
				Acessibilidade aos espaços públicos/abertos
				Acessibilidade aos serviços essenciais
				Adaptação da infraestrutura para pessoas com necessidades especiais
		1.3	Barreiras físicas	Fragmentação/segregação urbana
		1.4	Legislação para pessoas com necessidades especiais	Legislação e normas técnicas
				Ações para melhoria da

				acessibilidade/mobilidade
2	Aspectos Ambientais	2.1	Controle dos impactos no meio ambiente	Emissões de poluentes
				Medidas preventivas e mitigadoras
				Ruído de tráfego
		2.2	Recurso naturais	Consumo de energia
				Fontes de energia
3	Aspectos Sociais	3.1	Apoio ao cidadão	Informação/apoio ao cidadão
		3.2	Inclusão social	Inclusão social
				Equidade
		3.3	Educação e cidadania	Educação e conscientização
		3.4	Participação popular	Participação na tomada de decisão
		3.5	Qualidade de vida	Qualidade de vida/bem estar
4	Aspectos Políticos	4.1	Integração de ações políticas	Integração entre níveis de governo
				Integração setor público e privado
		4.2	Captação e gerenciamento de recursos	Captação de recursos
				Investimento/distribuição dos recursos
		4.3	Política de mobilidade urbana	Política de mobilidade urbana
5	Infraestrutura de Transportes	5.1	Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes	Provisão de infraestrutura
				Manutenção da infraestrutura
		5.2	Distribuição da infraestrutura de transportes	Distribuição da infraestrutura entre os modos de transporte
6	Modos Não-mobilizados	6.1	Transporte cicloviário	Infraestrutura para transporte cicloviário
		6.2	Deslocamento a pé	Infraestrutura para modos não-motorizados
		6.3	Redução de viagens	Características das viagens
				Redução do tempo e extensão da viagem

				Redução das viagens motorizadas
7	Planejamento Integrado	7.1	Capacitação de gestores	Nível técnico
				Treinamento/capacitação de gestores
		7.2	Áreas centrais e de interesse histórico	Áreas centrais e de interesse histórico
		7.3	Integração regional	Integração regional e metropolitana
		7.4	Transparência do processo de planejamento	Transparência
		7.5	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	Uso do solo
				Crescimento urbano
				Ocupações irregulares
		7.6	Planejamento estratégico e integrado	Planejamento integrado
				Continuidade do planejamento
		7.7	Planejamento da infraestrutura e equipamentos urbanos	Equipamentos urbanos
				Espaços verdes
		7.8	Plano Diretor e legislação urbanística	Plano Diretor
				Legislação urbanística
8	Tráfego e Circulação Urbana	8.1	Acidentes de trânsito	Acidentes de trânsito
				Segurança viária
		8.2	Educação para o trânsito	Educação para o trânsito
		8.3	Fluidez e circulação	Condições de circulação
		8.4	Operação e fiscalização de trânsito	Operação e fiscalização de trânsito
9	Sistemas de Transporte Urbanos	9.1	Disponibilidade e qualidade do transporte público	Transporte individual motorizado
				Disponibilidade de transporte público
		9.2	Diversificação modal	Qualidade do transporte público
				Modos de transporte

				Divisão modal
		9.3	Regulação e fiscalização do transporte público	Regulação do transporte público
				Fiscalização do transporte público
				Integração física
		9.4	Integração do transporte público	Integração tarifária
		9.5	Política tarifária	Subsídios
				Preços e tarifas

Fonte: Adaptado de Costa (2008)

Além de permitir uma análise abrangente, o IMUS possibilita comparações entre municípios e o acompanhamento da evolução das políticas de mobilidade ao longo do tempo. Isso o torna uma ferramenta valiosa tanto para diagnósticos iniciais quanto para o monitoramento contínuo das condições urbanas, auxiliando gestores, técnicos e pesquisadores no desenvolvimento de estratégias de mobilidade sustentável.

Outro aspecto importante é sua flexibilidade. Embora possua uma estrutura metodológica geral, o IMUS pode ser adaptado às especificidades de cada município, ajustando indicadores e pesos conforme as características territoriais, a disponibilidade de dados e as prioridades da gestão pública

Um exemplo notável de adaptação da metodologia foi realizado por Cardoso (2021) em Lençóis Paulista (SP), que ajustou o IMUS à realidade local para torná-lo mais preciso e contextualizado. Além disso, outros estudos também demonstraram a flexibilidade e a utilidade do IMUS em diferentes municípios: a) em Patos (PB), Bezerra (2021) aplicou o índice e identificou deficiências nos domínios de acessibilidade e modos não motorizados, com um IMUS global de 0,389; b) em Alegrete (RS), Schnorr, Furraer e Santos (2018) realizaram uma avaliação parcial usando 20 dos indicadores originais, obtendo IMUS de 0,614 e destacando pontos críticos para investimento; c) em Goiânia (GO), Abdala (2013) aplicou o IMUS, encontrando valor de 0,658 e fornecendo subsídios para políticas públicas sustentáveis.

Em Sinop (MT), Ferraz, Cella e Domingos (2020) usaram o IMUS de forma setorial, focando nos domínios “Aspectos Ambientais” e “Modos não Motorizados”, e sugeriram melhorias para enfrentar os desafios ambientais e de mobilidade ativa. Esses exemplos reforçam

a aplicabilidade do IMUS em diferentes contextos urbanos, validando sua importância como instrumento para o planejamento sustentável.

3.3 POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA

Dentro desse contexto, no Brasil foi implementada a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, representa um marco fundamental no ordenamento do planejamento e gestão da mobilidade no Brasil. Além de esclarecer o conceito de “mobilidade urbana”, a Política Nacional de Mobilidade Urbana também define, no Art. 4º da Lei nº 12.587/2012, os termos “transportes urbanos” e “acessibilidade” (Brasil, 2012).

Segundo a lei, transportes urbanos correspondem ao conjunto de modos e serviços tanto públicos quanto privados utilizados para o deslocamento de pessoas e cargas dentro do espaço urbano. Enquanto acessibilidade refere-se à facilidade oferecida aos cidadãos para que possam se locomover de forma autônoma, sempre em conformidade com a legislação vigente. Esses dois termos, embora distintos, estão diretamente relacionados à compreensão mais ampla da mobilidade urbana

Além disso, a política propõe a revisão de critérios voltados à melhoria da segurança viária, da preservação ambiental e da acessibilidade urbana. Esses princípios tornam-se mais evidentes ao se analisar os principais objetivos estabelecidos pela PNMU em nível nacional.

De acordo com a Lei nº 12.587/2012 existem metas centrais que orientam a atuação das diferentes esferas do poder público (governos federal, estaduais, distrital e municipais) na aplicação das diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). São elas: (1) promover a articulação entre os distintos meios de transporte presentes nas áreas urbanas; (2) aprimorar as condições de deslocamento tanto de pessoas quanto de mercadorias; e (3) elevar os níveis de acessibilidade nos centros urbanos.

A PNMU promoveu um avanço na mobilidade urbana que é a obrigatoriedade dos municípios, que é a obrigatoriedade de que municípios com mais de 20 mil habitantes elaborem seus próprios Planos de Mobilidade Urbana - PMU, integrados ao plano diretor municipal. Essa exigência visa garantir que os investimentos em infraestrutura e serviços de transporte estejam alinhados com as reais necessidades da população.

