

Luiz Carlos Frutuoso Amado Junior

Orientador: Prof.^a Dr.^a Luzenira Alves Brasileiro

O Papel da Bicicleta na Promoção da Mobilidade e Sustentabilidade Urbana



Agradeço, principalmente, aos meus pais, pelo apoio incondicional ao longo dessa jornada, aos meus irmãos e à minha família,

À minha orientadora, Luzenira, que me apoiou desde o início da faculdade, quando conheci o grupo PET, e que, por meio de seu profundo conhecimento, sempre me auxiliou com dedicação,

Aos professores da UNESP de Ilha Solteira, por todo o conhecimento transmitido durante a graduação,

Agradeço à Patricia, que esteve ao meu lado durante todos esses anos, enfrentando comigo as dificuldades e os desafios e, é claro, celebrando cada conquista e superação. Até hoje ela continua sendo meu apoio constante, assim como eu sou o dela,

Por fim, agradeço aos amigos e a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Para tudo há uma ocasião, e um tempo para cada propósito debaixo do céu.”
- ECLESIASTES 3:1

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

A481p Amado Junior, Luiz Carlos Frutuoso.
O papel da bicicleta na promoção da mobilidade e sustentabilidade urbana /
Luiz Carlos Frutuoso Amado Junior. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2025
62 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) -
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira,
2025

Orientador: Luzenira Alves Brasileiro

Inclui bibliografia

1. Mobilidade urbana. 2. Sustentabilidade. 3. Transporte cicloviário. 4.
Infraestrutura cicloviária. 5. Bicicleta elétrica. 6. Ilha Solteira.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: LUIZ CARLOS FRUTUOSO AMADO JUNIOR

Título: "O PAPEL DA BICICLETA NA PROMOÇÃO DA MOBILIDADE E SUSTENTABILIDADE URBANA."

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Engenheiro Civil, junto ao Curso de Graduação em Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Ilha Solteira

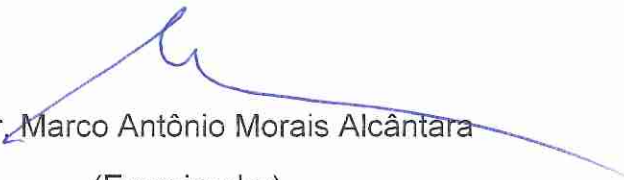
COMISSÃO EXAMINADORA



Profª Drª Luzenira Alves Brasileiro
(Orientadora)



Profª Drª Maria da Consolação Fonseca de Albuquerque
(Examinadora)



Prof. Dr. Marco Antônio Moraes Alcântara
(Examinador)

Ilha Solteira

30/05/2025

Resumo

AMADO JUNIOR, Luiz Carlos Frutuoso. *O papel da bicicleta na promoção da mobilidade e sustentabilidade urbana.* 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira – SP, 2025.

Este trabalho tem como objetivo analisar o papel da bicicleta na promoção da mobilidade urbana sustentável, com foco na cidade de Ilha Solteira (SP). A pesquisa parte da constatação de que o atual modelo de transporte urbano, centrado no automóvel, gera impactos negativos sobre o meio ambiente, a saúde pública e a qualidade de vida. Em contrapartida, a bicicleta se apresenta como uma alternativa eficiente, econômica e ambientalmente responsável, especialmente em cidades de médio porte com topografia favorável e malha urbana compacta. O estudo adota uma abordagem quali-quantitativa, combinando levantamento bibliográfico, análise documental e observações de campo, com foco na infraestrutura cicloviária da cidade — especialmente nas avenidas Brasil, Perimetral Sul e Adriano Teruhiko Kishimoto. Foram avaliadas as condições físicas das ciclovias, o fluxo de ciclistas nos principais pontos geradores de viagens (PGVs) e os efeitos da inserção crescente das bicicletas elétricas no trânsito urbano. Os resultados apontam para uma infraestrutura existente, porém fragmentada e em estado precário, que compromete a segurança e a atratividade do modal cicloviário. Ainda assim, o uso da bicicleta é expressivo, especialmente entre estudantes e trabalhadores. Conclui-se que, com investimentos adequados, políticas públicas de incentivo e regulamentação específica para bicicletas elétricas, Ilha Solteira possui grande potencial para consolidar um modelo de mobilidade urbana mais sustentável, inclusivo e eficiente.

Abstract

AMADO JUNIOR, Luiz Carlos Frutuoso. *The role of the bicycle in promoting urban mobility and sustainability.* 62 f. Final Paper (Bachelor's Degree in Civil Engineering) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculty of Engineering, Ilha Solteira Campus, 2025.

This study aims to analyze the role of bicycles in promoting sustainable urban mobility, with a focus on the city of Ilha Solteira (SP), Brazil. The research starts from the observation that the current urban transport model, centered on automobiles, generates negative impacts on the environment, public health, and quality of life. In contrast, the bicycle emerges as an efficient, affordable, and environmentally responsible alternative, especially in medium-sized cities with favorable topography and a compact urban layout. The study adopts a qualitative and quantitative approach, combining bibliographic research, document analysis, and field observations, focusing on the city's cycling infrastructure — particularly along the Brasil, Perimetral Sul, and Adriano Teruhiko Kishimoto avenues. The study evaluated the physical conditions of the bike lanes, the cyclist flow in the main trip-generating points (PGVs), and the effects of the growing use of electric bicycles in urban traffic. The results reveal an existing but fragmented and deteriorated infrastructure, which compromises the safety and attractiveness of cycling as a transportation mode. Nevertheless, bicycle usage is significant, especially among students and workers. The study concludes that, with adequate investments, public policies, and specific regulations for electric bicycles, Ilha Solteira has strong potential to establish a more sustainable, inclusive, and efficient urban mobility model.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Caracterização do tema	1
1.2 Formulação do problema e objetivo da pesquisa.....	2
1.3 Justificativa da pesquisa.....	3
1.4 Organização do trabalho	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 Mobilidade Urbana e Sustentabilidade.....	6
2.2 O papel da bicicleta no transporte urbano.....	7
2.3 A bicicleta elétrica no contexto atual	8
3. METODOLOGIA	10
3.1 Tipo de pesquisa	10
3.2 Delimitação da área de estudo	10
3.3 Infraestrutura cicloviária de Ilha Solteira	14
3.3.1 Ciclovia da avenida Brasil, trecho norte.....	15
3.3.2 Ciclovia da avenida Brasil, trecho sul.....	18
3.3.3 Ciclovia da avenida Perimetral Sul, lado norte da cidade	21
3.3.4 Ciclovia da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto.....	22
3.4 Logística atual do tráfego cicloviário em Ilha Solteira.....	24
3.4.1 Avenida Brasil – Entrada do Campus I da UNESP.....	26
3.4.2 Rua Planalto.....	27
3.4.3 Campus II da UNESP.....	28
3.4.4 Rua Alameda Bahia	29
3.4.5 Avenida Brasil – proximidades das escolas Lúcia Maria Donato Garcia, Arno Hausser e Euclides da Cunha.....	30
3.4.6 Avenida Brasil – proximidades das escolas Urubupungá e Estadual Ilha Solteira	31
3.4.7 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e Núcleo Educacional Pitágoras	32
3.4.8 ABBS – EMEF Profª Benedita Brito da Silva e Escola Municipal Eva Costa de Souza.....	33
3.5 Estudo comparativo entre bicicletas elétricas e outros modais sustentáveis.....	34
3.5.1 Efeitos do Uso de Bicicletas Elétricas na Dinâmica Viária de Ilha Solteira.....	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1 Perfil do Uso da Bicicleta em Ilha Solteira	40
4.1.1 Características dos Usuários.....	40
4.1.2 Finalidade do Uso.....	41

4.1.3	Frequência e Horários.....	41
4.1.4	Principais Rotas e Destinos	42
4.2	Fluxo Cicloviário nos PGVs	42
4.2.1	Quantificação e padrão do fluxo cicloviário	43
4.3	Impacto das Bicicletas Elétricas no Tráfego Urbano	43
4.3.1	Redução do uso de veículos motorizados	44
4.3.2	Aumento da velocidade média dos deslocamentos	44
4.3.3	Impacto ambiental.....	44
4.3.4	Demandas específicas de infraestrutura.....	44
4.3.5	Questões de segurança no trânsito	45
4.4	Barreiras e Potenciais para a Mobilidade Cicloviária	45
4.4.1	Barreiras	45
4.4.2	Potenciais	47
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
6.	REFERÊNCIAS	52

1. Introdução

Esse capítulo tem por objetivo contextualizar o tema geral de pesquisa, apresentando inicialmente os conceitos fundamentais relacionados e em seguida os cenários e constatações que justifiquem a realização da mesma. Por fim, apresenta-se o objetivo geral e os específicos dessa pesquisa.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA

A sustentabilidade passou a ganhar relevância a partir da Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, quando a pauta ambiental foi oficialmente inserida como uma prioridade nas discussões globais (SOUZA, 2002). Desde então, essa temática tem se tornado cada vez mais presente na sociedade moderna, especialmente diante da evidente deterioração ambiental provocada pelo consumo excessivo e pela atuação de diversos sistemas poluentes, o que compromete tanto o presente quanto o futuro. Dentro desse contexto, a mobilidade exerce um papel fundamental, e a elaboração de estratégias para diminuir a emissão de gases poluentes provenientes dos transportes se alinha diretamente com os objetivos da sustentabilidade, beneficiando a atual geração e as que estão por vir.

A mobilidade urbana, nesse contexto, representa um dos principais desafios enfrentados pelas cidades contemporâneas, exigindo respostas inovadoras e sustentáveis para garantir qualidade de vida à população (Newman & Kenworthy, 1999). Entre as alternativas possíveis, o ciclismo tem ganhado destaque por ser uma forma de transporte eficiente, acessível e de baixo impacto ambiental. A bicicleta, em suas diferentes modalidades, contribui para a redução do trânsito e da poluição, além de incentivar um estilo de vida mais ativo e saudável (Pucher & Buehler, 2010).

A crescente urbanização no Brasil tem agravado problemas relacionados à mobilidade, como congestionamentos, emissões atmosféricas e declínio da qualidade de vida nas áreas urbanas. Diante desse panorama, torna-se imprescindível repensar os modelos tradicionais de transporte e buscar alternativas que aliem eficiência operacional, sustentabilidade ambiental e bem-estar social. O uso cotidiano da bicicleta contribui para a diminuição da presença de veículos automotores nas vias urbanas, colaborando com a redução de gases poluentes como dióxido de carbono (CO₂) e monóxido de carbono (CO), que estão diretamente associados ao agravamento do efeito estufa e ao aumento de doenças respiratórias (de Nazelle et al., 2011). Além de não depender de combustíveis fósseis, a bicicleta reduz a demanda energética e apoia ações de mitigação das mudanças climáticas. Em comparação a outros meios de transporte, seu impacto ambiental é praticamente nulo, tornando-a uma solução estratégica para cidades comprometidas com o desenvolvimento sustentável (Newman & Kenworthy, 1999).

Com a evolução das necessidades urbanas, a mobilidade sustentável passou a abranger também soluções de micromobilidade, especialmente em cidades de médio porte. A partir de 2025, observa-se um crescimento expressivo na adoção dessas tecnologias como forma de lidar com as limitações da infraestrutura urbana e promover maior fluidez nos deslocamentos (Confederação Nacional do Transporte [CNT], 2024). Nesse cenário, a bicicleta elétrica surge como uma alternativa promissora por aliar tecnologia, praticidade e baixo impacto ambiental. Combinando a força do pedal ao auxílio de um motor elétrico, ela amplia as possibilidades de uso da bicicleta, inclusive em percursos mais longos e com terrenos desafiadores (MacArthur et al., 2014).

Além dos benefícios ambientais e de mobilidade, o ciclismo influencia diretamente a saúde pública. A prática regular do uso da bicicleta melhora a aptidão física, combate o sedentarismo e contribui para a prevenção de doenças crônicas, como hipertensão, obesidade e diabetes. Também promove benefícios à saúde mental, como a redução do estresse e da ansiedade, favorecendo uma maior sensação de bem-estar no cotidiano (Oja et al., 2011). Assim, a bicicleta representa não apenas um meio de transporte sustentável, mas também um agente transformador na relação entre os indivíduos e o espaço urbano.

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO DA PESQUISA

Diante disso, é essencial compreender de que forma a bicicleta pode ser incorporada de maneira mais efetiva à rotina urbana, considerando não apenas os aspectos ambientais e de saúde pública, mas também os fatores culturais, sociais e estruturais que influenciam sua adoção. A presente pesquisa propõe-se a discutir a bicicleta como vetor de transformação urbana e melhoria da qualidade de vida, inserindo o tema dentro do escopo da mobilidade sustentável.

Com o avanço tecnológico, a bicicleta elétrica vem se consolidando como uma opção ainda mais acessível e funcional para os deslocamentos diários. Sua estrutura, que combina pedal e motor elétrico, facilita trajetos mais longos, aclives e demandas físicas variadas, ampliando o alcance do ciclismo urbano (MacArthur et al., 2014). Dessa forma, a bicicleta elétrica representa um passo importante em direção a uma mobilidade urbana mais inclusiva, eficiente e ambientalmente responsável.

A adoção desse meio de transporte também traz vantagens econômicas e sociais. A diminuição da dependência de veículos motorizados contribui para a redução da emissão de poluentes, dos custos com combustíveis e da necessidade de investimentos constantes em infraestrutura viária para carros (de Nazelle et al., 2011). Paralelamente, a criação e o incentivo ao uso de ciclovias seguras e bem planejadas promovem um ambiente urbano mais democrático, acessível e orientado ao bem-estar coletivo (Pucher, Dill & Handy, 2010).

A cidade de Ilha Solteira, conhecida por sua preocupação com a sustentabilidade, vem investindo em políticas e infraestruturas que favorecem o uso da bicicleta. O desenvolvimento de ciclovias e a implementação de programas educativos voltados para a conscientização sobre os benefícios do ciclismo são exemplos de como a cidade busca integrar a bicicleta ao seu sistema de transporte urbano (Plano de Mobilidade Urbana de Ilha Solteira, 2015). Estas iniciativas não apenas melhoram a mobilidade dos moradores, mas também posicionam Ilha Solteira como um modelo de cidade sustentável e inovadora.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal investigar a relação entre o uso da bicicleta e a melhoria da mobilidade urbana sustentável, com foco específico na realidade de Ilha Solteira. A pesquisa pretende compreender de que maneira o uso cotidiano da bicicleta pode contribuir para um sistema de mobilidade mais eficiente, acessível e ambientalmente responsável, alinhado aos princípios da sustentabilidade urbana.

Entre os objetivos específicos, destaca-se a análise de como o uso da bicicleta impacta positivamente a mobilidade urbana e pode ser uma ferramenta efetiva na promoção da sustentabilidade. Além disso, o estudo propõe-se a avaliar a infraestrutura cicloviária atualmente disponível em Ilha Solteira, identificando seus pontos fortes e os desafios ainda existentes para a consolidação de uma malha ciclável funcional e segura. A pesquisa também

pretende observar o comportamento e o fluxo do trânsito de bicicletas na cidade, com o intuito de compreender as dinâmicas locais e o perfil dos usuários.

Outro aspecto relevante será a investigação sobre o crescimento do uso de bicicletas elétricas na cidade, considerando suas vantagens em termos de acessibilidade, conforto e adequação a diferentes faixas etárias e condições físicas. Por fim, será avaliado o impacto desse crescimento no trânsito urbano de Ilha Solteira, observando possíveis efeitos sobre a fluidez viária, a segurança e a redução de veículos motorizados individuais.

Ao tratar dessas dimensões, o estudo busca contribuir com o debate sobre políticas públicas de mobilidade sustentável e apoiar a formulação de estratégias que favoreçam o uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano, em consonância com os princípios defendidos por autores como Gehl (2010), que destaca a importância de cidades pensadas para as pessoas e para os modos de transporte ativos.

1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A cidade de Ilha Solteira, localizada na região noroeste do estado de São Paulo, é um município de porte médio com uma população estimada em cerca de 26 mil habitantes (IBGE, 2023). Criada na década de 1960 para abrigar os trabalhadores da construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, a cidade desenvolveu-se de forma planejada e conta atualmente com uma estrutura urbana organizada, favorecendo intervenções direcionadas à mobilidade sustentável. Além disso, a presença de um polo industrial e a atuação no setor energético conferem ao município um perfil de desenvolvimento técnico e econômico que exige soluções de mobilidade compatíveis com a preservação ambiental e o bem-estar da população.

Figura 1 – Visualização aérea de Ilha Solteira



Fonte: GOOGLE. Google Earth Pro, 2025.

Outro fator que torna Ilha Solteira um objeto relevante para esta pesquisa é a presença do campus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), que atrai estudantes de diversas regiões do país. Esse público, predominantemente jovem, contribui diretamente para o aumento do uso da bicicleta na cidade por questões econômicas. A bicicleta se torna uma escolha lógica para os deslocamentos diários dentro de um perímetro urbano compacto, especialmente por representar um meio de transporte de baixo custo, livre de combustíveis fósseis (Pucher & Buehler, 2010; Ferreira & Sanches, 2018).

Ilha Solteira já possui uma malha cicloviária extensa e bem distribuída, herança de seu planejamento urbano, que deveria favorecer o uso da bicicleta como meio de transporte regular. No entanto, a realidade observada atualmente é de deterioração estrutural: grande parte das ciclovias encontra-se em estado precário de conservação, com desgaste no pavimento, falta de sinalização adequada e obstáculos naturais, como raízes de árvores que deformam a topografia das vias. Esses fatores dificultam o trânsito seguro de ciclistas, criam riscos de acidentes e desestimulam o uso contínuo da ciclovia, mesmo entre aqueles que reconhecem seus benefícios.

Apesar das condições físicas existentes para o uso da bicicleta, faltam estudos aprofundados que avaliem a funcionalidade dessa infraestrutura cicloviária e sua integração com a dinâmica urbana atual. O Plano de Mobilidade Urbana de Ilha Solteira (2015) já previa ações voltadas ao incentivo da mobilidade ativa, mas a ausência de monitoramento contínuo e de políticas de manutenção comprometem a eficácia dessas propostas. É nesse ponto que se

localiza a relevância desta pesquisa, ao propor uma análise crítica e contextualizada das condições reais de uso, buscando compreender como a infraestrutura pode ser recuperada, adaptada ou expandida com base nas necessidades dos usuários.

Do ponto de vista científico, o estudo é relevante por integrar fatores sociais, econômicos, ambientais e estruturais no contexto da mobilidade urbana. Investigar o comportamento dos usuários, a percepção sobre segurança viária, os impactos do crescimento das bicicletas elétricas e os obstáculos físicos enfrentados no uso diário da bicicleta oferece subsídios valiosos para a formulação de políticas públicas eficazes. Também contribui para o avanço teórico sobre mobilidade ativa em cidades médias brasileiras, muitas vezes negligenciadas nas pesquisas nacionais (Silva & Oliveira, 2017; Vasconcellos, 2013).

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, organizados de maneira a garantir uma abordagem clara e objetiva. O Capítulo 2 apresenta a revisão de literatura; o Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada na pesquisa; o Capítulo 4 apresenta os resultados e as discussões obtidos a partir da aplicação da metodologia; e o Capítulo 5 traz as considerações finais.

Ao final do trabalho, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas ao longo da elaboração da pesquisa, seguidas, quando houver, por anexos ou apêndices com materiais complementares.

2. Revisão de Literatura

Este capítulo tem como objetivo abordar os principais conceitos relacionados à mobilidade urbana e sustentabilidade, o papel da bicicleta no contexto do transporte urbano, e o crescimento do uso das bicicletas elétricas no cenário atual.

2.1 MOBILIDADE URBANA E SUSTENTABILIDADE

A mobilidade urbana desempenha papel crucial na garantia dos direitos de cidadania, pois viabiliza o acesso da população aos serviços, oportunidades e espaços que a cidade oferece. No entanto, o modelo predominante nas cidades brasileiras — marcado pela priorização do automóvel — tem agravado diversos problemas urbanos, como os congestionamentos, a poluição do ar e a exclusão de grupos sociais mais vulneráveis (VASCONCELLOS, 2000).

As condições de mobilidade de um indivíduo são influenciadas por múltiplos fatores. Aspectos pessoais e familiares, como idade, limitações físicas, presença de dependentes e até mesmo o gênero, moldam as possibilidades de deslocamento. Já fatores externos, como a qualidade da infraestrutura urbana, a segurança viária e a disponibilidade de transporte público, exercem influência direta sobre as escolhas modais. Soma-se a isso a localização dos destinos cotidianos, como moradia, trabalho e serviços, bem como a condição econômica dos indivíduos, que pode limitar ou ampliar o acesso a diferentes meios de transporte.

Tabela 1 – Formas e Veículos de transportes de pessoas.

FORMA DE TRANSPORTE	VEÍCULO	REGRAS GERAIS
Privado	Bicicleta Motocicleta Automóvel	Código de trânsito apenas
Público coletivo	Ônibus Trem Metrô	Código de trânsito e regulamentação do serviço
Público exclusivo	Táxi Motorista de aplicativo Ônibus fretado	Código de trânsito e regulamentação do serviço

Fonte: VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. Mobilidade urbana: espaço, tempo e gasto público. São Paulo: Contexto, 2013.

A mobilidade também gera diferentes tipos de consumo, conforme explica Vasconcellos (2013). Um dos mais visíveis é o do espaço urbano: modos motorizados ocupam grandes áreas para circulação e estacionamento, ao passo que os modos ativos, como a caminhada e o uso da bicicleta, exigem bem menos espaço. Outro aspecto relevante é o consumo de tempo, especialmente em cidades congestionadas, onde os deslocamentos tornam-se longos e desgastantes. Além disso, há o consumo de recursos naturais, como combustíveis fósseis e materiais utilizados na construção de veículos e na manutenção da infraestrutura viária.

O custo da mobilidade é igualmente significativo. Sistemas de transporte coletivo exigem elevados investimentos públicos em frota, pessoal, manutenção e energia. No caso do transporte individual, o custo recai sobre o cidadão, que arca com gastos como combustível, manutenção, seguros e impostos. A sociedade, por sua vez, absorve os impactos indiretos,

como os custos com acidentes, poluição e congestionamentos. A construção e manutenção da infraestrutura urbana também geram despesas relevantes ao poder público.

Entre os principais problemas decorrentes do atual modelo de mobilidade, destacam-se os impactos ambientais. A emissão de poluentes atmosféricos agrava as mudanças climáticas e compromete a saúde pública. A poluição sonora, causada sobretudo por veículos motorizados, afeta o bem-estar da população urbana. Além disso, a geração de resíduos sólidos — como pneus, peças e fluidos automotivos — representa um desafio adicional para a gestão ambiental urbana (VASCONCELLOS, 2013).

Diante desses desafios, torna-se evidente a necessidade de rever os paradigmas da mobilidade urbana, buscando alternativas mais sustentáveis e inclusivas. Priorizar a mobilidade ativa e qualificar o transporte coletivo são medidas fundamentais para a construção de cidades mais justas, saudáveis e eficientes.

2.2 O PAPEL DA BICICLETA NO TRANSPORTE URBANO

A bicicleta tem ganhado crescente destaque nas discussões sobre mobilidade urbana por representar um meio de transporte democrático, sustentável e eficiente. Durante décadas, o modelo de desenvolvimento urbano adotado em grande parte das cidades brasileiras favoreceu o uso do automóvel, contribuindo para congestionamentos, degradação ambiental e exclusão social. Essa visão tradicional, centrada na fluidez dos veículos motorizados, acabou por marginalizar pedestres e ciclistas, restringindo seu acesso ao espaço urbano e à mobilidade de qualidade.

No entanto, conforme aponta o Instituto de Energia e Meio Ambiente (2010), a incorporação da bicicleta nas políticas públicas de mobilidade tem sido impulsionada por uma nova compreensão do papel das cidades: espaços que devem priorizar as pessoas, a convivência social e a sustentabilidade. Nesse contexto, a bicicleta surge como uma ferramenta estratégica para tornar os deslocamentos urbanos mais equitativos e menos impactantes ao meio ambiente.

Figura 2 – Ciclistas e pedestres desfrutam a cidade, cada um em seu tempo em Copenhague, Dinamarca



Fonte: TC Urbes, 2009.

Figura 3 – Estudantes pedalam em rua sinalizada para ciclistas em Utrecht, na Holanda



Fonte: TC Urbes, 2009.

Seu uso contribui diretamente para a inclusão social, uma vez que se trata de um meio acessível à maior parte da população, com baixos custos de aquisição e manutenção. Para

muitos cidadãos, especialmente aqueles que vivem em áreas periféricas ou com transporte coletivo limitado, a bicicleta representa a possibilidade concreta de acesso ao trabalho, à educação e aos serviços urbanos, promovendo maior equidade e autonomia. Além disso, ela apresenta vantagens ambientais evidentes. Por não emitir poluentes atmosféricos nem gerar ruído, sua adoção contribui para a melhoria da qualidade ambiental nas cidades. A redução no uso de veículos motorizados ajuda a mitigar os impactos relacionados à emissão de gases de efeito estufa, ao consumo de combustíveis fósseis e à ocupação excessiva do espaço viário.

Do ponto de vista operacional, a bicicleta se mostra eficiente para curtas e médias distâncias, comuns nos deslocamentos cotidianos. Sua flexibilidade garante maior agilidade no trânsito, facilidade de estacionamento e uma vivência mais próxima do ambiente urbano. Experiências bem-sucedidas em várias cidades do mundo e do Brasil demonstram que a integração da bicicleta à malha urbana pode transformar positivamente a mobilidade local. A implementação de ciclovias seguras, bicicletários, sinalização adequada e políticas que incentivem a intermodalidade — como a integração entre bicicleta e transporte público — são medidas fundamentais para garantir segurança e atratividade ao modal.

Ainda segundo o IEMA (2010), é necessário desconstruir mitos que persistem, como a ideia de que a bicicleta é inadequada para longas distâncias ou que seu uso se limita ao lazer. Estudos e práticas urbanas comprovam que, com a infraestrutura correta e campanhas educativas eficazes, a bicicleta pode ocupar papel central na reestruturação da mobilidade urbana brasileira, contribuindo para cidades mais justas, saudáveis e sustentáveis.

2.3 A BICICLETA ELÉTRICA NO CONTEXTO ATUAL

Nas últimas décadas, o crescimento das áreas urbanas e a intensificação dos problemas de mobilidade têm impulsionado a busca por alternativas de transporte mais sustentáveis e eficientes. Nesse cenário, a bicicleta elétrica tem emergido como uma solução promissora, combinando as vantagens do transporte ativo com o auxílio de tecnologias que ampliam o alcance e a acessibilidade do modal. Seu diferencial reside na presença de um motor elétrico que assiste o movimento do ciclista, reduzindo o esforço físico necessário e permitindo maior autonomia nos deslocamentos urbanos.

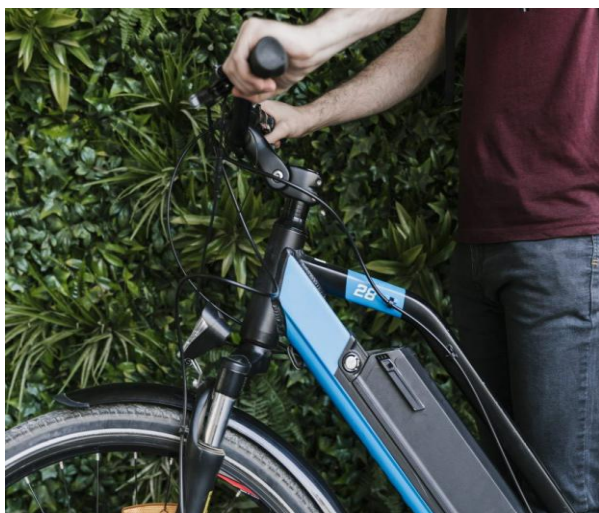
De acordo com o estudo *Ciclismo e mobilidade: Estudos sobre o impacto do uso de bicicletas elétricas nas grandes capitais* (2022), o crescimento do uso de bicicletas elétricas tem sido expressivo em diversas cidades brasileiras, especialmente em regiões com infraestrutura cicloviária em expansão e políticas públicas voltadas à mobilidade sustentável. Esse tipo de bicicleta tem potencial para atrair usuários que, por limitações físicas, idade avançada ou longas distâncias percorridas, não optariam pela bicicleta convencional. Assim, promove uma ampliação do perfil de usuários do transporte cicloviário.

Outro ponto relevante apontado pelo estudo diz respeito à intermodalidade. As bicicletas elétricas facilitam a integração com outros meios de transporte, como ônibus e metrô, ao tornar os trechos de primeiro e último quilômetro mais rápidos e menos cansativos. Além disso, há uma percepção positiva em relação ao tempo de deslocamento: usuários relatam ganhos de eficiência em trajetos diários, sobretudo em horários de pico, quando o trânsito intenso compromete a fluidez dos veículos motorizados.

Ainda que os benefícios ambientais das bicicletas elétricas sejam evidentes — como a redução de emissões e ruído —, o estudo alerta para a necessidade de regulamentações específicas que garantam a segurança no compartilhamento do espaço urbano com pedestres e

veículos. A ausência de diretrizes claras pode gerar conflitos de uso, especialmente em ciclovias compartilhadas ou vias mistas. Portanto, sua inserção deve vir acompanhada de políticas públicas que considerem infraestrutura adequada, educação no trânsito e incentivos financeiros que tornem o produto mais acessível.

Figura 4 – Bicicleta elétrica



Fonte: LabMob, 2022.

Figura 5 – Modal elétrico compartilhado



Fonte: SÃO PAULO (Cidade), 2022.

3. Metodologia

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados ao longo da pesquisa. São detalhados o tipo de abordagem empregada, os limites geográficos da área de estudo, a análise da infraestrutura cicloviária do município de Ilha Solteira — com ênfase na ciclovia da Avenida Brasil —, bem como aspectos relacionados à logística cicloviária local. Também são examinados o mercado de bicicletas elétricas e suas perspectivas, além de realizadas comparações com outros modais sustentáveis. Por fim, descrevem-se os métodos utilizados para a coleta, o tratamento e a análise dos dados obtidos.

3.1 TIPO DE PESQUISA

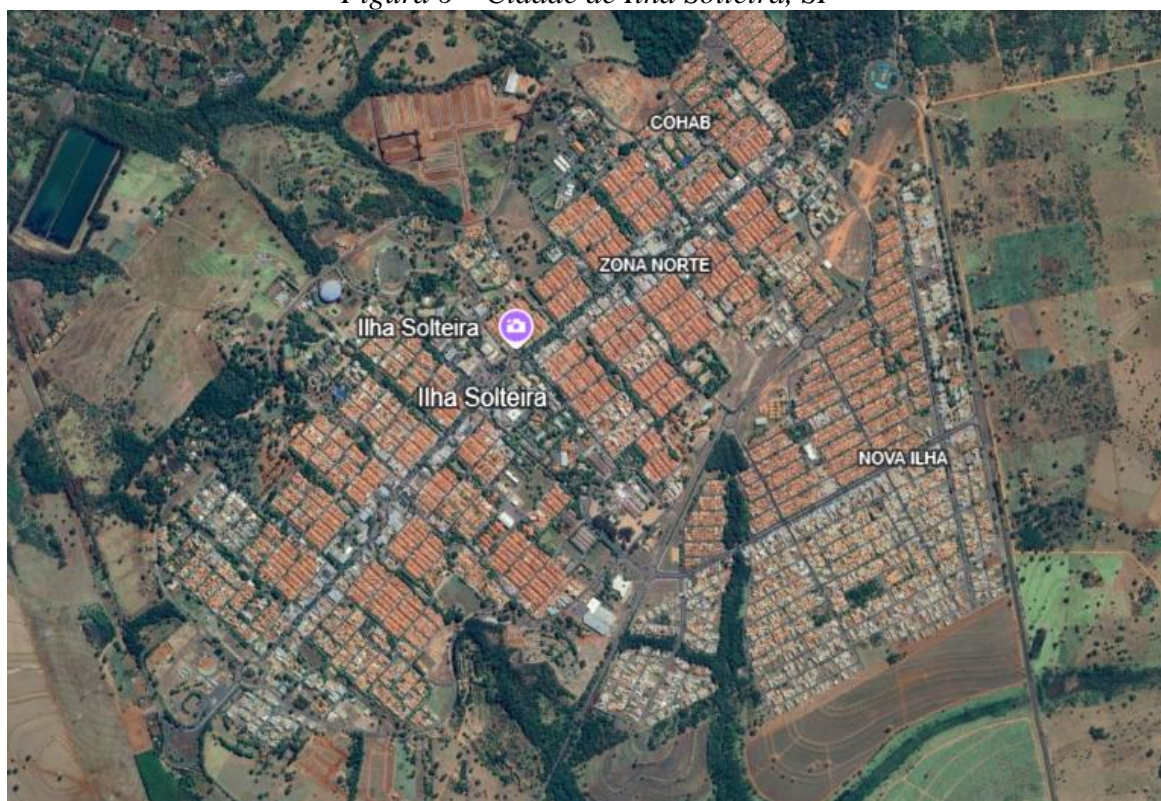
Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois visa gerar conhecimentos voltados para a solução de problemas específicos relacionados à mobilidade urbana sustentável. A abordagem utilizada é quali-quantitativa, combinando a análise qualitativa de aspectos sociais, ambientais e estruturais com dados quantitativos coletados em campo.

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, pois busca compreender a infraestrutura cicloviária de Ilha Solteira e avaliar o impacto da adoção de bicicletas elétricas, um tema ainda pouco explorado na realidade local. Como procedimento metodológico, empregou-se o estudo de caso, centrado na cidade de Ilha Solteira (SP), associado à pesquisa bibliográfica e documental, a fim de embasar teoricamente a análise. A escolha por esse conjunto metodológico se justifica pela necessidade de compreender o contexto local, analisar dados objetivos e relacionar os achados com teorias e experiências previamente documentadas.

3.2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo deste trabalho corresponde ao município de Ilha Solteira, localizado no interior do estado de São Paulo. O foco é a análise das ciclovias existentes, seus pontos de maior fluxo de ciclistas e a infraestrutura cicloviária na cidade. A cidade conta com uma rede de ciclovias que abrange algumas das principais avenidas e ruas de maior movimentação, sendo fundamental para a mobilidade urbana local.