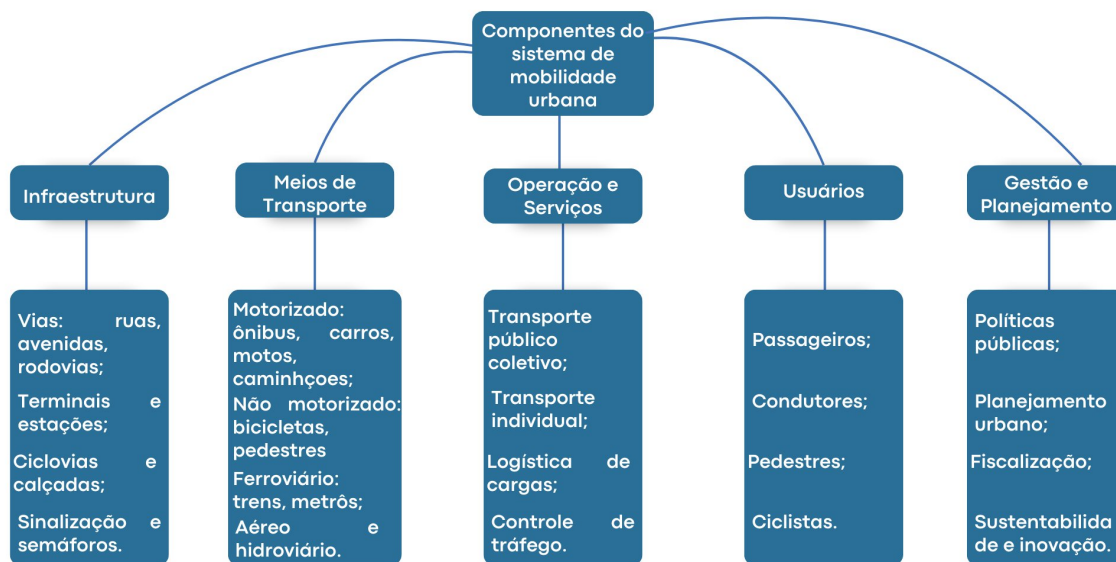
A não elaboração do plano impede o município de acessar recursos federais destinados à mobilidade. O prazo legal para a apresentação dos planos foi prorrogado até 12 de abril de 2022, conforme estabelecido pela Lei nº 14.273/2021 (BRASIL, 2021).

3.3.1 Componentes do sistema de mobilidade urbana

A mobilidade urbana é um fenômeno complexo que envolve diversos fatores interconectados, além do simples deslocamento de pessoas. Entre os principais componentes que a influenciam estão a infraestrutura viária, as políticas públicas, o uso e ocupação do solo, as tecnologias de transporte, o comportamento dos usuários e a governança institucional.

A relação entre esses componentes pode ser visualizada na Figura 5, que apresenta de forma sintetizada como cada elemento interage e contribui para o funcionamento do sistema de mobilidade urbana.

Figura 5 – Componentes do sistema de mobilidade urbana



Fonte: Autoria própria (2025)

3.4 ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL

A organização institucional representa um dos pilares fundamentais para a gestão eficiente da mobilidade urbana. Trata-se da estrutura administrativa, técnica e operacional existente nos municípios para planejar, executar e monitorar políticas de transporte e circulação.

No Brasil, contudo, a existência de estruturas institucionais dedicadas ao setor ainda é marcada por desigualdades e fragilidades, especialmente em municípios de pequeno porte.

De acordo com o IBGE do ano de 2012, dos 5.565 municípios brasileiros, 4.133 (74,3%) possuíam algum tipo de estrutura organizacional na área de transporte urbano. No entanto, esse percentual varia significativamente conforme o porte populacional: enquanto 66% dos municípios com até 5 mil habitantes possuem estrutura mínima, o índice chega a 100% nos municípios com mais de 500 mil habitantes (IBGE, 2012).

Ainda assim, mesmo nos municípios com estrutura formalizada, grande parte enfrenta sérias limitações em termos de recursos humanos, capacidade técnica e orçamento específico, o que compromete a formulação de diagnósticos precisos e a implementação de planos de mobilidade urbana eficazes (IBGE, 2012; Brasil, 2022).

O Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob) reforça que a simples existência de uma estrutura organizacional não garante sua efetividade.

Em muitos casos, os setores de transporte estão subordinados a secretarias com múltiplas atribuições e com pouca capacidade de articulação intersetorial. A falta de pessoal qualificado, a ausência de ferramentas de gestão territorial, a descontinuidade administrativa e a inexistência de conselhos participativos dificultam a construção de políticas públicas integradas, sustentáveis e de longo prazo (Brasil, 2022).

Nesse contexto, fortalecer a organização institucional requer não apenas a criação de órgãos específicos de mobilidade, mas também o investimento na formação de equipes multidisciplinares, a definição clara de atribuições e competências, a garantia de recursos financeiros e a articulação com os instrumentos de planejamento urbano, como o Plano Diretor e os Planos Setoriais. Trata-se de uma condição essencial para garantir a governança democrática da mobilidade urbana, assegurar o acesso equitativo aos serviços de transporte e viabilizar a implementação de políticas públicas sustentáveis e inclusivas.

Na Figura 6 temos dados oficiais do IBGE (2012), sobre municípios brasileiros com e sem estrutura organizacional voltada à mobilidade urbana, classificados por faixa populacional.

Figura 6 – Municípios com e sem estrutura organizacional voltada à mobilidade urbana

POPULAÇÃO	MUNICÍPIOS	COM ESTRUTURA		SEM ESTRUTURA	
		NÚMERO	%	NÚMERO	%
Até 5.000	1.298	860	66,3	438	33,7
De 5.001 a 10.000	1.210	853	70,5	357	29,5
De 10.001 a 20.000	1.388	1.020	73,5	368	26,5
De 20.001 a 50.000	1.054	830	78,7	224	21,3
De 50.001 a 100.000	327	296	90,5	21	9,5
De 100.001 a 500.000	250	236	94,4	14	5,6
Mais de 500.00	33	38	100,0	0	0
Brasil	5.565	4.133	74,3	1.432	25,7

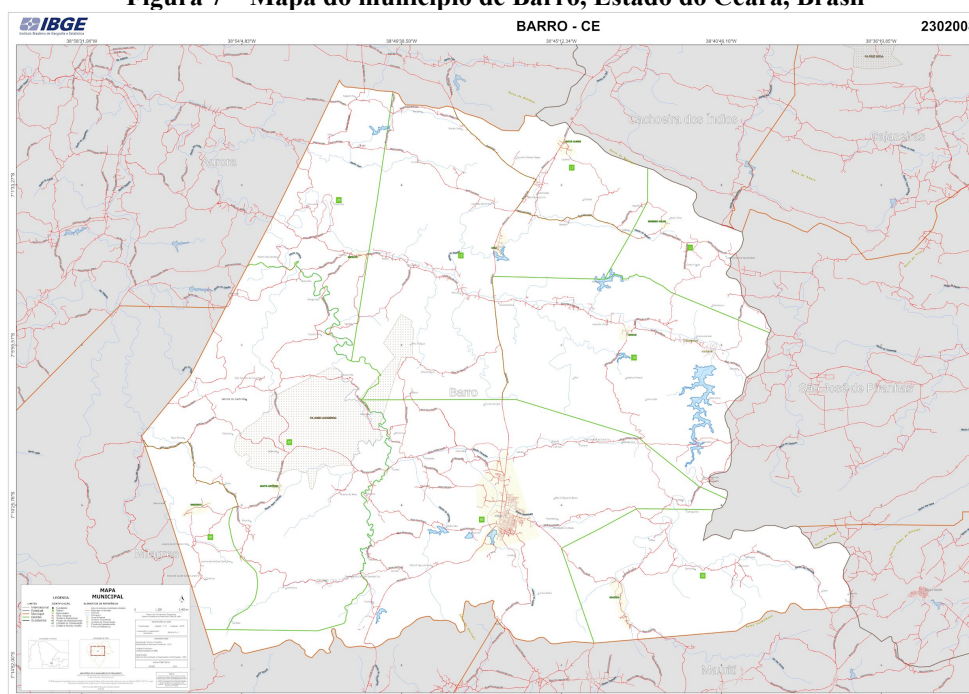
Fonte: IBGE (2012)

4. METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Barro está situado no sul do estado do Ceará, integrando a microrregião do Cariri Oriental, e possui uma população estimada em 19.381 habitantes em 2022 (IBGE, 2022). Sua área total é de 711,346 km² e os principais bairros da cidade incluem Centro, Jardim, Populares, Poço da Pedra, Trajano e Gangorra. A sede municipal está localizada aproximadamente nas coordenadas 7°10'37" S de latitude e 38°46'55" O de longitude.