Figura 6 – Cidade de Ilha Solteira, SP

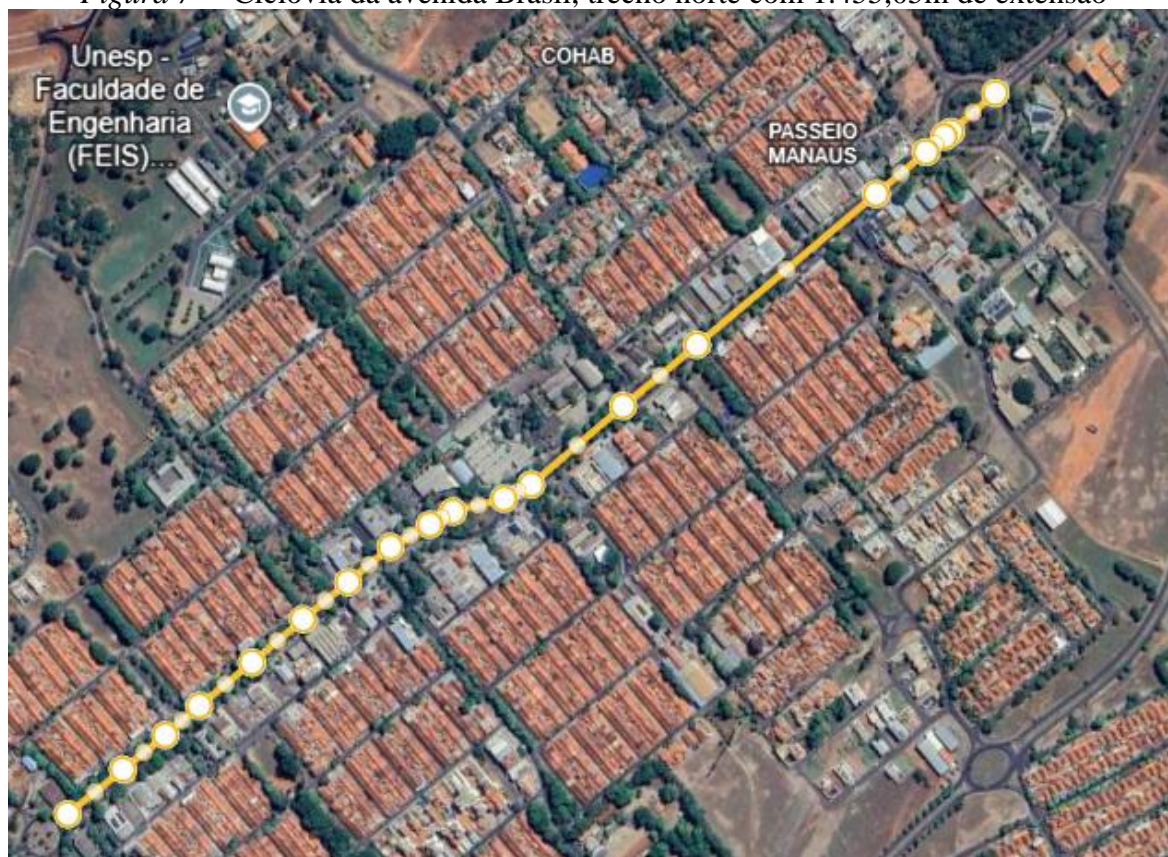


Fonte: Google Earth, 2025.

As ciclovias mais relevantes para este estudo são:

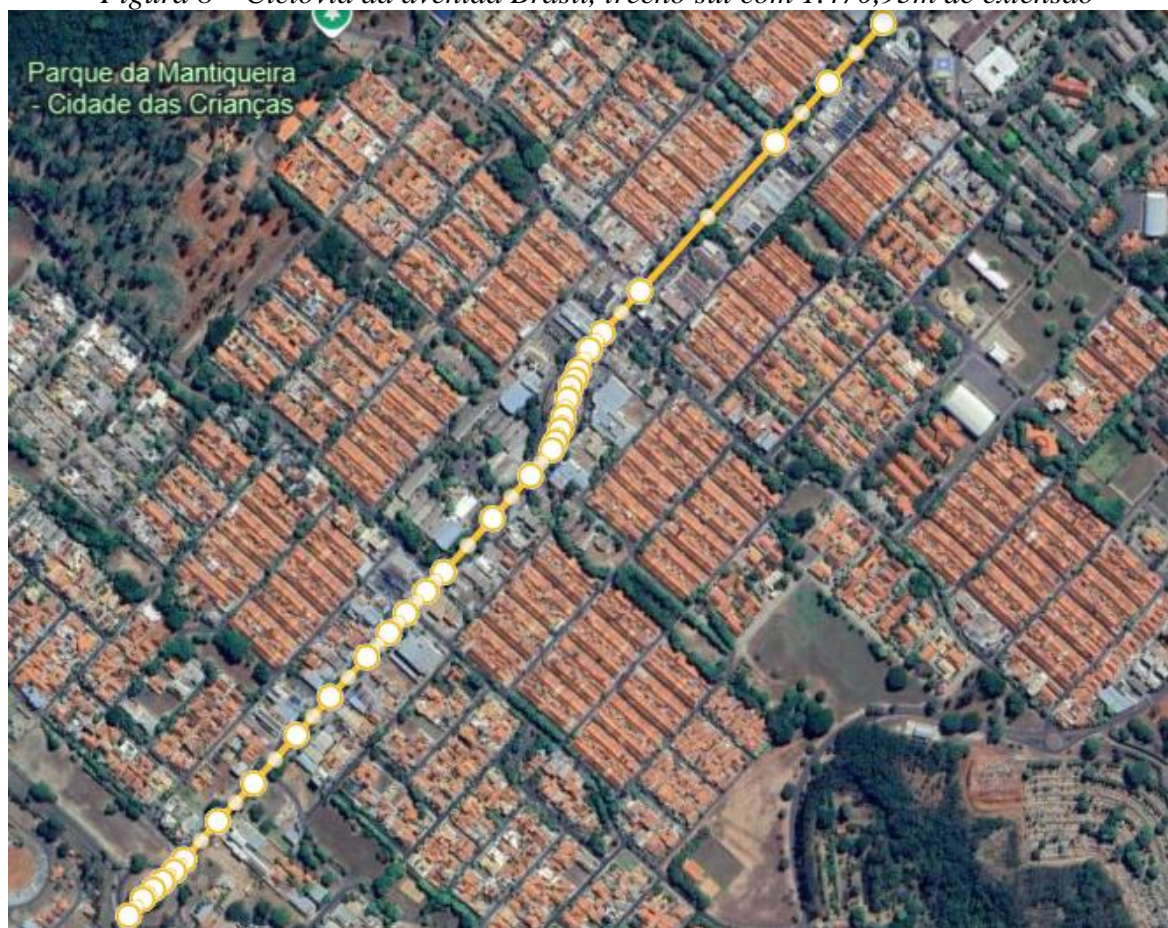
1. **Avenida Brasil:** Principal ciclovia da cidade, com extensão total aproximada de 2,9 km. Esta ciclovia é dividida em dois trechos, o trecho norte, com cerca de 1.455,05 metros, e o trecho sul, com aproximadamente 1.470,93 metros. Entre esses dois segmentos há uma interrupção no percurso cicloviário, localizada na Praça dos Paiaguás, em frente ao campus da Universidade Estadual Paulista (UNESP), onde não existe ciclovia implantada. A Avenida Brasil atravessa áreas centrais do município e conecta pontos estratégicos, sendo amplamente utilizada por ciclistas, especialmente estudantes e moradores, com destaque para o elevado fluxo nas imediações da UNESP.

Figura 7 – Ciclovía da avenida Brasil, trecho norte com 1.455,05m de extensão



Fonte: Google Earth, 2025.

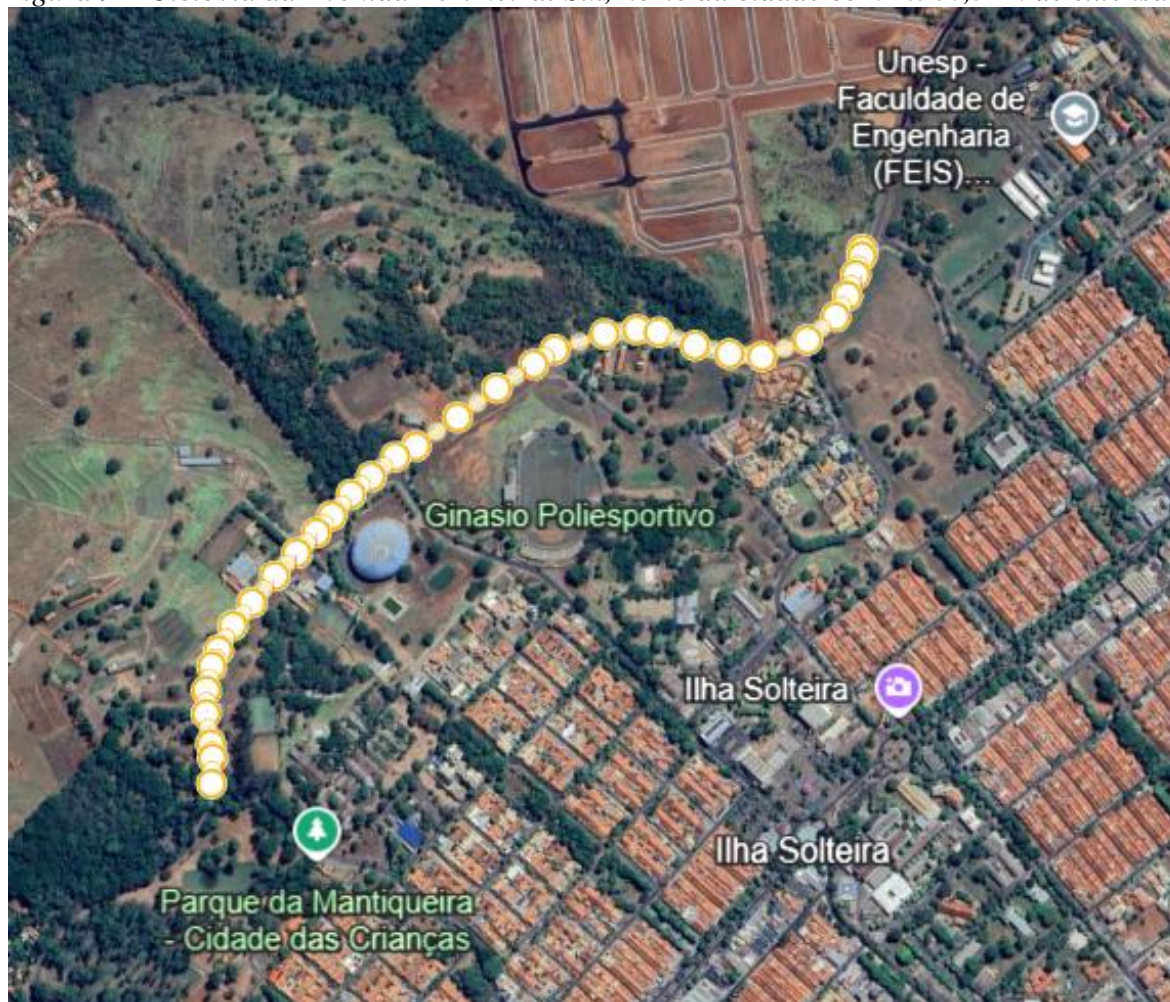
Figura 8 – Ciclovía da avenida Brasil, trecho sul com 1.470,93m de extensão



Fonte: Google Earth, 2025.

2. **Avenida Perimetral Sul (lado ímpar, lado norte da cidade):** Possui cerca de 1,386,32m de extensão, conectando bairros da zona norte à região central. O trajeto identificado compreende o trecho entre o número 1524 da Avenida Perimetral Sul até a Avenida Continental, nº 855. Embora menos conhecida, essa ciclovia cumpre papel importante na integração cicloviária da cidade.

Figura 9 – Ciclovia da Avenida Perimetral Sul, norte da cidade com 1.386,32m de extensão



Fonte: Google Earth, 2025.

3. **Ciclovia da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto:** Inicia-se nas imediações da Praça das Araras, ao final da Avenida Brasil, e segue até o Posto Rede Palace, totalizando uma extensão aproximada de 2.749,18 metros. Trata-se de uma via importante para a mobilidade cicloviária, promovendo a integração entre regiões periféricas e o centro urbano. Essa ciclovia oferece conectividade direta à Avenida Brasil, favorecendo a fluidez do tráfego de bicicletas. Destaca-se, ainda, sua relevância em função da localização, o trajeto acompanha a Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto, uma via com características próximas às de uma rodovia, com tráfego intenso de caminhões e veículos em alta velocidade. Nesse contexto, a presença da ciclovia representa uma alternativa segura para ciclistas, especialmente para aqueles que necessitam transitar entre áreas urbanizadas e adjacentes menos estruturadas.

Figura 10 – Ciclovía da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto, com 2.749,18m de extensão



Fonte: Google Earth, 2025.

3.3 INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA DE ILHA SOLTEIRA

A infraestrutura ciclovitária de uma cidade representa um dos principais fatores que determinam a segurança, a acessibilidade e a atratividade do transporte por bicicletas. Em Ilha Solteira, apesar da existência de ciclovias em pontos estratégicos do município, ainda há carência de estudos que avaliem de forma sistemática e técnica as condições físicas dessas estruturas.

Neste trabalho, a análise da infraestrutura ciclovitária se baseia em parâmetros adaptados das metodologias propostas por Reis (2019) e Goes et al. (2020). O estudo de Reis (2019) apresenta o PASICiclo, um procedimento de avaliação da segurança da infraestrutura ciclovitária que considera critérios como continuidade das vias, condições do pavimento, sinalização horizontal e vertical, presença de obstáculos e integração com os demais modais de transporte. Já o estudo de Goes et al. (2020) propõe uma metodologia mais abrangente, com ênfase também nas condições do entorno, como iluminação, arborização, largura da via, mobiliário urbano e aspectos de acessibilidade.

Com base nessas abordagens, a avaliação física das ciclovias de Ilha Solteira foi estruturada em torno dos seguintes indicadores principais na tabela 2.

Tabela 3 – Indicadores para avaliação física das ciclovias de Ilha Solteira.

Indicador	Descrição
Pavimentação	Verifica a regularidade da superfície, presença de buracos, trincas, deformações e aderência.
Sinalização	Avalia a presença e visibilidade da sinalização horizontal (solo) e vertical (placas).
Continuidade da via	Identifica trechos descontinuados, cruzamentos sem proteção e interrupções na ciclovia.
Segurança do entorno	Considera iluminação pública, proteção contra tráfego motorizado e movimentação local.
Integração com PGVs	Analisa a proximidade com polos geradores de viagens (escolas, universidades, comércios etc.).

Fonte: Adaptado de Reis (2019) e Goes et al. (2020)

A avaliação foi direcionada para as ciclovias delimitadas no tópico 3.2 deste trabalho, com destaque para a ciclovia da Avenida Brasil (dividida entre os trechos norte e sul, com descontinuidade na região da Praça dos Paiaguás), a ciclovia que se estende da Praça das Araras até o Posto Rede Palace, além de trechos secundários em frente a instituições de ensino e polos de mobilidade relevantes.

Os dados da avaliação física foram obtidos por meio de inspeção visual e levantamento em campo, com apoio de imagens do Google Earth. A coleta fotográfica das condições atuais das ciclovias foi realizada in loco e subsidiará a elaboração de quadros e tabelas no decorrer deste capítulo.

Essa análise, busca identificar os principais pontos críticos da malha cicloviária do município, apontando as fragilidades da infraestrutura e subsidiando propostas de requalificação e integração da rede cicloviária de Ilha Solteira. Essa abordagem visa, sobretudo, garantir maior segurança e eficiência para o transporte ativo na cidade, conforme preconizado por autores como Reis (2019) e Goes et al. (2020).

3.3.1 Ciclovia da avenida Brasil, trecho norte

A Avenida Brasil, no lado norte, apresenta diversas irregularidades na ciclovia, principalmente causadas pelas raízes das árvores ao longo do trajeto. Uma possível solução seria a substituição do piso atual por pavimento intertravado com espaçamento adequado para o crescimento das raízes, o que evitaria deformações na superfície.

Apesar desses problemas, o trecho conta com uma ciclovia que atravessa uma rotatória de grande movimentação — um ponto positivo —, além de oferecer múltiplos acessos e a presença de lombofaixas. No entanto, a sinalização, embora existente, encontra-se em estado

precário, necessitando de renovação tanto na pintura quanto na infraestrutura da ciclovia. Em diversos trechos, o relevo causado pelas raízes torna a pedalada extremamente desconfortável e até perigosa. Um aspecto positivo é o intenso fluxo de ciclistas na região, favorecido pela proximidade com escolas, instituições comerciais e outros pontos de interesse, o que valoriza ainda mais a existência de uma ciclovia contínua que conecta esses locais.

Próximo à saída da cidade, a ciclovia se estende até a Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto, garantindo continuidade ao trajeto do ciclista. Contudo, um problema recorrente — também presente no trecho sul da Avenida Brasil — é a descontinuidade da ciclovia ao se aproximar do centro, nas imediações da Prefeitura. Nessa região, o ciclista é forçado a utilizar a calçada para evitar o tráfego intenso de veículos, especialmente próximo à caixa d'água central e em frente ao Campus I da UNESP, na Praça do Paiaguás.

Figura 11 – Trecho de descontinuidade entre a Avenida Brasil Norte e a Avenida Brasil Sul.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 12 – Vista da Rotatória da Estrela, localizada na Avenida Brasil Norte.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 13 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 14 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 15 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 16 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 17 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 18 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.3.2 Ciclovía da avenida Brasil, trecho sul

A Avenida Brasil, no lado sul, apresenta características bastante semelhantes às do lado norte no que se refere às irregularidades da ciclovía. A presença de raízes de árvores sob o pavimento compromete a regularidade da pista de ciclismo, tornando o trajeto desconfortável. A sinalização, embora existente, encontra-se apagada e carece de manutenção.

Os pontos positivos também se repetem: há diversas instituições comerciais ao longo do percurso, além da presença da Escola Urubupungá, que gera considerável movimentação de ciclistas na região. No entanto, um aspecto notável é que o mesmo problema de descontinuidade observado na transição entre os lados norte e sul da Avenida Brasil também ocorre nas imediações da Praça dos Paiaguás. A ciclovía termina nas proximidades da FAPIC, em um trecho onde não há presença significativa de comércios ou instituições, o que pode dificultar a integração do trajeto cicloviário com as áreas ao sul da cidade, como os condomínios e residências.

Figura 19 – Trecho de descontinuidade entre a Avenida Brasil Sul e a Avenida Brasil Norte.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)..

Figura 20 – Lombo Faixa de acesso a escola Urubumpunga.