Figura 7 – Mapa do município de Barro, Estado do Ceará, Brasil



Fonte: IBGE (2022)

4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo foi desenvolvido com o intuito de analisar a mobilidade urbana em um município de pequeno porte, com população inferior a 20 mil habitantes e que não possui transporte público regular. Com base nisso, a pesquisa possui caráter descritivo, pois foram obtidos os dados por meio da aplicação de questionários e observações em campo. De acordo com Gil (2008), pesquisas descritivas têm como finalidade principal descrever as características de uma população ou fenômeno, estabelecendo relações entre variáveis sem, contudo, buscar explicar as causas desses fenômenos.

4.3 APLICAÇÃO DO IMUS

A princípio foi selecionado os indicadores do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) para adequação da cidade de Barro. Assim, nesta pesquisa, a aplicação do IMUS será orientada por uma versão reduzida, contando com 24 indicadores, distribuídos nos nove domínios originais, mas adaptados à realidade local, cujos quais estão descritos no apêndice B. Os domínios na qual serão levados em consideração são: acessibilidade e caminhabilidade; aspectos ambientais locais; segurança viária; custos de deslocamento; existência mínima de políticas de trânsito e sinalização; gestão institucional básica; modos de transporte predominantes (motocicletas, transporte ativo e informal); e planejamento urbano, considerando a expansão territorial e a relação com os serviços essenciais.

Cada indicador será avaliado de forma binária, sendo atribuído o valor 0 quando o indicador estiver ausente e 1 quando estiver presente. A pontuação final será obtida somando-se os valores individuais de todos os indicadores e dividindo pelo total possível, resultando em um índice percentual de adequação da mobilidade urbana.

Posteriormente, foi realizada a avaliação da mobilidade urbana com a aplicação do IMUS adaptado a realidade local. A coleta de dados seguiu a metodologia original do IMUS, sendo realizada por meio de observação direta em campo, conforme mostra as Figuras 8 e 9, respectivamente. e entrevistas com gestores e moradores. A observação direta permitirá registrar a existência de calçadas, rampas, sinalização, vias públicas e infraestrutura para transporte ativo, bem como identificar situações de risco e aspectos de segurança viária.

Figura 8 – Rua Justino Alves Feitosa



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 9 – Av. Januário Feitosa



Fonte: Autoria própria (2025)

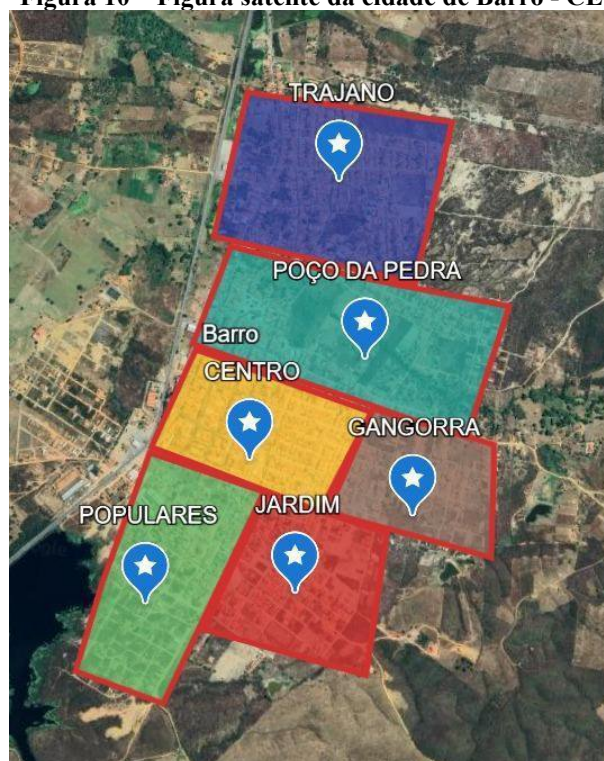
4.4 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Posteriormente foi aplicado questionário a população da cidade de Barro/CE. O questionário foi elaborado e aplicado de forma online, sendo realizada por meio da aplicação de um questionário elaborado no Google Forms, com questões estruturadas de forma simples e direta, de modo a facilitar a compreensão por parte da população local.

As questões foram baseadas nas dimensões do IMUS (Índice de Mobilidade Urbana Sustentável), adaptadas à realidade do município, que não dispõe de Plano de Mobilidade Urbana (PNMU), nem de transporte público, ciclovias ou sinalização adequada.

Abaixo na Figura 10, temos a separação de todos os bairros contabilizados para o trabalho.

Figura 10 – Figura satélite da cidade de Barro - CE



Fonte: Autoria própria (2025)

As perguntas foram organizadas em três blocos: social, econômico e de gestão/planejamento (Apêndice A), permitindo avaliar a percepção da comunidade sobre a importância de diferentes aspectos da mobilidade urbana.

As respostas foram estruturadas em uma escala de três níveis de importância (alta, média ou baixa), e qualidade (bom, regular, ruim), pela qual possibilitou analisar de forma quantitativa a relevância atribuída pelos moradores a cada item.

4.5 AMOSTRAGEM

A amostragem da pesquisa foi composta por moradores do município do Barro, selecionados de forma não probabilística, por conveniência, a partir da divulgação do questionário online em redes sociais. Essa estratégia foi escolhida em razão da ausência de

transporte público formal e da baixa densidade populacional da cidade, que possui menos de 20 mil habitantes, o que dificultaria a aplicação de uma amostragem probabilística tradicional.

No entanto, para fins de referência metodológica, o cálculo amostral foi estimado a partir da fórmula proposta por Cochran (1977), com correção para população finita (Bolfarine; Bussab, 2005). Considerando um nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%, o número de participantes ideal seria de aproximadamente 377 respondentes, conforme também discutido por Triola (2017).

Ao todo, 126 pessoas responderam ao questionário, número ainda inferior ao tamanho amostral ideal, devido principalmente à dificuldade de acesso aos moradores, à limitação de divulgação do questionário online e à baixa adesão voluntária à pesquisa. Apesar dessa limitação, os participantes contemplaram diferentes faixas etárias, gêneros e bairros, possibilitando uma visão diversificada das percepções da população em relação à mobilidade urbana.

Embora a amostra reduzida implique em aumento da margem de erro para aproximadamente $\pm 8,7\%$ (ou redução do nível de confiança para cerca de 72% se a margem de erro fosse mantida em 5%), os resultados obtidos ainda permitem compreender tendências gerais e identificar os principais problemas percebidos pela comunidade local.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos a partir da análise realizada, destacando os principais aspectos observados. Essa etapa busca evidenciar os pontos fortes e as fragilidades identificadas, servindo de base para a discussão e interpretação dos dados.