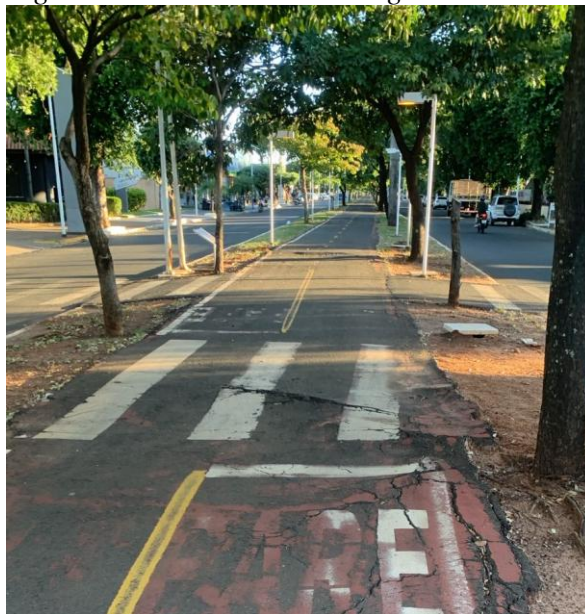
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 21 – Trechos com irregularidades.



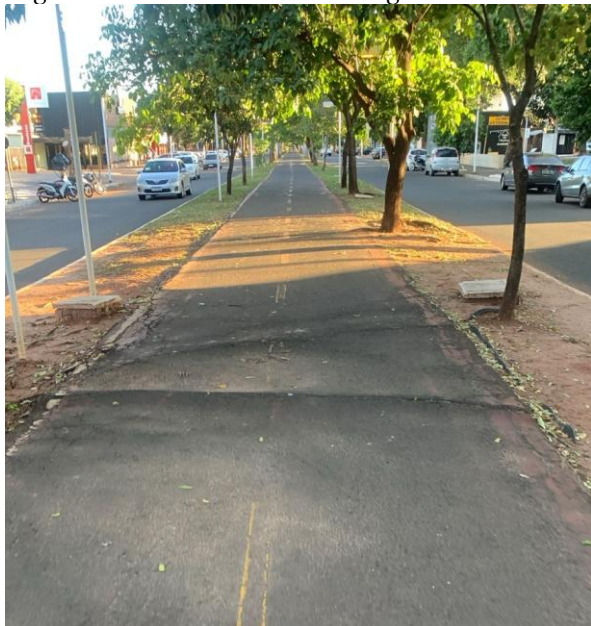
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 22 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 23 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 24 – Trechos com irregularidades..



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 25 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 26 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.3.3 Ciclovía da avenida Perimetral Sul, lado norte da cidade

A ciclovía da Avenida Perimetral Sul, localizada no lado norte da cidade, não tem como principal objetivo servir como meio de acesso a pontos estratégicos do município. A princípio, a ciclovía conta com uma pista de caminhada adjacente, o que sugere que sua existência está mais voltada ao uso esportivo e recreativo do que à mobilidade urbana propriamente dita.

Apesar de seu traçado relativamente isolado, a ciclovía ainda atende a alguns locais importantes, como o Ginásio Poliesportivo, a Cidade das Crianças e o Campus II da UNESP. No entanto, apresenta pontos críticos em sua estrutura, com a presença de rachaduras ao longo de todo o percurso. Ainda que haja diversos acessos, sinalização horizontal e faixas demarcadas, o pavimento danificado compromete a segurança dos ciclistas.

Além disso, há um pequeno trecho afetado por erosões, provavelmente causadas por escoamento de água pluvial. O sistema de iluminação, embora existente, é precário, pois não atende ao padrão mínimo necessário para garantir segurança em períodos noturnos.

Figura 27 – Início da ciclovía próximo a cidade das crianças.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 28 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 29 – Trecho com irregularidades.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 30 – Trechos com irregularidades.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 31 – Trecho final da ciclovia.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 32 – Final da ciclovia próximo ao campus II da UNESP.



Fonte: Google Earth, 2025.

3.3.4 Ciclovia da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto

A ciclovia da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto tem início após o término do trecho da ciclovia da Avenida Brasil Norte, conectando-se ao zoológico e desempenhando um papel importante como via de acesso para quem deseja transitar fora da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto. Isso ocorre porque a referida avenida funciona como uma extensão da rodovia SP-310, voltada ao tráfego de automóveis, o que representa um potencial risco para ciclistas e pedestres.

A ciclovia apresenta deficiência de sinalização padrão para tráfego em mão dupla, contando apenas com a pista asfáltica lisa, sem qualquer demarcação. Em determinados trechos, ela se funde à pista de caminhada adjacente, o que pode gerar conflitos entre usuários. Há alguns pontos com iluminação pública; no entanto, em sua maior parte — especialmente nos trechos com menor ocupação urbana — não há qualquer tipo de iluminação, aumentando os riscos para os usuários, especialmente à noite.

Além disso, há um trecho de descontinuidade próximo à rotatória que dá acesso aos bairros Morada do Sol e Alameda 3, onde não há rampa de acesso nem faixa de pedestres, o que compromete a acessibilidade e a segurança no local. Após esse ponto, a ciclovia continua com sinalização e um pouco mais de iluminação, principalmente nas proximidades dos postos Brasil Petro e Rede Palace, onde termina.

A ciclovia poderia ter uma utilidade significativamente maior caso houvesse continuidade de sua estrutura até os acessos da Praia Catarina, oferecendo uma alternativa segura para pedestres e ciclistas que, atualmente, precisam utilizar a rodovia por falta de infraestrutura adequada.

Figura 33 – Início da Ciclovía nas proximidades do zoológico.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 34 – Uma das entradas do zoológico.



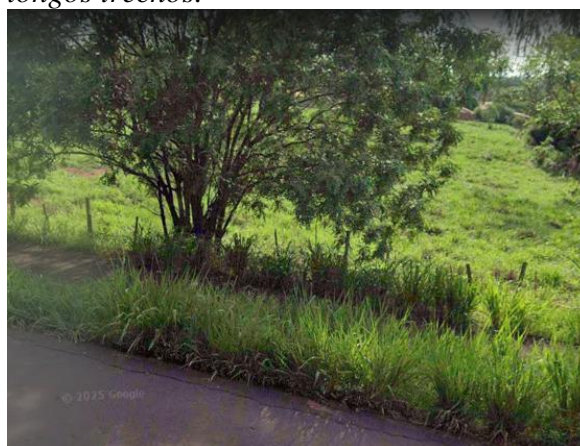
Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 35 – União da pista de caminhada e ciclovía.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 36 – Ausência de iluminação em longos trechos.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 37 – Cruzamento da ciclovía na via sem a devida interseção das faixas e rebaixamento da guia



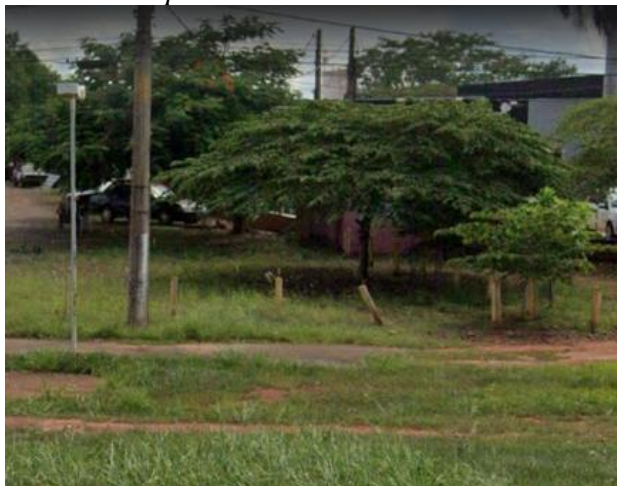
Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 38 – Ciclovía e a pista de caminhada retomam o traçado segregado.



Fonte: Google Earth, 2025.

Figura 39 – Término abrupto da ciclovia e da pista de caminhada, sem ponto de transição ou elemento de parada.



Fonte: Google Earth, 2025.

3.4 LOGÍSTICA ATUAL DO TRÁFEGO CICLOVIÁRIO EM ILHA SOLTEIRA

A cidade de Ilha Solteira apresenta um uso expressivo da bicicleta como meio de transporte, principalmente entre estudantes e trabalhadores. A infraestrutura cicloviária existente contempla trechos relevantes, como as ciclovias das avenidas Brasil, Perimetral Sul e Adriano Teruhiko Kishimoto. No entanto, essa malha ainda é fragmentada, dificultando a integração entre os percursos e comprometendo a segurança e continuidade dos deslocamentos.

Embora não existam dados oficiais específicos sobre a quantidade exata de usuários de bicicletas em Ilha Solteira, observações empíricas e a vivência local permitem inferir tendências relevantes sobre o perfil de quem utiliza esse meio de transporte. A população estimada da cidade em 2024 é de 26.240 habitantes (IBGE, 2024). De forma predominante, o uso da bicicleta está concentrado entre os jovens com menos de 18 anos, que a utilizam tanto para o deslocamento escolar quanto para atividades de lazer.

Entretanto, destaca-se de maneira ainda mais significativa o número de estudantes da Universidade Estadual Paulista (UNESP), que mantém três campus na cidade (Campus Principal, Campus de Ciências Agrárias e Biologia e Campus de Engenharia Elétrica). Esses alunos compõem uma parcela expressiva dos ciclistas urbanos, uma vez que as distâncias entre os bairros residenciais, as unidades universitárias e os centros de convivência estudantil são curtas, o que favorece o uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano.

Essa tendência é corroborada por estudos como o relatório “Brasil que Pedala” (2018), que indicam que cidades de pequeno porte, como Ilha Solteira, tendem a apresentar índices elevados de uso da bicicleta, sobretudo entre populações jovens e estudantis. Ainda que o percentual exato de deslocamentos realizados por bicicleta na cidade não esteja documentado, dados de municípios com características semelhantes apontam que esse modal pode representar até 17% das viagens urbanas (ALIANÇA BIKE, 2018). Além disso, a escolha pela bicicleta também está relacionada às condições econômicas da população, que vê nesse

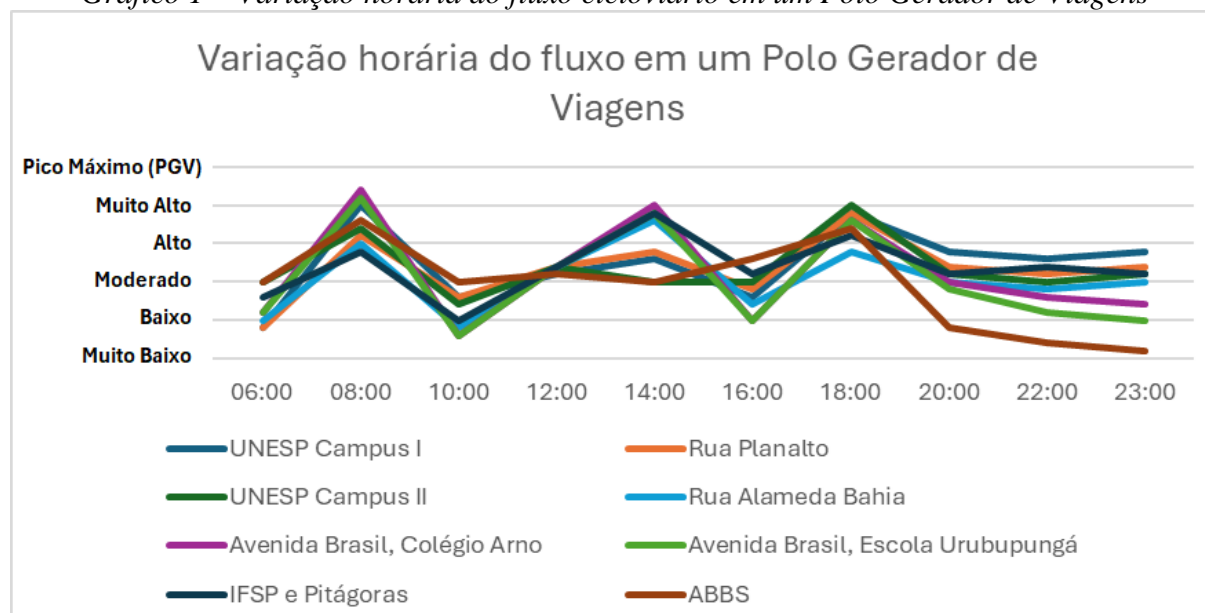
meio de transporte uma alternativa viável, acessível e de baixo custo frente às limitações financeiras (GONÇALVES; SANTOS, 2021).

O tráfego cicloviário apresenta **picos concentrados em horários específicos**, especialmente relacionados às entradas e saídas de instituições educacionais. Esses locais são classificados como **Polos Geradores de Viagens (PGVs)**, definidos como “empreendimentos ou áreas que, em virtude de suas atividades, atraem ou produzem um número significativo de deslocamentos” (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

A integração entre os PGVs e a infraestrutura de transporte, como ciclovias e transporte coletivo, é apontada por Kneib (2011) como essencial para a promoção de uma **mobilidade urbana sustentável**, sobretudo em cidades de médio porte.

A seguir, apresenta-se um gráfico com a **variação horária do fluxo de ciclistas** nos principais PGVs do município:

Gráfico 1 – Variação horária do fluxo cicloviário em um Polo Gerador de Viagens



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

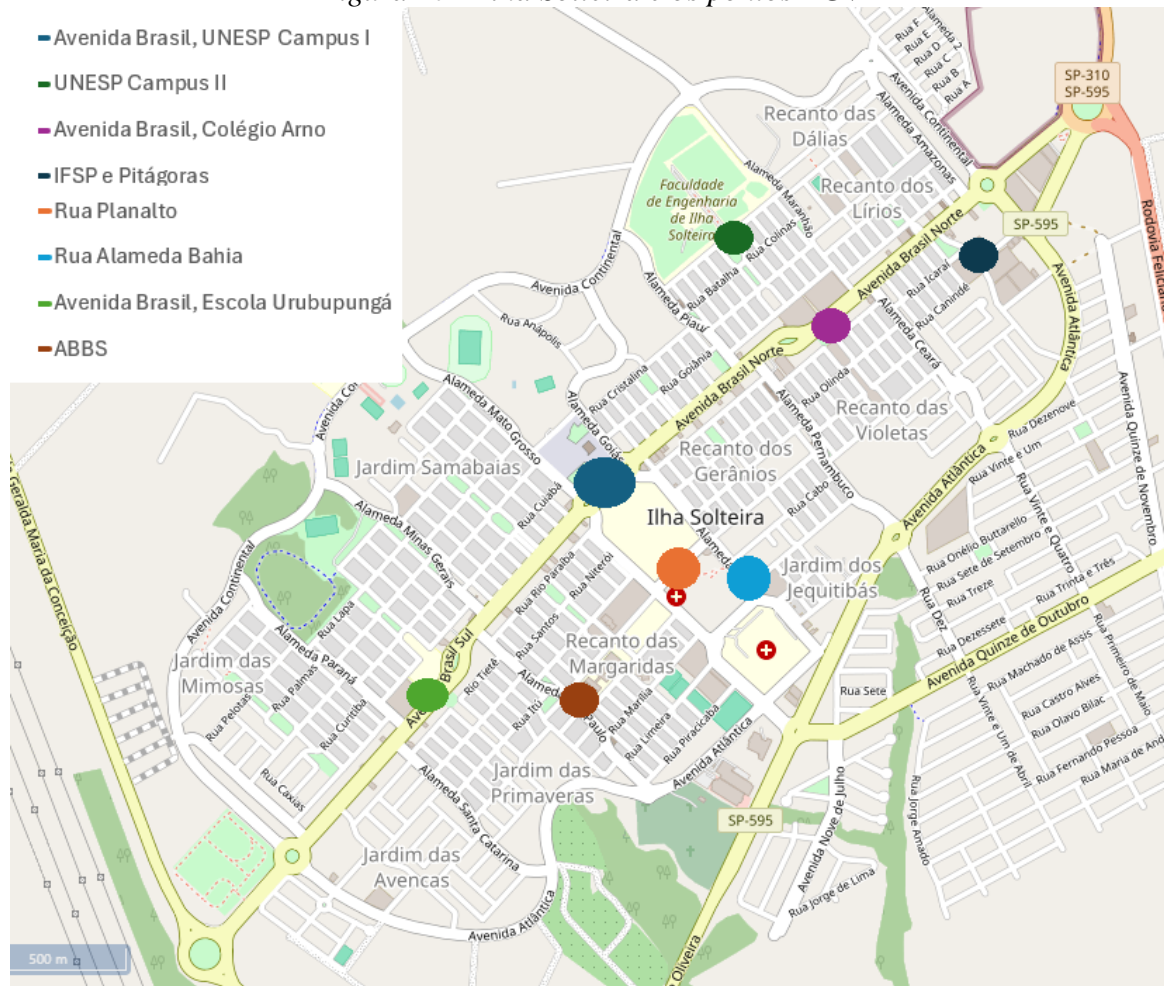
Os **oito pontos de maior concentração** de ciclistas identificados foram:

1. UNESP Campus I
2. Rua Planalto
3. UNESP Campus II
4. Rua Alameda Bahia
5. Avenida Brasil, Colégio Arno
6. Avenida Brasil, Escola Urubupungá
7. IFSP e Pitágoras
8. ABBS

Estes PGVs reforçam a necessidade de investimentos em **infraestrutura cicloviária contínua e segura**, principalmente nos entornos escolares. Embora já existam ciclovias em alguns trechos, a **falta de conexão entre os eixos cicloviários** limita a fluidez e a segurança

dos deslocamentos. Além das instituições de ensino, os PGVs de Ilha Solteira incluem centros administrativos, áreas de lazer e polos comerciais. A identificação desses pontos, aliada à análise da malha cicloviária, é fundamental para entender as **dinâmicas do transporte não motorizado** e propor medidas eficazes de planejamento urbano.

Figura 40 – Ilha Solteira e os pontos PGV

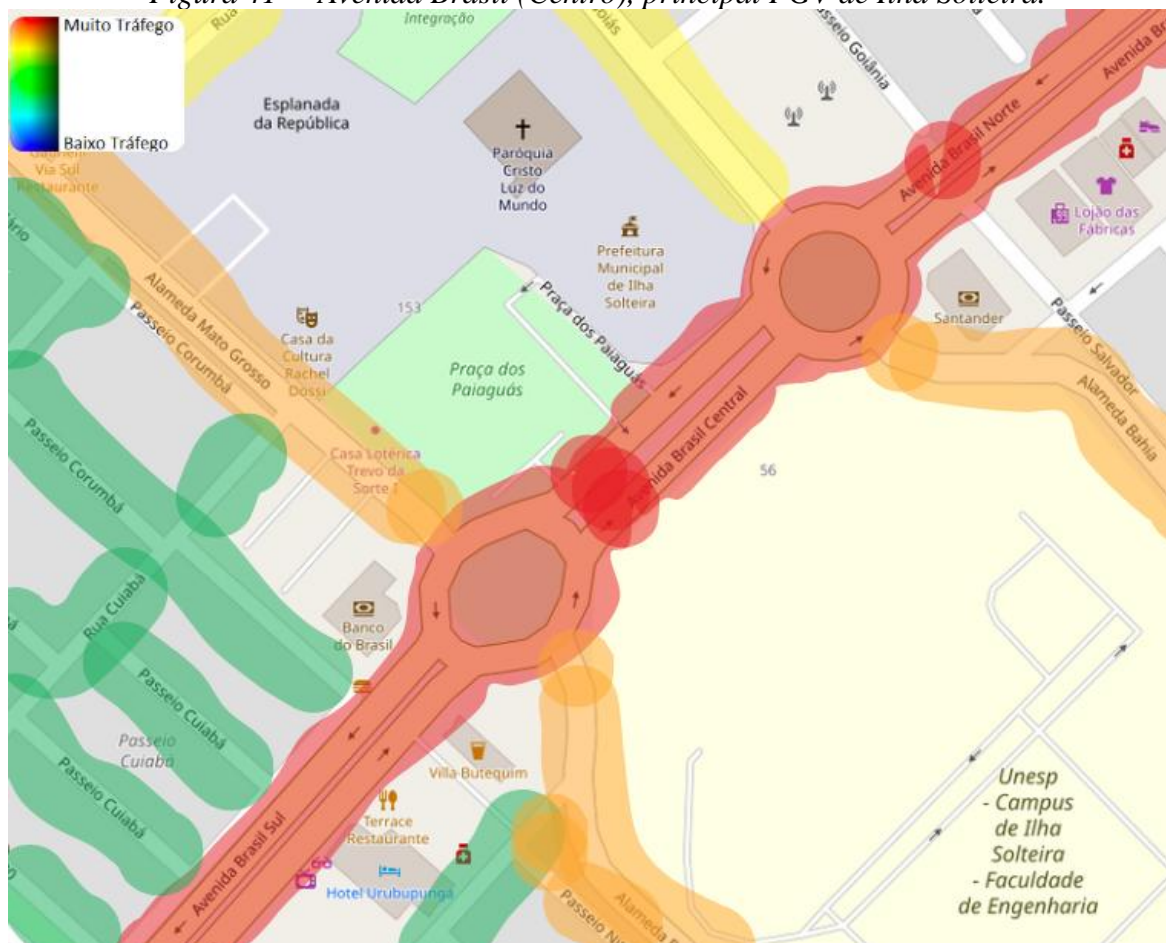


Fonte: INDE, 2025.

3.4.1 Avenida Brasil – Entrada do Campus I da UNESP

Considerado um dos principais pontos de fluxo cicloviário, devido à presença de estudantes que utilizam a ciclovia para acesso ao Campus I (Unidade Central). A movimentação é acentuada pela proximidade de equipamentos urbanos como a Praça dos Paiaguás, a Prefeitura Municipal e espaços para eventos públicos. Além disso, é comum que os alunos que utilizam o transporte coletivo para o Campus III (Engenharia Elétrica) se concentrem nesse ponto para embarque, reforçando o volume de ciclistas na região.

Figura 41 – Avenida Brasil (Centro), principal PGV de Ilha Solteira.

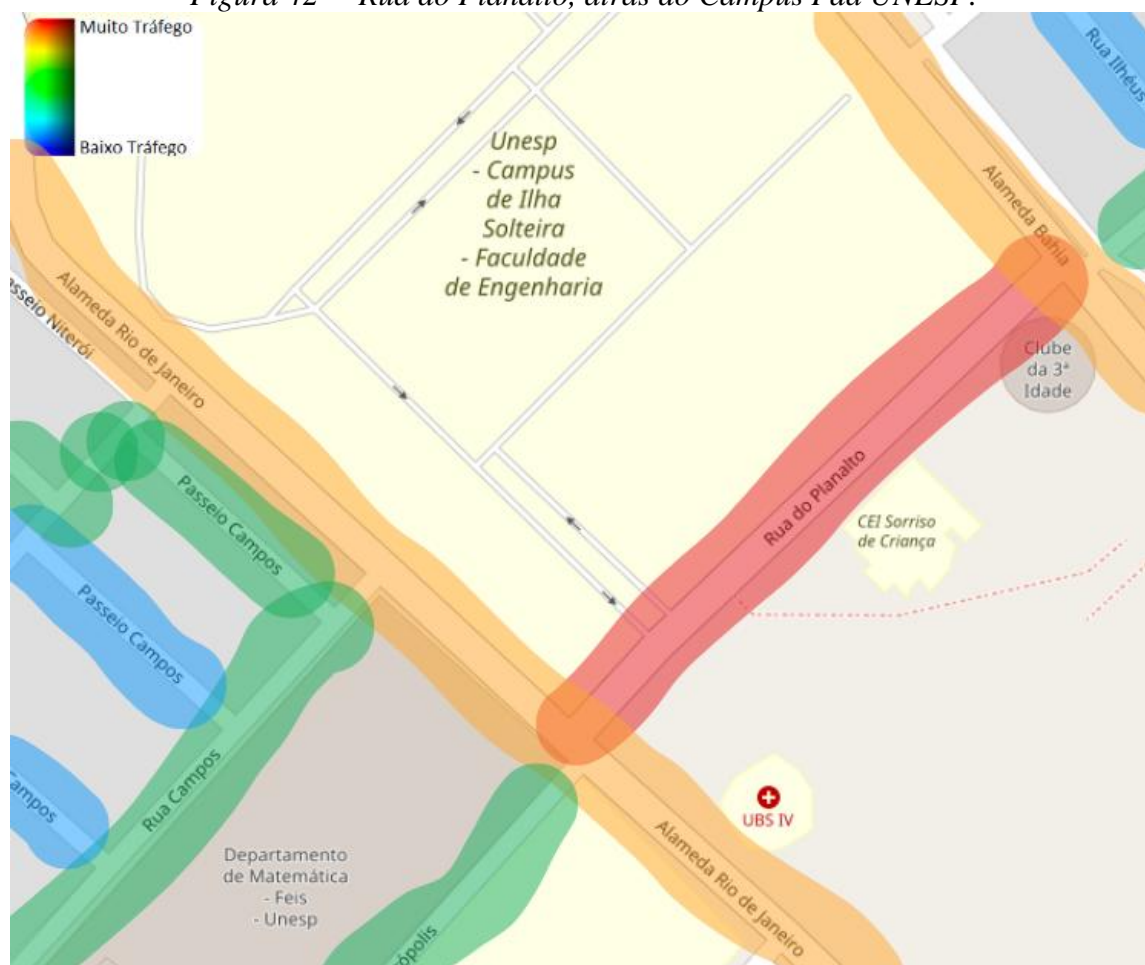


Fonte: INDE, 2025.

3.4.2 Rua Planalto

Localizada nos fundos do Campus I da UNESP e próxima ao Centro de Educação Infantil Sorriso de Criança, essa via registra intenso movimento de ciclistas, especialmente oriundos dos bairros adjacentes. Funciona como importante rota alternativa de acesso ao campus e às instituições educacionais da região.

Figura 42 – Rua do Planalto, atrás do Campus I da UNESP.

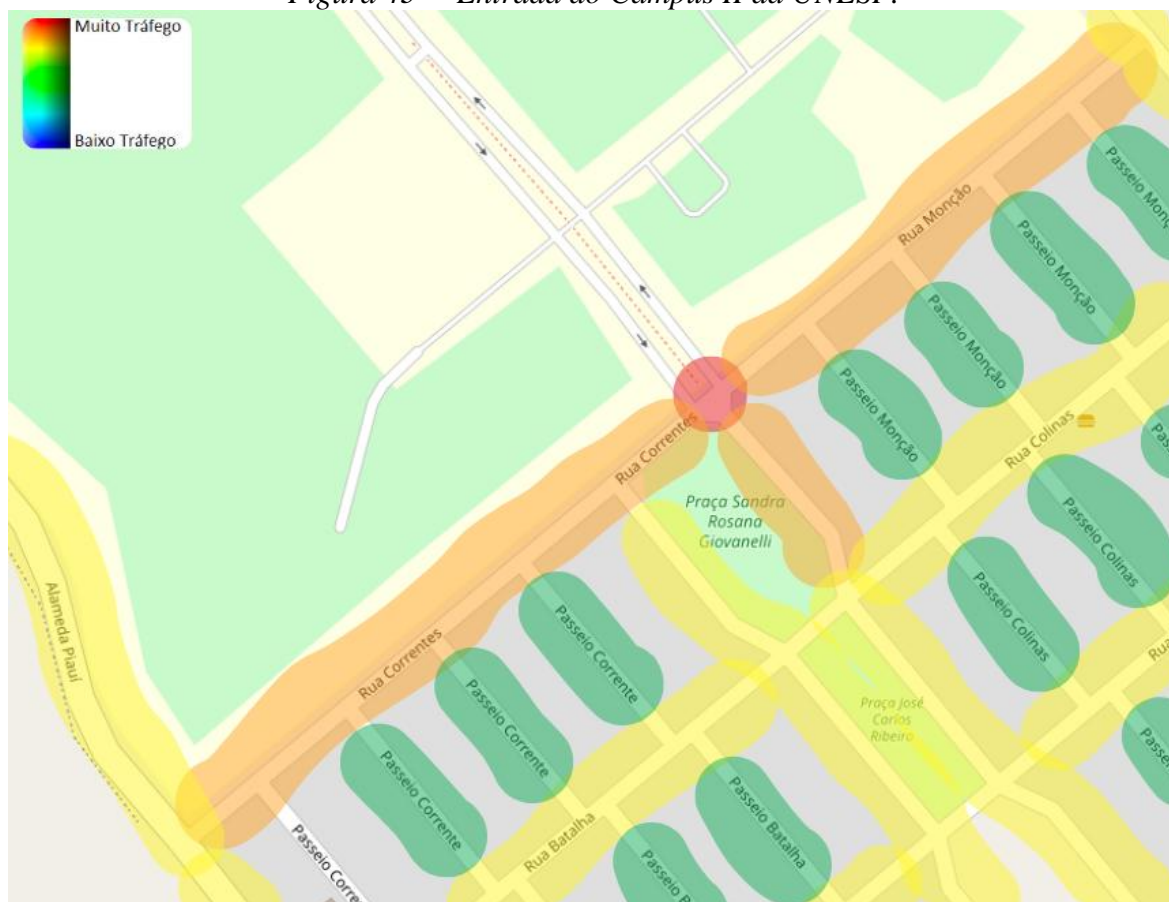


Fonte: INDE, 2025.

3.4.3 Campus II da UNESP

Localizado na Rua Monção e Rua Correntes, esse campus abriga os cursos das áreas de Ciências Agrárias e Biológicas e também apresenta fluxo expressivo de ciclistas em horários de entrada e saída das atividades acadêmicas.

Figura 43 – Entrada do Campus II da UNESP.

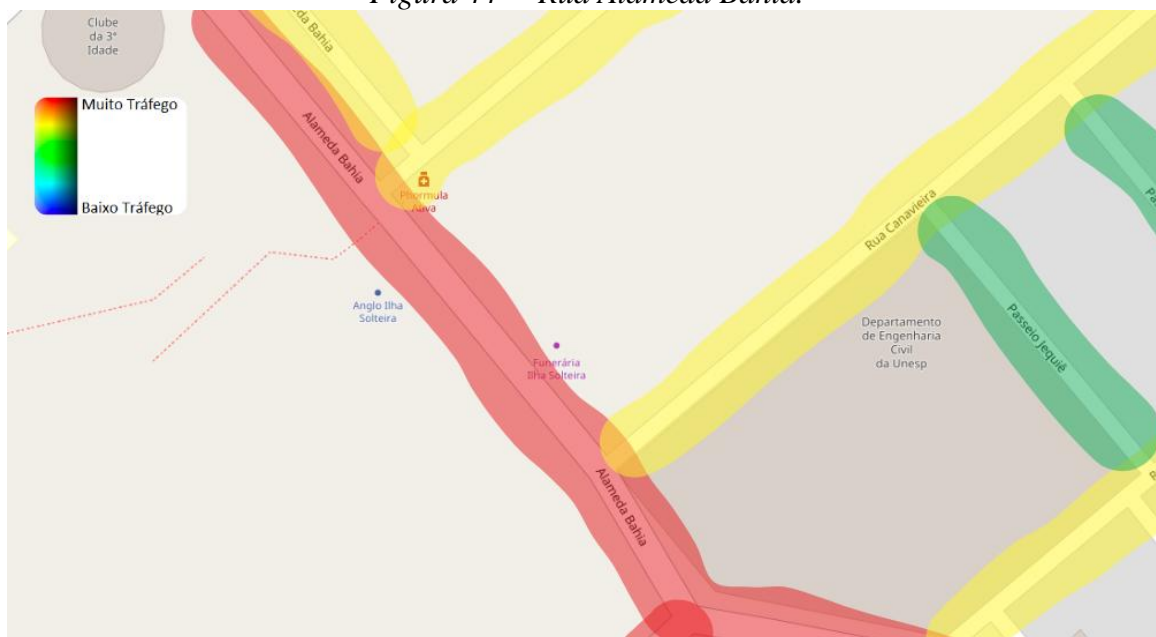


Fonte: INDE, 2025.

3.4.4 Rua Alameda Bahia

Situada em frente ao Colégio Anglo e à unidade da Anhanguera Educacional, essa via apresenta significativo fluxo cicloviário, especialmente nos horários de entrada e saída das aulas. A Rua Alameda Bahia cumpre papel essencial no deslocamento de estudantes provenientes de diferentes regiões da cidade, funcionando como um elo entre bairros residenciais e centros educacionais, com a presença de comércio e proximidade ao Departamento de Engenharia Civil da UNESP.

Figura 44 – Rua Alameda Bahia.

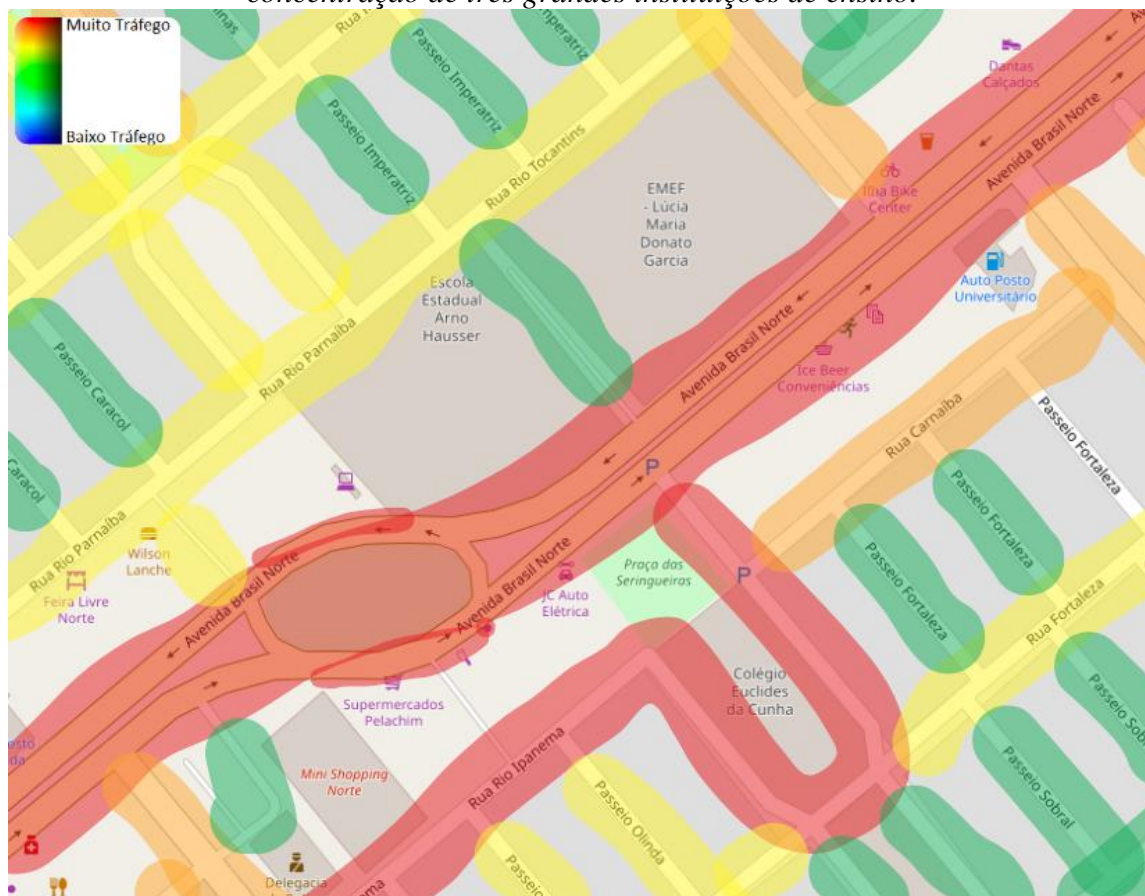


Fonte: INDE, 2025.

3.4.5 Avenida Brasil – proximidades das escolas Lúcia Maria Donato Garcia, Arno Hausser e Euclides da Cunha

Esse trecho da Avenida Brasil abriga um conjunto de instituições escolares que atrai grande número de estudantes, intensificando o uso da ciclovia local. A concentração de equipamentos educacionais nesse perímetro favorece a utilização da bicicleta como meio de transporte eficiente, seguro e acessível para a população jovem, principalmente nos períodos de maior movimentação escolar. A área conta com forte comércio local, academias e lanchonetes, além de representar o principal acesso ao norte da cidade por meio da ciclovia da Avenida Brasil.