5.1 ANÁLISE DO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Em seguida, apresenta-se a análise dos resultados obtidos a partir da aplicação dos indicadores do IMUS no município de Barro-CE. Essa etapa tem como objetivo compreender, de forma integrada, as condições atuais da mobilidade urbana local, identificando avanços e limitações em cada domínio avaliado. Para melhor visualização dos dados, o quadro a seguir sintetiza os resultados alcançados em cada indicador. A Tabela 1 mostra o IMUS para a cidade de Barro-CE.

Tabela 1 – Resultado do IMUS na cidade de Barro-CE

Total de indicadores	Nota geral	IMUS
24	8	0.33

Fonte: Autoria própria (2025)

Estudos como o aplicado na cidade de Patos-PB, que obteve o resultado de 0,389 no Índice de Mobilidade Urbano Sustentável - IMUS, classificam essa faixa de pontuação entre 0,20 e 0,40 como indicativa de mobilidade ruim, caracterizada por baixa infraestrutura, fragilidade na oferta dos modos não motorizados e limitações nos sistemas de transporte urbano (Bezerra et al, 2021).

Estudos em outras cidades brasileiras reforçam ainda mais essa interpretação, por exemplo: Ferraz et al. (2020) aplicaram o IMUS em Sinop-MT e encontraram escores por volta de 0,405 para os domínios ambiental e modos não motorizados, valores que os próprios autores interpretaram como “influências negativas na mobilidade urbana”. Em contraposição, Curitiba apresentou IMUS de 0,747 em uma aplicação de IMUS, evidenciando um desempenho muito mais satisfatório (Miranda, Freitas, 2010). Além disso, análises comparativas de diferentes municípios demonstram que valores baixos como o de Barro-CE são recorrentes em contextos com déficit estrutural, social e ambiental (Erba, Antonelli e Magagnin, 2021). Esses achados corroboram a avaliação de que a mobilidade em Barro é “ruim e predominantemente insustentável” e sugerem a necessidade de intervenções estratégicas e priorizadas.

O quadro 2 apresenta os resultados referente a cada domínio de infraestrutura de transportes.

Quadro 2 – Domínio: Infraestrutura de transportes

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Infraestrutura de transportes	Condições físicas	Condições das vias	1	Via urbana com pavimentação regular.
		Presença de calçadas	0	Calçadas não padronizadas/irregulares.
		Presença de ciclovias	0	Infraestrutura dedicada a bicicletas inexistente.
	Segurança	Qualidade da iluminação pública	1	Iluminação razoável e bem distribuída.
		Sinalização viária	0	Sinalização precária, desatualizada e insuficiente.

Fonte: Autoria própria (2025)

No domínio da infraestrutura de transportes, observou-se que, embora parte das vias possua pavimentação adequada e iluminação pública satisfatória, persistem deficiências significativas relacionadas à ausência de calçadas padronizadas, ciclovias e sinalização viária. Esses fatores comprometem diretamente a segurança e a acessibilidade de pedestres e ciclistas. O quadro 3 apresenta o domínio de sistemas de transporte urbano.

Quadro 3 – Domínio: Sistemas de transporte urbano

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Sistemas de transporte urbano	Disponibilidade	Transporte coletivo disponível	0	Transporte coletivo formal inexistente. Dependência de moto táxis.
	Desempenho	Frequência do transporte coletivo	0	Frequência baixa e horários irregulares.
	Eficiência	Integração entre modais	0	Falta de planejamento para conectar diferentes modos de transporte.
	Equidade	Tarifas acessíveis	1	O custo de transportes informais (moto táxis) é geralmente regular.

Fonte: Autoria própria (2025)

Em relação aos sistemas de transporte urbano, constatou-se a inexistência de um transporte coletivo formal e regular, o que leva a população a depender de meios informais, como moto táxis. Apesar de acessíveis, esses serviços não suprem as necessidades de deslocamento de forma equitativa e organizada. O quadro 4 abaixo mostra o resultado do domínio de acessibilidade.

Quadro 4 – Domínio: Acessibilidade

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Acessibilidade	Inclusão	Acessibilidade para PCD	0	Falta de rampas, calçadas adequadas e veículos acessíveis.

Fonte: Autoria própria (2025)

O indicador Acessibilidade para Pessoas com Deficiência (PCD), pertencente ao domínio Acessibilidade e ao tema Inclusão, obteve nota 0, o que evidencia a ausência das condições mínimas necessárias para garantir a mobilidade adequada desse grupo populacional no município.

Durante as observações em campo, constatou-se a inexistência de rampas de acessibilidade, a presença de calçadas irregulares ou inexistentes e a falta de veículos acessíveis no sistema local de transporte (quando existente). Essa combinação de fatores compromete não apenas o deslocamento autônomo das pessoas com deficiência, mas também sua plena participação nas atividades sociais, econômicas e culturais, reforçando um cenário de exclusão. O quadro 5 mostra os valores para o domínio de modos não motorizados de transporte.

Quadro 5 – Domínio: Modos não autorizados

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Modos não autorizados	Segurança	Prioridade a pedestres	0	O tráfego motorizado domina e o pedestre não possui prioridade nas vias.

Fonte: Autoria própria (2025)

O indicador Prioridade a Pedestres, inserido no domínio Modos não motorizados e no tema Segurança, recebeu nota 0, evidenciando que o ambiente urbano não oferece condições adequadas para a circulação segura de pedestres. Durante as observações, verificou-se que o tráfego motorizado domina as vias, com velocidade elevada em alguns trechos e ausência de dispositivos que garantam a preferência de quem caminha, como faixas bem sinalizadas, lombadas, travessias elevadas ou semáforos para pedestres. Essa falta de priorização gera um

cenário de risco, além de desencorajar o deslocamento a pé. O quadro 6 representa o domínio de tráfego e circulação urbana.

Quadro 6 – Domínio: Tráfego e circulação urbana

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Tráfego e circulação urbana	Gestão	Gestão do tráfego	0	Ausência de sistemas tecnológicos e de planejamento de tráfego.

Fonte: Autoria própria (2025)

O indicador Gestão do Tráfego, pertencente ao domínio Tráfego e Circulação Urbana e ao tema Gestão, recebeu nota 0, evidenciando a inexistência de mecanismos eficazes para organizar, monitorar e controlar o fluxo de veículos no município. Verificou-se que não há sistemas tecnológicos de gerenciamento, como sinalização semafórica inteligente, sensores, câmeras ou ferramentas de monitoramento em tempo real.

Da mesma forma, constatou-se a ausência de um planejamento estruturado de tráfego, o que implica falta de estudos de circulação, inexistência de planos de mobilidade específicos para o controle de fluxos e ausência de intervenções orientadas por diagnósticos técnicos. O quadro 7 representa o domínio de aspectos políticos.

Quadro 7 – Domínio: Aspectos Políticos

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Aspectos políticos	Participação social	Planejamento participativo	1	Facilidade de comunicação entre gestores e cidadãos.
		Transparência em decisões	1	Transparência de serviços que foram e são prestados.
		Controles sociais institucionais	0	Inexistência de conselhos municipais ou entidades ativas.

Fonte: Autoria própria (2025)

Sob o ponto de vista político, percebe-se uma certa transparência e facilidade de comunicação entre a população e o poder público. Entretanto, a inexistência de conselhos e órgãos de controle social ativos limita a participação cidadã nas decisões relacionadas ao

transporte e ao uso do espaço urbano. O quadro 8 apresentam o domínio de aspectos ambientais e suas notas.