Figura 45 – Avenida Brasil (Trecho Norte), ponto gerador de viagens caracterizado pela concentração de três grandes instituições de ensino.

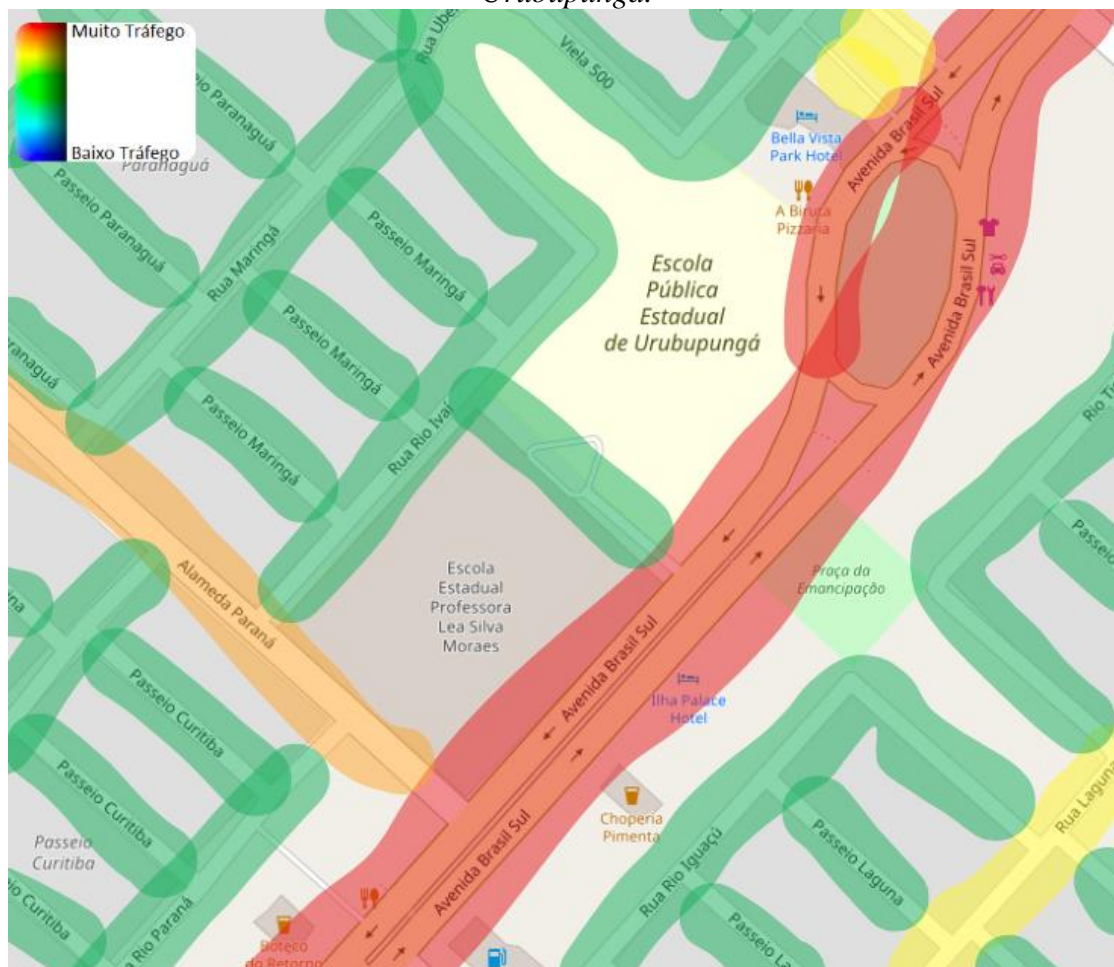


Fonte: INDE, 2025.

3.4.6 Avenida Brasil – proximidades das escolas Urubupungá e Estadual Ilha Solteira

Localizadas ao sul da Avenida Brasil, essas instituições de ensino geram constante fluxo de ciclistas ao longo do dia. A ciclovia, nesse trecho, consolida-se como rota preferencial de acesso ao sul da cidade, não apenas para estudantes, mas também para servidores, moradores das redondezas, trabalhadores e frequentadores do comércio local, incluindo hotéis, lanchonetes e restaurantes.

Figura 46 – Avenida Brasil (Trecho Sul), ponto gerador de viagens associado à Escola Urubupungá.

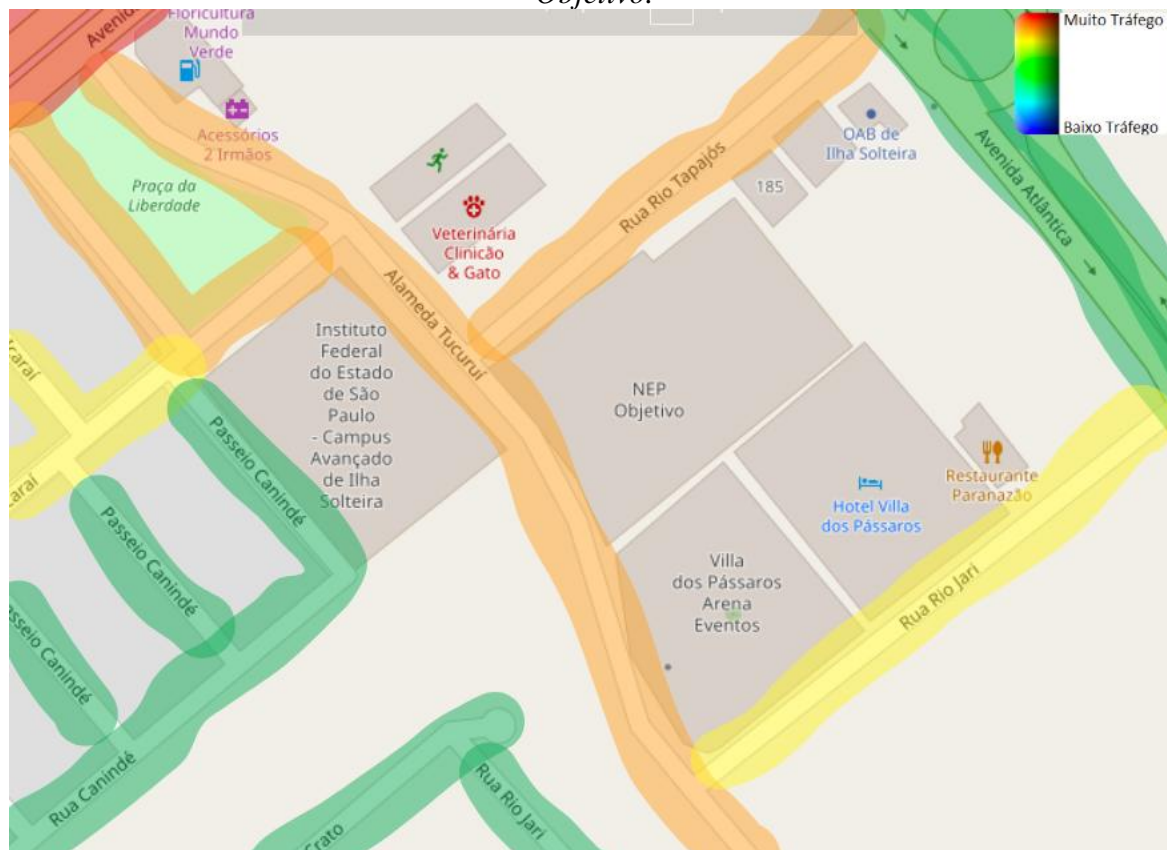


Fonte: INDE, 2025.

3.4.7 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e Núcleo Educacional Pitágoras

Ambas as instituições, situadas em uma mesma área de abrangência ao norte da cidade, contribuem para o tráfego cicloviário, sobretudo nos horários escolares. A presença simultânea de ensino técnico, superior e básico atrai públicos distintos, ampliando a diversidade e a intensidade do fluxo de bicicletas na região, sem excluir sua parcela de contribuição para o adensamento do tráfego cicloviário.

Figura 47 – Ponto gerador de viagens composto pelo Instituto Federal e pelo Colégio Objetivo.



Fonte: INDE, 2025.

3.4.8 ABBS – EMEF Prof^a Benedita Brito da Silva e Escola Municipal Eva Costa de Souza

Essas escolas estão situadas em uma região mais periférica da cidade, onde a bicicleta se destaca como meio de transporte fundamental para crianças e adolescentes. O trajeto até essas instituições costuma ser realizado por meio de ciclovias ou por vias com baixa intensidade de tráfego motorizado.

Figura 48 – Ponto gerador de viagens da ABBS.



Fonte: INDE, 2025.

3.5 ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BICICLETAS ELÉTRICAS E OUTROS MODAIS SUSTENTÁVEIS

A bicicleta elétrica vem se consolidando como uma alternativa viável de transporte urbano nas cidades brasileiras, especialmente em locais com infraestrutura cicloviária básica e distâncias moderadas, como é o caso de Ilha Solteira. Contudo, ao analisar sua aplicabilidade como modal sustentável, é essencial compará-la diretamente com a bicicleta convencional, avaliando vantagens, desvantagens e impactos sobre a mobilidade urbana e a saúde dos usuários.

Figura 49 – Bicicleta Elétrica

Fonte: SAVANCINI, acesso em 2025.

Figura 50 – Bicicleta convencional.

Fonte: SAVANCINI, acesso em 2025.

De acordo com Lucchesi et al. (2019), as bicicletas elétricas se destacam principalmente pela redução do esforço físico exigido, o que permite que pessoas com menor condicionamento físico ou com mobilidade reduzida realizem deslocamentos com mais facilidade. Além disso, elas são especialmente vantajosas em terrenos com aclives ou para trajetos mais longos dentro do perímetro urbano, contribuindo para a redução do tempo de deslocamento em comparação com a bicicleta convencional.

Por outro lado, a bicicleta convencional apresenta benefícios significativos no que diz respeito à atividade física e à promoção da saúde. Seu uso regular está associado à melhoria do condicionamento cardiovascular, à queima calórica e à redução do sedentarismo. Assim, a substituição total da bicicleta convencional pela elétrica pode representar a perda de oportunidades de prática de exercício físico no cotidiano, especialmente em deslocamentos curtos e em regiões planas, como é comum em Ilha Solteira.

A crescente demanda por soluções sustentáveis de mobilidade urbana tem impulsionado o uso tanto das bicicletas convencionais quanto das elétricas. Embora compartilhem a mesma infraestrutura cicloviária, esses dois modais apresentam diferenças significativas em termos de desempenho, acessibilidade e impacto socioambiental.

Segundo Lucchesi et al. (2019), as bicicletas elétricas representam uma alternativa intermediária entre o transporte ativo e o motorizado individual. Por serem assistidas por motor elétrico, permitem maior alcance e menor esforço físico, tornando-se particularmente atrativas para trajetos mais longos, pessoas com limitações físicas ou deslocamentos em áreas com relevo acidentado. Além disso, o estudo demonstra que usuários de bicicletas elétricas tendem a utilizá-las com maior frequência semanal, contribuindo para uma substituição mais efetiva do automóvel em deslocamentos cotidianos.

Uma iniciativa desenvolvida por estudantes da UNESP de Ilha Solteira propõe a adaptação de bicicletas convencionais por meio da adição de um motor elétrico e de uma cabine lateral, destinada ao transporte de passageiros ou cargas leves. Embora ainda em fase experimental, o projeto visa ampliar a eficiência da mobilidade urbana, especialmente em áreas centrais, ao oferecer uma alternativa de transporte individual, de baixo custo e com

menor impacto ambiental. A proposta também busca promover a inclusão de novos perfis de usuários, como idosos e pessoas com mobilidade reduzida, ao mesmo tempo em que evidencia a importância de adequar a infraestrutura urbana para acomodar esse novo modal. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de ciclovias seguras, bem sinalizadas e conectadas, além da implementação de bicicletários equipados com pontos de recarga elétrica. A iniciativa representa uma contribuição relevante para o fortalecimento da mobilidade sustentável em cidades de pequeno porte, alinhando-se aos objetivos de inclusão e desenvolvimento urbano de Ilha Solteira (GOMES et al., 2022).

Entretanto, há uma percepção ambígua quanto ao status da bicicleta elétrica. Muitos usuários a consideram "quase uma motocicleta", sobretudo em função de alguns modelos dispensarem o uso contínuo dos pedais. Essa característica pode gerar dúvidas quanto à sua inserção nas políticas públicas de mobilidade ativa (BIKE REGISTRADA, 2024), levantando questionamentos sobre sua presença nas ciclovias e sobre a convivência com pedestres e ciclistas convencionais.

Diferentemente de outros modais sustentáveis individuais, como patinetes, patins ou skates elétricos, a bicicleta elétrica preserva o formato e a dinâmica tradicional do ciclismo. Isso facilita sua aceitação em ambientes urbanos e sua integração aos sistemas ciclovitários já existentes. Além disso, apresenta maior autonomia e conforto em trajetos mais longos, o que a torna mais funcional para deslocamentos diários.

Ambas as modalidades, elétrica e convencional, oferecem benefícios relevantes no contexto da mobilidade sustentável. No entanto, as bicicletas elétricas ampliam o perfil de usuários potenciais, promovendo maior inclusão e adesão ao uso da bicicleta como meio de transporte urbano. Portanto, embora representem um avanço tecnológico importante, as bicicletas elétricas não devem ser vistas como substitutas diretas das convencionais, mas sim como complementares. A escolha entre uma ou outra depende de fatores como distância percorrida, topografia do trajeto, condição física do usuário e objetivos individuais. Para políticas públicas eficazes, é essencial considerar ambos os modais em sua especificidade, promovendo uma mobilidade urbana inclusiva, sustentável e equilibrada entre praticidade e saúde.

Tabela 4 – Indicadores para avaliação física das ciclovias de Ilha Solteira.

Critério	Bicicleta Convencional	Bicicleta Elétrica
Esforço físico	Alto – exige força contínua	Baixo – motorizada, exige menos esforço
Atividade física	Promove exercícios físicos regulares	Reduz o nível de atividade física
Autonomia e alcance	Limitada à resistência do usuário	Maior alcance com assistência do motor elétrico
Velocidade média	Menor	Maior, especialmente em terrenos acidentados
Custo inicial	Baixo	Mais elevado devido à tecnologia elétrica
Custo de manutenção	Baixo	Médio – inclui manutenção da parte elétrica
Emissões de poluentes	Zero	Zero (durante o uso), mas com impacto na produção de baterias
Acessibilidade	Requer bom condicionamento físico	Inclusiva para pessoas com mobilidade reduzida
Peso do veículo	Leve	Mais pesada devido ao motor e bateria
Adequação a ciclovias	Totalmente adequada	Adequada, mas pode gerar conflitos com ciclistas lentos

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3.5.1 Efeitos do Uso de Bicicletas Elétricas na Dinâmica Viária de Ilha Solteira

O uso crescente de bicicletas elétricas em cidades brasileiras tem provocado transformações significativas na dinâmica do tráfego urbano, especialmente em municípios de médio porte como Ilha Solteira. Com características urbanas que favorecem a circulação de modais leves — como vias planas e curtas distâncias entre bairros —, a cidade apresenta um cenário altamente propício para a adoção da bicicleta elétrica como meio de transporte eficiente e sustentável.

O impacto mais imediato percebido é a redução da dependência de veículos motorizados, sobretudo motocicletas e automóveis, em trajetos curtos. Esse fenômeno contribui diretamente para a diminuição das emissões de gases poluentes, para a melhoria da qualidade do ar e para a redução da poluição sonora, além de otimizar o uso do espaço urbano, uma vez que as bicicletas elétricas ocupam menos área viária (SAVANCINI, 2023).

Outro aspecto relevante é o desafogamento do tráfego em horários de pico, já que as bicicletas elétricas oferecem maior fluidez em vias congestionadas e favorecem a mobilidade ativa. Esse modal também tem incentivado a revalorização da malha cicloviária existente e fomentado debates sobre a necessidade de integração entre os modais de transporte. Contudo, o crescimento do uso desse tipo de bicicleta também demanda uma atualização da infraestrutura urbana, especialmente em relação à segurança viária.

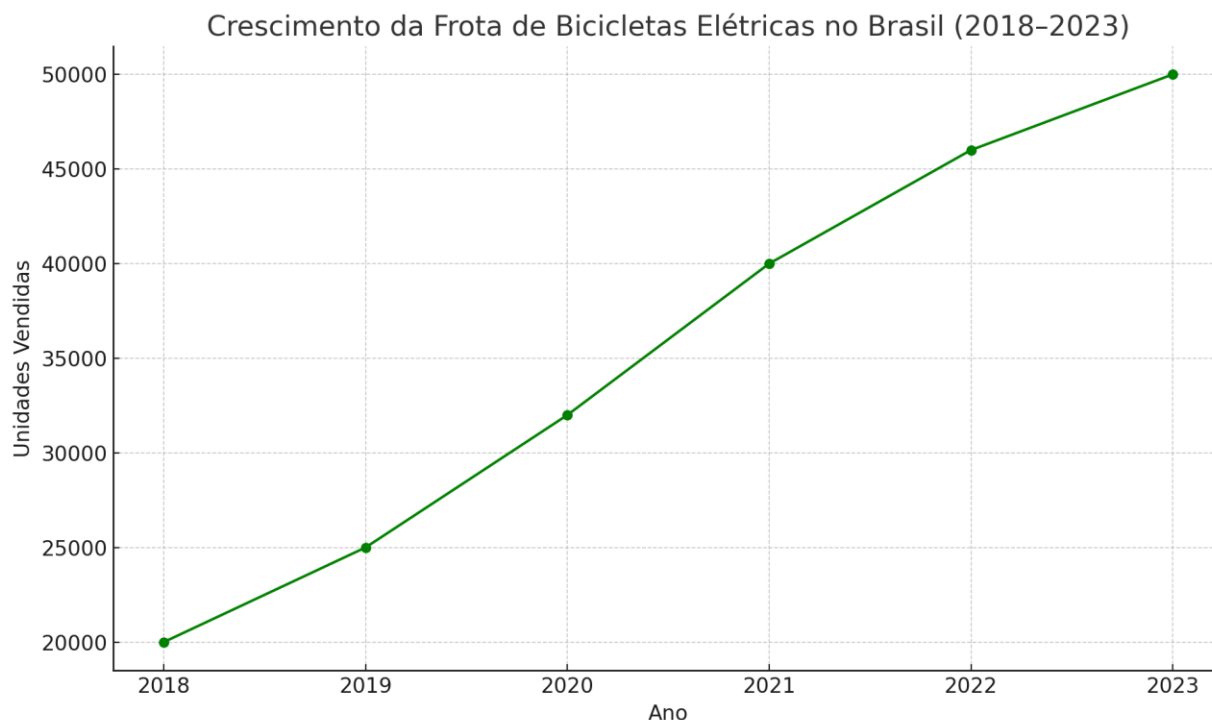
As bicicletas elétricas, por possuírem motores auxiliares que permitem atingir velocidades entre 25 e 32 km/h, aproximam-se do desempenho de motocicletas leves, porém sem as mesmas exigências de habilitação ou regulamentação específica. Isso representa um potencial risco ao convívio seguro entre ciclistas, pedestres e veículos motorizados, particularmente em vias compartilhadas, onde não há ciclovias segregadas. Essa tendência levanta a necessidade de políticas públicas voltadas à sinalização, fiscalização e normatização específica para esses veículos, com vistas à segurança coletiva e ao ordenamento do tráfego urbano.