Quadro 8 – Domínio: Aspectos Ambientais

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Aspectos ambientais	Sustentabilidade	Política de transporte sustentável	0	Ausência de legislação ou planos específicos focados em sustentabilidade.
		Educação e conscientização de trânsito	0	Ações inexistentes.
		Monitoramento ambiental	0	Falta de estrutura técnica para medir poluição e ruídos.
		Incentivo a modos não motorizados	0	Falta de investimentos em ciclovias e calçadas de qualidade.

Fonte: Autoria própria (2025)

Nos aspectos ambientais, os resultados apontam fragilidades relevantes, como a ausência de políticas específicas de transporte sustentável, falta de programas de educação e conscientização no trânsito e a carência de incentivos aos modos não motorizados. Tais lacunas reforçam a necessidade de integrar a dimensão ambiental às políticas de mobilidade, promovendo alternativas mais sustentáveis e menos dependentes de veículos motorizados. O quadro 9 representa o domínio de aspectos sociais e seus resultados.

Quadro 9 – Domínio: Aspectos Sociais

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Aspectos sociais	Fiscalização	Fiscalização de normas de trânsito	0	Corpo de fiscalização pequenos e ausente.

Fonte: Autoria própria (2025)

No domínio social, verificou-se a fragilidade na fiscalização das normas de trânsito, o que compromete a segurança viária. Com um corpo de fiscalização pequeno e de baixa atuação na aplicação das leis de trânsito. O quadro 10 mostra o domínio de planejamento integrado.

Quadro 10 – Domínio: Planejamento Integrado

Domínio	Tema	Indicador	Nota (binário)	Justificativa
Planejamento	Meio ambiente	Preservação de áreas	1	Preservação de

integrado		verdes		áreas verdes na zona urbana.
-----------	--	--------	--	------------------------------

Fonte: Autoria própria (2025)

Destaca-se positivamente a preservação de áreas verdes na zona urbana, uma vez que a gestão pública, junto com a secretaria de meio ambiente procuram a preservação e manutenção de forma ativa.

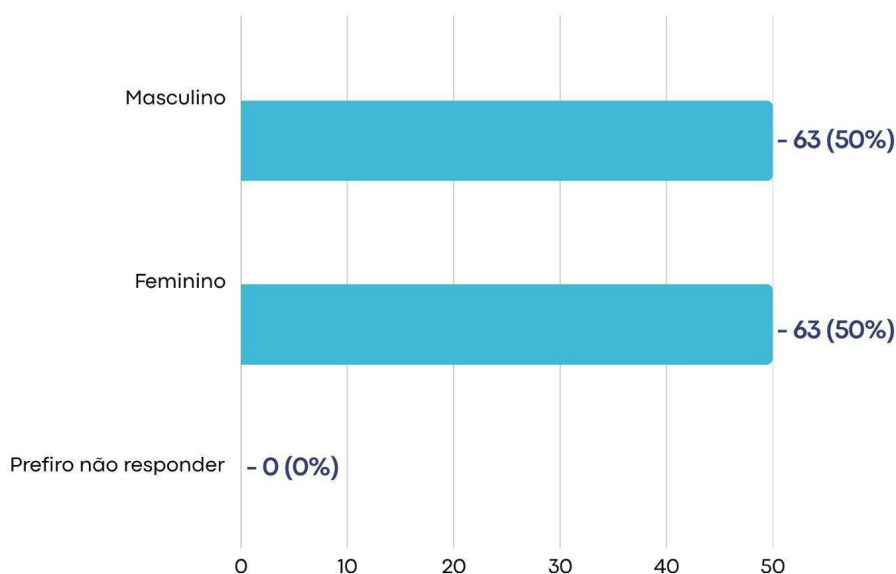
De forma geral, os resultados demonstram que a mobilidade urbana em Barro-CE ainda carece de políticas públicas mais estruturadas, integradas e sustentáveis. Apesar de alguns avanços pontuais, como a existência de infraestrutura básica e uma boa relação entre gestores e cidadãos, o município enfrenta desafios significativos em termos de acessibilidade, segurança e planejamento, o que evidencia a necessidade de ações mais efetivas voltadas à melhoria da mobilidade e à promoção de uma cidade mais inclusiva e equilibrada.

5.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO E COMPARAÇÃO COM OS RESULTADOS COM O IMUS

No presente tópico serão apresentados a análise dos dados obtidos por meio do questionário aplicado à população de Barro-CE, com o objetivo de avaliar as percepções, comportamentos e demandas relacionadas à mobilidade urbana no município. Os dados foram sistematizados e representados graficamente, permitindo uma visualização objetiva.

A Figura 11 de distribuição de gêneros demonstra um equilíbrio na composição da amostra da pesquisa, 50% para o sexo masculino e 50% para o sexo Feminino, totalizando 126 respostas.

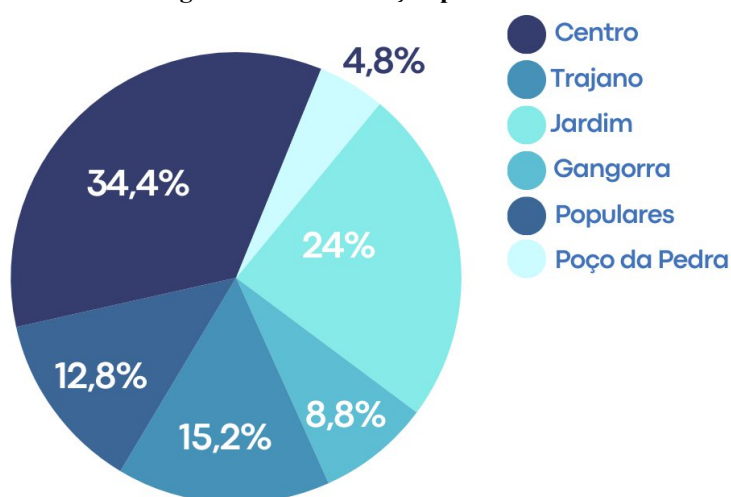
Figura 11 – Distribuição de gêneros



Fonte: Autoria própria (2025)

Em estudos de mobilidade e segurança viária, o equilíbrio de gênero é fundamental, pois homens e mulheres podem ter experiências e necessidades de segurança distintas, especialmente em relação à iluminação pública, transporte noturno e assédio. A Figura 12 de distribuição por bairro revela a concentração espacial das respostas, com um foco claro nas áreas urbanas centrais e consolidadas de Barro-CE.

Figura 12 – Distribuição por bairros

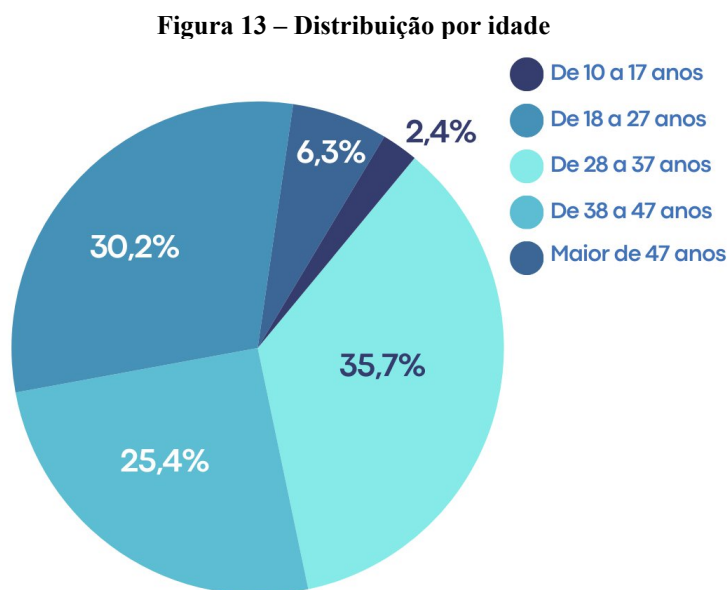


Fonte: Autoria própria (2025)

A soma das respostas do Centro e Jardim (57,8%) demonstra que mais da metade dos participantes reside ou se desloca predominantemente na região central do município. A concentração da amostra nas áreas centrais e de maior densidade garante que a pesquisa capte

os problemas de mobilidade mais críticos, como a falta de sinalização, a precariedade das calçadas e a ineficiência do tráfego, que são mais agudos em zonas de alta circulação.

A Figura 13 de distribuição por idade demonstra que a amostra da pesquisa é majoritariamente composta por participantes em idade economicamente ativa e com alta frequência de deslocamento.

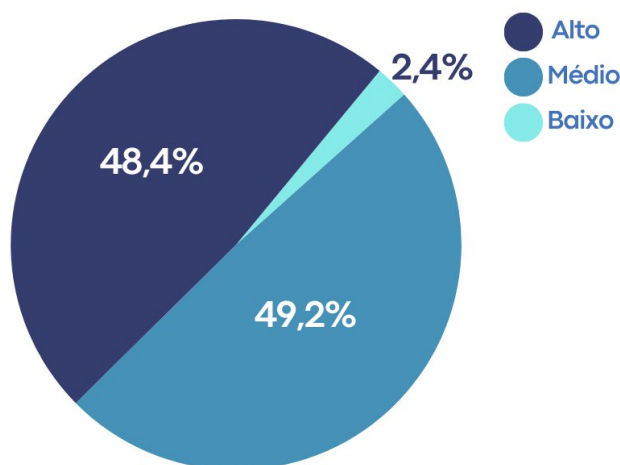


Fonte: Autoria própria (2025)

A concentração em faixas etárias produtivas entre 18 e 45 anos mostra que a percepção de mobilidade coletada se refere a indivíduos que utilizam a infraestrutura urbana e os meios de transporte ativamente, seja para trabalho, estudos ou acesso a serviços.

A baixa representatividade das faixas extremas por exemplo, entre 10 e 17 anos e maior que 46 anos, sendo assim sugere que as necessidades específicas de mobilidade da população idosa ou de crianças (acessibilidade, segurança ao caminhar) podem não ter sido o foco principal, mas são parcialmente cobertas pela nota 0 (Ruim) atribuída ao indicador de Acessibilidade para PCD no seu IMUS. A Figura 14 abaixo apresenta uma clara percepção de necessidade por infraestrutura dedicada a bicicletas.

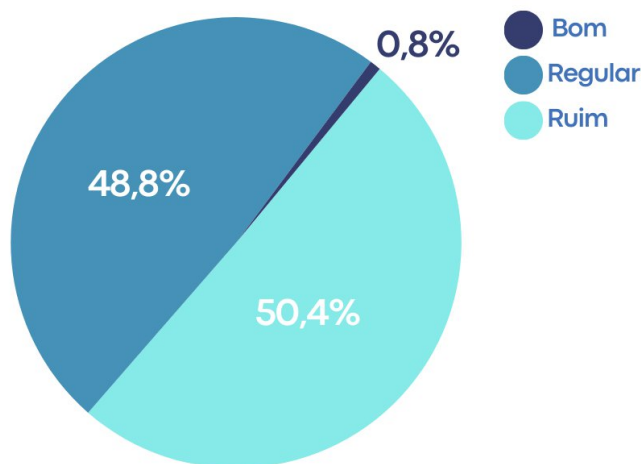
Figura 14 – Necessidade de infraestrutura dedicada a bicicletas



Fonte: Autoria própria (2025)

A soma dos níveis Alto e Médio atinge 97,6% dos participantes. Este dado reforça o resultado de Nota 0 (Ruim) atribuído aos indicadores "Presença de ciclovias" e "Incentivo a modos não motorizados" no seu IMUS. A população reconhece a ausência de infraestrutura e sente falta dela. A Figura 15 a seguir apresenta um diagnóstico negativo sobre a infraestrutura de caminhabilidade em Barro-CE.

Figura 15 – Infraestrutura de caminhabilidade



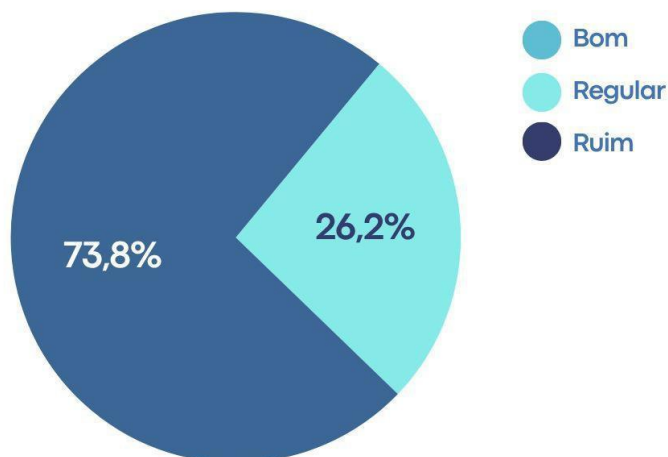
Fonte: Autoria própria (2025)

A soma das avaliações Ruim e Regular totaliza 99,2% dos entrevistados, indicando uma insatisfação quase total com a qualidade das calçadas. Este resultado do questionário é a prova social mais forte para a Nota 0 (Ruim) atribuída ao indicador "Presença de calçadas" no IMUS. Ele confirma que a falta de padronização, a má conservação e a inexistência de calçadas em muitos trechos são os principais fatores que contribuem para o score de insustentabilidade. A falta de calçadas seguras e adequadas força o pedestre a circular na rua (disputando espaço com

a motocicleta, modal predominante), o que aumenta drasticamente o risco de acidentes e atropelamentos. Isso justifica o baixo desempenho dos indicadores de Segurança e Prioridade ao Pedestre no seu IMUS.

A Figura 16 seguinte indica um diagnóstico de total exclusão no quesito acessibilidade em Barro-CE.

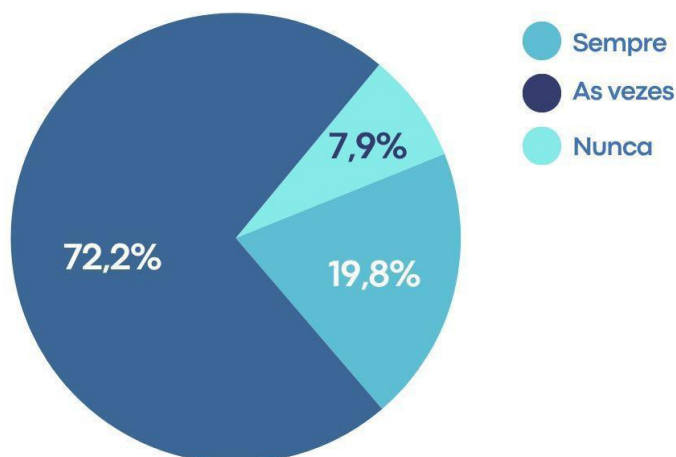
Figura 16 – Infraestrutura no quesito acessibilidade



Fonte: Autoria própria (2025)

A totalidade dos participantes (100%) avalia a qualidade de deslocamento para PCD como Ruim ou Regular, com quase três quartos classificando-a como ruim. Este é o dado mais contundente que válida a Nota 0 (Ruim) atribuída ao indicador "Acessibilidade para PCD" (Domínio Acessibilidade) no seu IMUS. Este resultado é diretamente ligado à péssima qualidade das calçadas (99,2% Ruim/Regular), pois uma calçada irregular e sem rampas acessíveis impede o deslocamento de cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida, resultando na exclusão do espaço público.