A velocidade superior das bicicletas elétricas, quando comparadas às convencionais, pode acarretar conflitos diretos com pedestres, outros ciclistas e usuários de automóveis, especialmente nas vias urbanas sem infraestrutura cicloviária adequada. Ainda, a circulação predominantemente em ruas e avenidas — em vez de ciclovias segregadas — tende a transformar esse modal em uma alternativa intermediária entre a bicicleta comum e a motocicleta, exigindo atenção especial quanto à sua regulamentação.

Em 2023, um acidente envolvendo uma bicicleta elétrica e um veículo automotor, ocorrido na Rodovia Feliciano Salles da Cunha (SP-310), nas proximidades de um assentamento rural em Ilha Solteira, chamou a atenção para os riscos associados ao uso desse modal em áreas urbanas e de transição rodoviária. O ciclista, um idoso, foi atingido ao tentar cruzar a via e não resistiu aos ferimentos, mesmo após o atendimento de emergência. O caso evidencia a vulnerabilidade de ciclistas em trechos sem infraestrutura adequada, como faixas de travessia, sinalização e dispositivos de redução de velocidade. A ocorrência reforça a necessidade urgente de regulamentações específicas para o uso de bicicletas elétricas, assim como de políticas voltadas à segurança viária e à educação no trânsito, com foco na convivência entre diferentes modais (ILHA NEWS, 2023).

Além das questões relacionadas à segurança e infraestrutura, destaca-se também o potencial impacto socioeconômico positivo do uso das bicicletas elétricas. Esse modal representa uma alternativa de transporte mais acessível para populações de menor renda, diminuindo significativamente os custos com transporte público, combustível e manutenção de veículos motorizados.

Gráfico 2 – Evolução das Vendas de Bicicletas Elétricas no Brasil (2018–2023).



Fonte: Adaptado de Aliança Bike (2022) via Savancini (2023).

Dados da Aliança Bike (2023) indicam que o mercado de bicicletas elétricas no Brasil cresceu mais de 400% entre 2018 e 2022, refletindo uma mudança significativa nos padrões de deslocamento urbano e uma maior aceitação social desse tipo de veículo. Cidades como Joinville (SC) e Sorocaba (SP) já iniciaram programas de incentivo à mobilidade elétrica com foco em bicicletas, mostrando que é possível integrar esse modal à malha cicloviária e ao transporte coletivo de forma eficiente.

Outro fator importante é a infraestrutura de apoio ao uso de bicicletas elétricas, como pontos de recarga públicos, bicicletários seguros e oficinas especializadas. Tais elementos são essenciais para garantir o uso contínuo e seguro do modal em cidades como Ilha Solteira. Do ponto de vista da saúde pública, ainda que o esforço físico seja menor em relação à bicicleta convencional, as bicicletas elétricas continuam a promover mobilidade ativa, especialmente para idosos, pessoas com limitações motoras ou que estão iniciando uma rotina mais ativa.

4. Resultados e Discussões

Este capítulo apresenta e analisa os principais dados obtidos a partir da aplicação da metodologia descrita no capítulo anterior. As análises têm como objetivo compreender a dinâmica do uso da bicicleta e da bicicleta elétrica na cidade de Ilha Solteira, explorando aspectos como a infraestrutura disponível, os fluxos nos principais pontos geradores de viagem (PGVs), os impactos da inserção das bicicletas elétricas no tráfego urbano e as barreiras e oportunidades relacionadas à mobilidade ciclovária.

Foram utilizados dados provenientes de observações diretas em campo, levantamento físico da infraestrutura ciclovária e análise comparativa entre diferentes modais sustentáveis. As informações foram organizadas de forma a permitir uma leitura crítica sobre o cenário atual da mobilidade ativa na cidade.

Inicialmente, serão apresentados o perfil de uso da bicicleta em Ilha Solteira e o fluxo ciclovário identificado nos PGVs. Em seguida, discute-se o impacto das bicicletas elétricas no tráfego urbano e, por fim, analisam-se as principais barreiras enfrentadas para o desenvolvimento do sistema ciclovário, bem como os potenciais de melhoria, incluindo intervenções já realizadas nas ciclovias existentes.

4.1 PERFIL DO USO DA BICICLETA EM ILHA SOLTEIRA

A cidade de Ilha Solteira, localizada no interior do estado de São Paulo, apresenta características geográficas e urbanas que favorecem o uso da bicicleta como meio de transporte. A topografia plana, aliada a distâncias relativamente curtas entre bairros e pontos de interesse, contribui para a adoção da bicicleta por diversos segmentos da população.

Com base nos dados populacionais estimados para 2025 e nos percentuais de uso da bicicleta por faixa etária, conforme estudos nacionais como o "Perfil do Ciclista Brasileiro 2024" e pesquisas da Ciclocidade, observa-se que a faixa etária de 20 a 29 anos representa a maior proporção de ciclistas em Ilha Solteira. Esse padrão reflete a predominância de estudantes universitários e jovens trabalhadores na cidade, que utilizam a bicicleta como meio de transporte principal.

Para uma análise detalhada de como a bicicleta é utilizada no município, foram incluídos e apontados os principais pontos: as características dos usuários, a finalidade do uso, a frequência e os horários, as principais rotas e destinos, e a infraestrutura existente.

4.1.1 Características dos Usuários

Faixa Etária: Observações locais indicam que o uso da bicicleta por jovens com menos de 18 anos vem apresentando uma tendência crescente, especialmente em deslocamentos escolares e atividades de lazer. Além disso, destaca-se a significativa presença de estudantes universitários, especialmente da Universidade Estadual Paulista (UNESP), que possuem três campi na cidade. Estudos nacionais corroboram essa tendência, apontando que a faixa etária de 20 a 29 anos representa a maior proporção de ciclistas urbanos, seguida pela faixa de 30 a 39 anos.

Tabela 5 – Estimativa de Ciclistas por Faixa Etária em Ilha Solteira (2025).

Faixa Etária (anos)	População Estimada	Percentual de Ciclistas	Número Estimado de Ciclistas
10 a 19	4.437	15%	665
20 a 29	4.493	36%	1.617
30 a 39	3.780	24%	907
40 a 49	3.279	15%	492
50 a 59	2.350	7%	165
60 ou mais	2.002	3%	60
Total	20.341	—	3.906

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

- **Gênero dos Ciclistas:** Embora não haja dados específicos para Ilha Solteira, pesquisas realizadas em cidades brasileiras indicam uma predominância masculina entre os ciclistas. Em São Paulo, por exemplo, apenas 14% dos ciclistas são do sexo feminino, sendo a segurança viária um dos principais fatores que influenciam essa disparidade.
- **Nível de Escolaridade:** A presença de instituições de ensino superior na cidade sugere um perfil de ciclistas com nível educacional variado, incluindo estudantes universitários e profissionais com ensino médio ou superior completo.
- **Ocupação:** O uso da bicicleta é comum entre estudantes, trabalhadores formais e informais, além de autônomos. A bicicleta é utilizada tanto para deslocamentos diários quanto para atividades profissionais, como entregas e serviços diversos.

4.1.2 Finalidade do Uso

A bicicleta é utilizada em Ilha Solteira para diversas finalidades, conforme ilustrado na tabela a seguir:

Tabela 6 – Uso da bicicleta em Ilha Solteira.

Finalidade	Descrição
Deslocamento para o trabalho	Utilizada por trabalhadores devido à economia e praticidade.
Deslocamento para escola/universidade	Preferida por estudantes para chegar às instituições de ensino.
Lazer e prática esportiva	Usada para atividades recreativas e esportivas nas vias e ciclovias.
Atividades comerciais	Ferramenta de trabalho para autônomos e entregadores.
Uso eventual ou cotidiano	Frequência varia, com muitos utilizando diariamente.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.1.3 Frequência e Horários

Dados coletados em campo indicam picos de uso da bicicleta nos seguintes horários:

Tabela 7 – Principais horários de uso da bicicleta em Ilha Solteira.

Horário	Intervalo	Descrição
Manhã	06h às 08h	Coincide com o início das atividades escolares e laborais.
Meio-dia	12h às 14h	Período de intervalo e retorno para casa, especialmente entre turnos.
Tarde	16h às 18h	Refere-se ao término das atividades escolares e laborais, com grande fluxo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Esses horários refletem a integração da bicicleta na rotina diária dos habitantes, especialmente estudantes e trabalhadores.

4.1.4 Principais Rotas e Destinos

As principais rotas utilizadas pelos ciclistas incluem:

1. **Avenida Brasil:** Principal via cicloviária da cidade, com aproximadamente 2,9 km de extensão, conectando áreas centrais e instituições de ensino.
2. **Avenida Perimetral Sul:** Com cerca de 1,386 km, liga bairros da zona norte à região central.
3. **Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto:** Estende-se por aproximadamente 2,749 km, conectando regiões periféricas ao centro urbano.

4.2 FLUXO CICLOVIÁRIO NOS PGVs

A análise do fluxo cicloviário nos principais Pontos Geradores de Viagens (PGVs) de Ilha Solteira evidencia a importância da bicicleta como meio de transporte cotidiano. Os PGVs são definidos como áreas que concentram atividades capazes de atrair ou gerar elevado número de deslocamentos urbanos, o que inclui instituições educacionais, unidades de saúde, centros comerciais, entre outros (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

Com base em observações de campo e na vivência local, foram identificados oito PGVs com alto fluxo cicloviário: UNESP Campus I, UNESP Campus II, Rua Planalto, Rua Alameda Bahia, IFSP e Pitágoras, ABBS, Colégio Arno e Escola Urubupungá. Estes locais concentram grande número de ciclistas, principalmente nos horários de entrada e saída de aulas. A escolha desses pontos baseou-se na visível intensidade de circulação de bicicletas em diferentes períodos do dia, sendo corroborada por padrões semelhantes observados em outras cidades de pequeno porte com perfil estudantil relevante.

4.2.1 Quantificação e padrão do fluxo cicloviário

Os dados do gráfico apresentados no capítulo 3.4 revelam a distribuição percentual relativa do fluxo de ciclistas ao longo do dia em diferentes instituições e regiões de Ilha Solteira, com destaque para os horários de maior e menor uso da bicicleta como meio de transporte. Nota-se que a Avenida Brasil segue concentrando os maiores fluxos, especialmente nas imediações da UNESP Campus I, Colégio Arno e Escola Urubupungá. Também se observa que locais com funcionamento restrito a horários comerciais ou escolares, como a ABBS, têm picos localizados em determinados períodos, com queda acentuada à noite.

- **Manhã (06h–08h):** Este período apresenta o primeiro grande pico de deslocamento, principalmente às 08h, classificado como **Muito Alto** em várias instituições: Colégio Arno, Escola Urubupungá e UNESP Campus I. A ABBS também se destaca com **Alto** fluxo, seguido pela UNESP Campus II, Rua Planalto e Rua Alameda Bahia. O padrão sugere o uso intenso da bicicleta para chegada às aulas e início de atividades administrativas.
- **Meio-dia (11h–14h):** Entre 12h e 14h, observa-se manutenção de um fluxo **Moderado a Alto**. Às 12h, todas as instituições apresentam uma homogeneidade no comportamento de deslocamento durante a troca de turnos. Às 14h, o fluxo aumenta em alguns pontos: Colégio Arno, Escola Urubupungá, IFSP e Pitágoras e Rua Alameda Bahia — todos classificados como **Muito Alto** ou **Alto**, reforçando a relevância desse período na rotina escolar e universitária.
- **Fim da tarde (16h–18h):** O período entre 16h e 18h corresponde ao encerramento de atividades diurnas e deslocamento de retorno. Às 18h, verifica-se um fluxo **Muito Alto** nas instituições, todas na faixa **Alta a Muito Alta**, o que confirma um segundo pico de uso da bicicleta como meio de transporte para o retorno às residências.
- **Período noturno (19h–23h):** Nos horários noturnos, o padrão se torna mais diversificado. Às 20h, os fluxos se mantêm em **Moderado** nas principais instituições com funcionamento noturno (UNESP Campus I, Campus II, IFSP, Colégio Arno e Escola Urubupungá), caindo para **Baixo** e até **Muito Baixo** na ABBS, o que reflete a ausência de atividades nesse período. Às 22h e 23h, apesar da tendência geral de queda, a UNESP Campus I mantém um fluxo **Alto a Moderado**, o que se justifica pela continuidade de aulas de graduação e cursinhos. O IFSP e a UNESP Campus II também registram percentuais estáveis, confirmando sua relevância como polos noturnos de atividade.

Essa concentração de ciclistas nos mesmos horários em que há maior movimentação de veículos automotores ressalta a necessidade urgente de políticas públicas e medidas de infraestrutura que priorizem a segurança viária. A coexistência segura entre ciclistas e veículos motorizados, sobretudo nos momentos de maior fluxo, é essencial para evitar acidentes, garantir a integridade física dos ciclistas e promover a mobilidade urbana sustentável.

4.3 IMPACTO DAS BICICLETAS ELÉTRICAS NO TRÁFEGO URBANO

A crescente adoção das bicicletas elétricas em Ilha Solteira tem provocado transformações significativas na dinâmica do tráfego urbano. Vamos analisar os efeitos desse modal no fluxo de veículos, segurança viária, infraestrutura cicloviária e planejamento urbano

local.

4.3.1 Redução do uso de veículos motorizados

- **Impacto positivo:**

A adoção de bicicletas elétricas por pessoas com limitações físicas, idade avançada ou que residem em áreas periféricas tem proporcionado uma alternativa viável para deslocamentos urbanos. Isso contribui para a diminuição do uso de veículos motorizados em trajetos curtos e médios, resultando em menor congestionamento nas áreas centrais da cidade e redução da demanda por vagas de estacionamento. Além disso, a substituição do automóvel por bicicletas elétricas implica na redução das emissões de gases poluentes, alinhando-se aos objetivos de sustentabilidade urbana.

- **Evidências em Ilha Solteira:**

A cultura da bicicleta em Ilha Solteira é tradicional e forte, com 21% das viagens sendo realizadas por bicicletas, conforme dados de 2017. A introdução das bicicletas elétricas tem potencial para aumentar ainda mais esse percentual, promovendo uma mobilidade urbana mais sustentável.

4.3.2 Aumento da velocidade média dos deslocamentos

- **Impacto positivo:**

Com o auxílio do motor elétrico, os ciclistas conseguem percorrer maiores distâncias em menos tempo, mesmo em terrenos com leves aclives. Isso tem ampliado o raio de deslocamento diário dos usuários, incentivando o uso da bicicleta elétrica como meio de transporte para atividades cotidianas, como trabalho, estudos e lazer.

- **Evidências em Ilha Solteira:**

O projeto de bicicleta elétrica com cabine auxiliar desenvolvido por estudantes da UNESP de Ilha Solteira visa melhorar a mobilidade urbana, diminuindo o tempo de deslocamento e a ocupação de espaço nas ruas.

4.3.3 Impacto ambiental

- **Impacto positivo:**

A substituição de veículos motorizados por bicicletas elétricas contribui para a redução das emissões de gases poluentes. Embora o impacto ambiental das bicicletas elétricas seja menor em comparação aos veículos tradicionais, é importante considerar o ciclo de vida completo do veículo, incluindo a produção das baterias e o descarte adequado ao final de sua vida útil.

- **Evidências em Ilha Solteira:**

A adoção de bicicletas elétricas em Ilha Solteira está alinhada aos objetivos de sustentabilidade urbana da cidade, promovendo um ambiente mais limpo e saudável para os habitantes.

4.3.4 Demandas específicas de infraestrutura

- **Impacto negativo:**

O crescimento do uso das bicicletas elétricas tem evidenciado a necessidade de aprimoramento da infraestrutura cicloviária. As ciclovias existentes precisam ser adaptadas para acomodar as velocidades superiores das bicicletas elétricas, garantindo a segurança de

todos os usuários. Além disso, é essencial a implementação de bicicletários com pontos de recarga elétrica e a adequação das leis de trânsito e normas técnicas para regular o uso das bicicletas elétricas na cidade.

- **Evidências em Ilha Solteira:**

O Plano Diretor de Ilha Solteira reconhece a importância das ciclovias e prevê a necessidade de melhorias na infraestrutura para acomodar o crescente uso de bicicletas, incluindo as elétricas.