A Figura 17 sobre a intenção de uso do transporte público é um dos achados mais relevantes da pesquisa, pois revela uma alta demanda potencial e reprimida em Barro-CE.

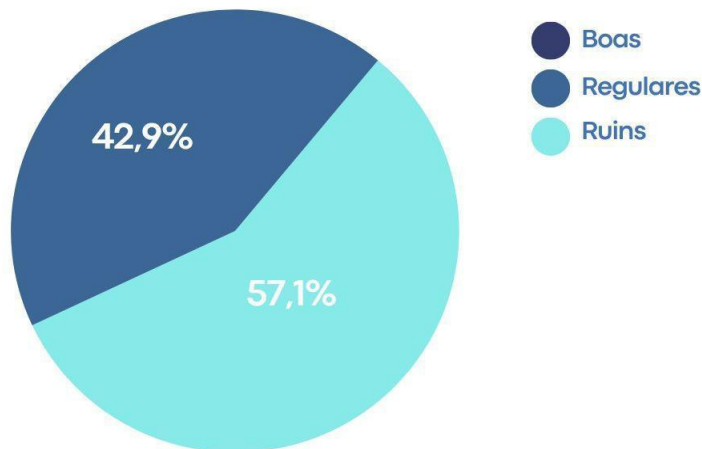
Figura 17 – Intenção de uso do transporte público

Fonte: Autoria própria (2025)

Contrariando a premissa de que cidades pequenas não têm cultura de TP, o resultado mostra que 92,0% dos entrevistados (19,8% Sempre + 72,2% Às vezes) utilizariam o serviço se ele estivesse disponível. Apenas uma pequena parcela (7,9%) afirmou que nunca usaria.

Este dado reforça o diagnóstico de Nota 0 do IMUS para os indicadores de "Transporte coletivo disponível" e "Frequência do transporte coletivo" (Domínio Sistemas de Transporte Urbano). A falha do município não é na falta de interesse da população, mas sim na ausência de planejamento e investimento em um sistema formal.

A Figura 18 sobre a percepção da sinalização viária aponta um grau elevado de insatisfação:

Figura 18 – Percepção da sinalização viária

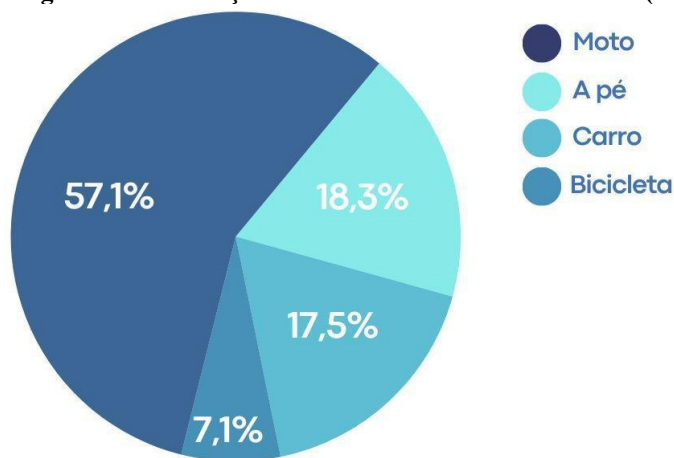
Fonte: Autoria própria (2025)

O resultado é que 100% dos entrevistados consideram a sinalização das vias como Ruim ou Regular, com a maioria (57,1%) classificando-a como ruim. Este dado é a validação direta

e mais forte para a Nota 0 (Ruim) que você atribuiu ao indicador "Sinalização viária" (Domínio Infraestrutura de Transportes) no seu IMUS. Em um município com alta taxa de uso de motocicleta (57,1% dos deslocamentos), a falta de sinalização adequada e visível representa um risco de segurança elevado para a população.

A Figura 19 a seguir demonstra que a mobilidade em Barro-CE é caracterizada por uma dependência crítica do modal motorizado individual (moto), uma consequência direta da falha em oferecer alternativas seguras, eficientes e coletivas à população.

Figura 19 – Utilização de modal motorizado individual (moto)



Fonte: Autoria própria (2025)

Este é o dado mais importante sobre o padrão de deslocamento em Barro-CE. A motocicleta é o modal dominante, representando mais da metade dos deslocamentos. Isso está diretamente ligado aos scores 0 do IMUS nos domínios de Sistemas de Transporte Urbano (inexistência de TP formal) e Infraestrutura Ativa (falta de calçadas/ciclovias). A moto é a solução individual para a ineficiência do sistema.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, conclui-se que dos 87 indicadores que compõem o IMUS, foi possível calcular 24 indicadores para o IMUS referente a cidade do Barro - CE. O valor obtido foi de 0,33, sendo que o índice global pode variar de 0,00 a 1,00. Como o valor obtido foi inferior à média de 0,5, esse valor representa um índice desfavorável. Sendo assim, é necessário que haja mais atenção do poder público quanto à questão da mobilidade urbana no município.

Com relação a análise dos indicadores que constituem o IMUS. Notou-se que nenhum dos domínios obtiveram nota máxima, no caso 1, em todos os indicadores. Com exceção do domínio de planejamento integrado, que possui um único indicador e tirou nota 1. Enquanto os domínios de infraestrutura de transportes, sistema de transportes urbanos e aspectos políticos, não atingiram 1 em todos os seus indicadores. Os demais domínios, como acessibilidade, modos não motorizados, tráfego e circulação urbana, aspectos sociais e ambientais obtiveram notas 0 em todos os seus indicadores. Esse resultado é reflexo da falta de adaptação das vias públicas para o trânsito de pessoas com deficiência, ausência de incentivo e infraestrutura adequada para os modos de transporte não motorizados, e inexistência de oferta de serviço de transporte coletivo na cidade.

Os resultados dos questionários aplicados à população reforçam a avaliação obtida pelo IMUS, revelando uma percepção coletiva de insatisfação com as condições de mobilidade urbana em Barro. Os moradores apontam, em sua maioria, representando cerca de 99% a necessidade de infraestrutura para bicicletas e caminhabilidade. Acerca da acessibilidade e percepção sobre a sinalização entre a escala regular e ruim, correspondem a 100% dos moradores, corroborando com os resultados obtidos com a aplicação do IMUS. Além disso, 92% dos moradores responderam que têm interesse em utilizar transporte público, em uma frequência de às vezes e sempre caso tivesse na cidade. Além disso, a população de Barro em sua maioria, representando cerca de 57,1% utilizam motos para deslocamentos diários.

É notório a proximidade das condições da cidade de Barro na percepção do IMUS e dos moradores das cidades. Com isso, evidenciam a necessidade de investimentos estratégicos em infraestrutura urbana, requalificação das vias, implantação de calçadas acessíveis, estímulo aos modos não motorizados, melhoria da sinalização e fortalecimento das ações de gestão e planejamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, I. M. R. **Aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) em Goiânia**. 2013. 203 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial) — Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2013.

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

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS – NTU. **Transporte público nas regiões metropolitanas brasileiras: diagnóstico 2012**. Brasília: NTU, 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana – Relatório 2012**. São Paulo: ANTP, 2015.

BANISTER, D. **The sustainable mobility paradigm**. Transport Policy, Volume 15, Issue 2, p. 73-80, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>.

BEZERRA, A. L. R. **Aplicação do índice de mobilidade urbana sustentável (IMUS) na avaliação da mobilidade de Patos**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2021.

BOLFARINE, H; BUSSAB, W. de O. **Elementos de Amostragem**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 jan. 2012.

BRASIL. **Lei nº 14.273, de 23 de dezembro de 2021. Altera a Lei nº 12.587/2012, para dispor sobre prazos para a apresentação dos planos de mobilidade urbana**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 dez. 2021.

CARDOSO, B. H. **Uma adaptação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) para cidades de pequeno porte**. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2021.

CARVALHO, C. H. R. de. **Mobilidade urbana: avanços, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9186>.

CETESB. **Transporte sustentável – Emissão veicular**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/transporte-sustentavel/>.

COCHRAN, W. G. **Sampling Techniques**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 2005.

COSTA, M. da S. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) — Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Apenas cinco municípios cearenses contam com transporte coletivo rodoviário.** Diário do Nordeste, 1 ago. 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/regiao/apenas-cinco-municipios-cearenses-contam-com-transporte-coletivo-1.2130651>.

EDENRED MOBILIDADE. Mobilidade Urbana: Transformando o Transporte Público. **Blog Edenred Mobilidade**, 27 maio 2025. Disponível em: <https://blog.edenredmobilidade.com.br/gestao-de-abastecimento/mobilidade-urbana-transformando-o-transporte-publico/>.

ERBA, L. A.; ANTONELLI, J. F. C.; MAGAGNIN, R. Cardoso. **Experiências na aplicação do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) em cidades brasileiras e estrangeiras.** Revista Nacional de Gestão Municipal, [S. l.], v. 73, 2021. DOI: 10.17271/2318847297320213008.

FERRAZ, L. J. B.; CELLA, A. M.; DOMINGOS, R. M. A. **Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) para os Aspectos Ambientais e Modos não Motorizados em Sinop-MT.** E&S Engineering and Science, v. 9, n. 1, p. 45–61, 2020.

FGV TRANSPORTES. **Índice da Qualidade da Mobilidade Urbana (IQMU).** Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, [2025]. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/>.

GEELS, F. W. **The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms.** Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 1, n. 1, p. 24–40, 2012.

GEHL, J. **Cidades para pessoas.** Tradução de Anita Di Marco. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. ISBN 978-85-224-5142-5.

HARVEY, D. **O direito à cidade.** Tradução de Jair Pinheiro. Lutas Sociais, São Paulo, n. 29, p. 73-89, jul./dez. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros: 2012: pesquisa de informações básicas municipais (Munic).** Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2012/munic2012.pdf. Acesso em: 02/ 11/ 2025

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da Federação – 2024.** Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2024/estimativa_dou_2024.pdf

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Mudança Climática 2022: Mitigação da Mudança Climática. Contribuição do Grupo de Trabalho III para o Sexto Relatório de Avaliação (AR6).** Genebra: IPCC / UNEP, 2022.

IPEA. **Política Nacional de Mobilidade Urbana: uma avaliação da implementação dos planos de mobilidade nos municípios brasileiros**. Brasília: IPEA, 2015.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. Tradução de Rubens Eduardo Frias. 5. ed. São Paulo: Centauro, 2008.

LITMAN, T. **Evaluating transportation equity: guidance for incorporating distributional impacts in transportation planning**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2021.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2011.

MIRANDA, H de F. **Mobilidade urbana sustentável e o caso de Curitiba**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-03052011-103404/>.

OLIVEIRA, E. J. L.; JERONYMO, C. M. C. **A realidade do serviço de transporte complementar da Região do Cariri Cearense a partir da regulação financeira do estado**. In: PLURIS 2020, 9. ed., 2021, Bauru. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper711.pdf>.

O POVO. **Ceará tem apenas 52 municípios com oferta de ônibus intramunicipal**. O Povo, 1 nov. 2025. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/jornal/cidades/2025/11/01/servico-de-transporte-por-app-mais-que-dobrou-no-ceara-em-quatro-anos.html>.

SANTOS, M. **A urbanização desigual: a história do pensamento geográfico**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SCHNORR, H. F; FURRAER, I. L. L; SANTOS, M. S. dos. **Avaliação parcial do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável do município de Alegrete-RS**. Anais do CRICTE – Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica, Unijuí, 2018.

SEEG Brasil – Observatório do Clima. **SEEG Brasil: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa**. Plataforma on-line, 2023.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

VASCONCELLOS, E. A. de. **Mobilidade urbana sustentável: conceitos e práticas**. São Paulo: Annablume, 2013.

WRI BRASIL. **Mobilidade Urbana Sustentável no Brasil: a governança da política pública como desafio à implementação dos Planos de Mobilidade Urbana**. Porto Alegre: WRI Brasil, 2021.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA
ENTREVISTA

Público-alvo: Residentes, pedestres, ciclistas e membros da comunidade local, visando capturar uma ampla gama de perspectivas sobre mobilidade urbana da cidade do Barro, Ceará.

1. Qual o seu sexo?

- () Masculino
- () Feminino
- () Prefiro não responder

2. Bairro

- () Centro
- () Trajano
- () Jardim
- () Gangorra
- () Populares
- () Poço da Pedra

3. Idade

- () De 10 a 17 anos
- () De 19 a 27 anos
- () De 28 a 37 anos
- () De 37 a 47 anos
- () Maior de 47 anos

4. Qual o grau de necessidade de uma ciclovias para a cidade?

- () Alto
- () Médio
- () Baixo

5. Qual o nível de qualidade as calçadas apresentam para os pedestres?

- () Bom

☐ Regular ☐ Ruim
6. Qual o nível de qualidade que pessoas com deficiência conseguem se deslocar pela cidade?
☐ Bom ☐ Regular ☐ Ruim
7. Se existisse transporte pública, com qual frequência você usaria?
☐ Sempre ☐ Às vezes ☐ Nunca
8. Você acha que a sinalização das vias da cidade são:
☐ Boas ☐ Regulares ☐ Ruins
9. Você geralmente se desloca com qual meio de transporte?
☐ Moto ☐ A pé ☐ Carro ☐ Bicicleta

APÊNDICE B – INDICADORES DO IMUS

Domínio	Tema	Indicador
Infraestrutura de transportes	Condições físicas	Condições das vias
		Presença de calçadas
		Presença de ciclovias
	Segurança	Qualidade da iluminação pública
		Sinalização viária
Sistemas de transporte urbano	Disponibilidade	Transporte coletivo disponível
	Desempenho	Frequência do transporte coletivo
	Eficiência	Integração entre modais
	Equidade	Tarifas acessíveis
Acessibilidade	Inclusão	Acessibilidade para PCD
Modos não autorizados	Segurança	Prioridade a pedestres
Planejamento integrado	Uso do solo	Uso do solo misto
		Densidade urbana adequada
Tráfego e circulação urbana	Gestão	Gestão do tráfego
Aspectos políticos	Participação social	Planejamento participativo
		Transparência em decisões
		Controles sociais institucionais
Aspectos ambientais	Sustentabilidade	Política de transporte sustentável
		Educação e conscientização de trânsito
		Monitoramento ambiental
		Incentivo a modos não motorizados
Aspectos sociais	Fiscalização	Fiscalização de normas de trânsito
Planejamento integrado	Meio ambiente	Preservação de áreas verdes