4.3.5 Questões de segurança no trânsito

- **Impacto negativo:**

O aumento da circulação de bicicletas elétricas tem gerado preocupações relacionadas à segurança no trânsito. Há relatos de conflitos com pedestres e ciclistas tradicionais em ciclovias, além da falta de regulamentação clara em alguns municípios sobre o uso desse modal. É fundamental a implementação de campanhas educativas para promover o uso seguro das bicicletas elétricas e a criação de regulamentações específicas que garantam a convivência harmoniosa entre todos os usuários das vias urbanas.

- **Evidências em Ilha Solteira:**

Em Ilha Solteira, houve casos de acidentes envolvendo bicicletas elétricas, como o ocorrido em março de 2023, onde um idoso faleceu após colisão com um carro. Isso evidencia a necessidade de regulamentação e campanhas educativas para garantir a segurança no trânsito.

4.4 BARREIRAS E POTENCIAIS PARA A MOBILIDADE CICLOVIÁRIA

Apesar da presença de ciclovias em pontos estratégicos de Ilha Solteira, a mobilidade por bicicleta ainda enfrenta diversas barreiras que limitam seu pleno desenvolvimento como meio de transporte seguro, eficiente e acessível. A seguir, são discutidos os principais obstáculos e, em contrapartida, as oportunidades que se apresentam para o fortalecimento da mobilidade cicloviária no município.

4.4.1 Barreiras

Tabela 8 – Barreiras para a mobilidade cicloviária em Ilha Solteira-SP

Categoria	Descrição da Barreira
Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> - Descontinuidade das ciclovias no centro da cidade - Pavimento irregular causado por raízes - Sinalização desgastada ou ausente - Iluminação deficiente em trechos periféricos - Ausência de bicicletários e semáforos
Cultura e comportamento	<ul style="list-style-type: none"> - Predominância do transporte motorizado - Desvalorização do ciclista no trânsito - Falta de cultura cicloviária integrada ao planejamento urbano
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> - Sensação de insegurança em vias mal iluminadas - Ocorrência de furtos - Falta de fiscalização e travessias seguras
Condições climáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Calor intenso durante o dia - Chuvas frequentes sem pontos de apoio (abrigos, bicicletários cobertos)
Políticas públicas	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de plano diretor de mobilidade com foco na bicicleta - Escassez de campanhas educativas e de incentivo - Falta de investimentos contínuos

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

a) Infraestrutura insuficiente ou inadequada

Um dos principais entraves identificados diz respeito à descontinuidade e à precariedade da malha cicloviária, especialmente nas regiões centrais de Ilha Solteira, como nas imediações da Praça dos Paiaguás e da Prefeitura Municipal. Em trechos da Avenida Brasil, tanto ao norte quanto ao sul, observam-se pavimentos irregulares provocados por raízes de árvores, além da ausência de manutenção na sinalização horizontal e vertical e deficiência na iluminação pública. Outro problema recorrente é a escassez de bicicletários ou paraciclos seguros, o que desestimula a permanência e o uso contínuo da bicicleta como meio de transporte nesses espaços urbanos.

A inexistência de semáforos no município também limita a criação de travessias seguras para os ciclistas. Destaca-se ainda que, entre as ciclovias analisadas neste trabalho, apenas a da Avenida Brasil apresenta uso significativo e funcional. As demais possuem características mais restritas: a ciclovia da Perimetral Sul, por exemplo, é voltada ao uso esportivo, pois não conecta regiões residenciais ou pontos de interesse urbano; já a ciclovia da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto apresenta um propósito estratégico ao buscar integrar a cidade aos bairros adjacentes — como a Praia Catarina —, que atualmente só contam com acesso rodoviário, permanece desconectada desses locais, apresentando um traçado inacabado que compromete sua utilidade prática.

b) Cultura e comportamento

Ainda prevalece em Ilha Solteira uma lógica viária centrada nos veículos motorizados. Os ciclistas enfrentam o desrespeito por parte de motoristas, bem como uma baixa valorização do transporte ativo como alternativa legítima de mobilidade. Isso é reforçado por uma cultura que historicamente não contempla a bicicleta como prioridade no planejamento urbano.

c) Segurança

A sensação de insegurança é outro fator limitante, intensificado pela má conservação das vias e pela falta de iluminação adequada em ciclovias periféricas, como na Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto. Também são relatados altos casos de furto de bicicletas, o que inibe de certa forma o uso regular desse meio de transporte por parte da população.

d) Aspectos climáticos e geográficos

Embora Ilha Solteira apresente, em geral, uma topografia favorável, o clima quente e as chuvas frequentes em determinados períodos do ano podem desestimular o uso diário da bicicleta, especialmente quando não há infraestrutura complementar, como bicicletários cobertos e pontos de apoio ao ciclista.

e) Falta de políticas públicas efetivas

A ausência de um plano diretor de mobilidade urbana com diretrizes específicas para a mobilidade ativa reflete-se na baixa integração entre os diferentes modais e na escassez de investimentos públicos na infraestrutura cicloviária. Também são inexistentes campanhas educativas contínuas que promovam o uso da bicicleta como meio de transporte sustentável e seguro.

4.4.2 Potenciais

Apesar das dificuldades, Ilha Solteira possui características que favorecem a consolidação de um sistema cicloviário mais eficiente.

Tabela 9 – Potenciais para o desenvolvimento da mobilidade ciclovária em Ilha Solteira

Categoria	Descrição do Potencial
Topografia Favorável	- Relevo plano facilita o uso da bicicleta, inclusive por iniciantes.
	- Tráfego leve majoritariamente na cidade em vias ou vielas entre os passeios tornam os trajetos mais seguros e tranquilos.
	- Ciclovias existentes bem localizadas, com potencial de expansão e integração.
Tamanho do município	- Condições climáticas incentivam o uso do modal ciclovário, apesar do calor intenso em outras épocas.
	- O porte pequeno da cidade e as curtas distâncias favorecem o uso da bicicleta no dia a dia.
	- O tráfego reduzido em grande parte das vias urbanas proporciona um ambiente mais seguro para ciclistas, se comparado a grandes centros urbanos.
Movimentos sociais e comunitários	- O alto fluxo observado em pontos estratégicos, como escolas, universidades e centros comerciais, demonstra que muitos desejam utilizar a bicicleta, mas carecem de infraestrutura adequada, evidenciando um espaço para o crescimento do uso deste modal.
	- A presença de grupos de ciclistas, eventos ciclísticos e projetos comunitários reforça a cultura ativa e pode servir de base para a implementação de políticas públicas de incentivo à mobilidade sustentável.
	- Iniciativas universitárias voltadas à sustentabilidade também contribuem para manter o tema em pauta no município.
- Incentivos governamentais focados na redução de emissões de CO ₂ e na promoção da saúde pública podem viabilizar investimentos em infraestrutura ciclovária, sinalização, campanhas educativas e programas de incentivo ao uso da bicicleta, ampliando a integração intermodal.	

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

a) Topografia favorável

Grande parte da cidade apresenta relevo plano, o que favorece o uso da bicicleta como meio de transporte, inclusive por usuários menos experientes ou em deslocamentos de maior extensão. Outro ponto positivo é o baixo volume de tráfego em várias regiões, além da presença de vias de acesso rápido, que permitem desviar de trechos com maior fluxo de veículos, oferecendo trajetos mais tranquilos e seguros para os ciclistas. Apesar do calor intenso em certos períodos, há meses em que as condições climáticas são ideais para o uso da bicicleta, especialmente durante a manhã e o final da tarde.

As cicloviás já existentes, como a da Avenida Brasil, estão bem localizadas, e a criação de uma conexão entre os trechos norte e sul, passando pelo centro da cidade — especialmente na Praça dos Paiaguás —, tornaria esse ponto de maior movimentação mais seguro e acessível. A ciclovia da Perimetral Sul também apresenta potencial para expansão, podendo acompanhar o traçado da própria via e funcionar como uma rota de circulação periférica, conectando diferentes regiões da cidade. Já a ciclovia da Avenida Adriano Teruhiko Kishimoto requer finalização e prolongamento, de modo a cumprir sua proposta original de ligação entre o núcleo urbano e áreas mais afastadas, como a Praia Catarina e o bairro Morada do Sol, atualmente acessíveis apenas por rodovias.

b) Tamanho do município

Com aproximadamente 20 mil habitantes, Ilha Solteira se caracteriza como uma cidade de pequeno porte, onde as distâncias entre bairros são reduzidas, favorecendo os deslocamentos por bicicleta. A escala compacta do município permite que os trajetos cotidianos, como ir ao trabalho, à escola ou a comércios locais, sejam realizados de forma eficiente e acessível sobre duas rodas. Além disso, o baixo volume populacional e o trânsito pouco intenso em diversas vias criam um ambiente mais seguro e convidativo para novos ciclistas, especialmente quando comparado a grandes centros urbanos, onde o fluxo constante de veículos representa um obstáculo à adoção da bicicleta como meio de transporte.

Além disso, o alto fluxo de ciclistas observado em áreas próximas a escolas, universidades e centros comerciais demonstra que existe uma demanda significativa por infraestrutura adequada, o que indica o potencial de crescimento do uso da bicicleta, caso haja melhorias.

c) Movimentos sociais e comunitários

Eventos informais, como grupos de pedal e passeios ciclísticos, além de projetos universitários voltados à sustentabilidade, contribuem para manter ativa a cultura da bicicleta no município e podem servir como base para ações institucionais mais amplas. Diante da crescente valorização de políticas voltadas à saúde e à redução das emissões de CO₂, o incentivo à mobilidade cicloviária se apresenta como alternativa viável e alinhada às agendas municipais, estaduais e federais. Tais políticas podem subsidiar recursos para investimentos em infraestrutura, sinalização, campanhas educativas e programas de incentivo ao uso da bicicleta.

5. Considerações Finais

A pesquisa desenvolvida ao longo deste trabalho teve como propósito investigar o papel da bicicleta na promoção de uma mobilidade urbana mais sustentável no município de Ilha Solteira. Partindo da compreensão de que os modos ativos de transporte são essenciais para a construção de cidades mais humanas, saudáveis e ambientalmente responsáveis, o estudo evidenciou tanto os avanços quanto os desafios que se impõem à efetiva integração da bicicleta ao cotidiano urbano.

Foi possível constatar que Ilha Solteira apresenta um cenário propício para a consolidação da mobilidade cicloviária: a cidade possui uma malha urbana planejada, topografia favorável, distâncias curtas entre bairros e forte presença de estudantes e trabalhadores que já utilizam a bicicleta como principal meio de transporte. O uso da bicicleta, nesse contexto, vai além de uma escolha individual — ele representa uma ferramenta concreta para reduzir a dependência de combustíveis fósseis, mitigar os impactos ambientais do trânsito motorizado e promover inclusão social, especialmente entre os segmentos mais vulneráveis economicamente.

Contudo, os dados levantados também revelaram obstáculos significativos. A infraestrutura cicloviária existente, embora extensa em termos de cobertura geográfica, encontra-se em condições precárias em diversos trechos. Problemas como descontinuidade das ciclovias, pavimentação comprometida, falta de sinalização, iluminação insuficiente e inexistência de bicicletários ou pontos de apoio dificultam a segurança e a atratividade do modal. A ausência de políticas públicas específicas para a manutenção e expansão dessa malha compromete o pleno aproveitamento de seu potencial.

A introdução das bicicletas elétricas surge como elemento de transformação importante nesse contexto. Com capacidade de ampliar o alcance dos usuários, reduzir o esforço físico exigido e aumentar a frequência de uso, as bicicletas elétricas têm potencial para atrair novos públicos — como idosos, pessoas com mobilidade reduzida e usuários de trajetos mais longos. No entanto, sua incorporação ao cotidiano da cidade exige atenção a aspectos como regulamentação, infraestrutura adaptada (com pontos de recarga, por exemplo), e uma revisão das normas de circulação para garantir a convivência segura com ciclistas convencionais e pedestres.

Os dados coletados em campo nos pontos geradores de viagens (PGVs) reforçaram a relevância da bicicleta como meio de transporte funcional. A alta concentração de ciclistas nas imediações de escolas, universidades e centros comerciais mostra que há demanda real por uma malha cicloviária contínua, segura e conectada. Ainda que muitos usuários enfrentem riscos diários, o uso da bicicleta persiste, indicando não apenas uma cultura cicloviária já existente, mas também uma necessidade prática diante das limitações econômicas e da baixa qualidade do transporte coletivo.

Outro ponto que merece destaque é o impacto positivo das bicicletas, especialmente as elétricas, sobre a dinâmica viária urbana. Ao permitir a substituição de automóveis em trajetos curtos e médios, esse modal contribui diretamente para a redução do trânsito, das emissões de gases poluentes e do ruído urbano. Em termos de saúde pública, promove benefícios físicos e mentais, reduzindo índices de sedentarismo e melhorando a qualidade de vida da população.

Ainda assim, os desafios persistem. Falta integração entre os diferentes modais, as campanhas educativas são pontuais ou inexistentes, e o transporte motorizado segue sendo priorizado em detrimento de modos ativos e coletivos. A segurança viária, especialmente com a chegada das bicicletas elétricas, torna-se um tema ainda mais urgente, exigindo não só investimentos em infraestrutura, mas também ações de conscientização e fiscalização.

Dessa forma, as contribuições desta pesquisa não se limitam a um diagnóstico técnico, mas se estendem à proposição de caminhos possíveis para a construção de uma cidade mais sustentável e equitativa. Acredita-se que, por meio de políticas públicas consistentes, investimento contínuo em infraestrutura cicloviária, incentivos ao uso da bicicleta e integração com o planejamento urbano, Ilha Solteira pode se tornar referência nacional em mobilidade ativa.

Por fim, este trabalho contribui também para o campo acadêmico ao oferecer uma abordagem integrada da mobilidade urbana sustentável em cidades médias, enfatizando o papel da bicicleta elétrica como instrumento de inovação. Espera-se que os dados, análises e reflexões aqui reunidos sirvam como base para futuras pesquisas e ações concretas, estimulando o debate sobre mobilidade, cidade e sustentabilidade em escala local e regional.

6. Referências

- ALIANÇA BIKE; LABMOB. *Brasil que pedala: a cultura da bicicleta nas cidades pequenas*. Rio de Janeiro: Aliança Bike, 2018. Disponível em: <https://aliancabike.org.br/wp-content/uploads/docs/2021/03/Brasil-que-Pedala-PDF-Gratis.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025.
- BIKE REGISTRADA. *Ciclismo e mobilidade: estudos sobre o impacto do uso de bicicletas elétricas nas grandes capitais*. Blog Bike Registrada, 26 out. 2024. Disponível em: <https://bikeregistrada.com.br/blog/ciclismo-e-mobilidade-estudos-sobre-o-impacto-do-uso-de-bicicletas-eletricas-nas-grandes-capitais/>. Acesso em: 11 maio 2025.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Visualizador da INDE – Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais*. Disponível em: <https://visualizador.inde.gov.br/>. Acesso em: 21 maio 2025.
- CERVERO, R. *Transport for livable cities*. Routledge, 2013.
- CICLOCIDADE. *Pesquisa perfil de quem usa bicicleta na cidade de São Paulo*. 2015. Disponível em: <https://www.ciclocidade.org.br/noticias/pesquisa-perfil-de-quem-usa-bicicleta-na-cidade-de-sao-paulo-relatorio-completo/>. Acesso em: 20 maio 2025.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. *Business research methods*. McGraw-Hill Education, 2013.
- CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ – CREA-PR. *Mobilidade urbana*. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br>. Acesso em: 10 maio 2025.
- CRESWELL, J. W. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications, 2014.
- DE NAZELLE, A. et al. *Health benefits of cycling: a systematic review*. British Medical Journal, 2011.
- DE NAZELLE, A. et al. *Improving health through policies that promote active travel: a review of evidence to support integrated health impact assessment*. Environment International, v. 37, n. 4, p. 766–777, 2011.
- FERREIRA, L. F.; SANCHES, S. P. *Infraestrutura cicloviária e políticas públicas: desafios para a mobilidade sustentável*. Revista Transporte e Desenvolvimento, v. 4, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revistatransportedesenvolvimento.org>. Acesso em: 6 maio 2025.
- FIELD, A. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. Sage Publications, 2013.
- GEHL, J. *Cidades para pessoas*. São Paulo: Perspectiva, 2010.

GOOGLE MAPS. *Ciclovía da Avenida Perimetral Sul – Ilha Solteira/SP*. Google, 2025. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 11 maio 2025.

GONÇALVES, B. S.; SANTOS, R. B. *Bicicleta como meio de transporte alternativo: possibilidades e desafios frente à mobilidade urbana sustentável*. P2P & Inovação, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 96–106, 2021. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/4610/4009>. Acesso em: 20 maio 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Ilha Solteira – Panorama*. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/ilha-solteira.html>. Acesso em: 6 maio 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Ilha Solteira: Panorama*. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/ilha-solteira.html>. Acesso em: 20 maio 2025.

ILHA SOLTEIRA. *Plano de Mobilidade Urbana de Ilha Solteira*. Prefeitura Municipal de Ilha Solteira, 2015.

INSTITUTO CLIMA E SOCIEDADE; LABMOB/UFRJ. *Ciclismo e mobilidade: estudos sobre o impacto do uso de bicicletas elétricas nas grandes capitais*. Rio de Janeiro: iCS/LabMob, 2022. Disponível em: https://www.livros01.livrosgratis.com.br/ciclismo_e_mobilidade.pdf. Acesso em: 6 maio 2025.

INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. *The role of e-bikes in sustainable mobility*. Paris: OECD Publishing, 2023.

KNEIB, E. C. *Geração e atração de viagens de polos geradores de tráfego: estudo de caso de shopping centers na cidade de Londrina – PR*. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. *Marketing management*. Pearson, 2016.

KVALE, S.; BRINKMANN, S. *Interviews: learning the craft of qualitative research interviewing*. Sage Publications, 2009.

LEIS MUNICIPAIS. *Plano Diretor de Ilha Solteira (SP)*. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-ilha-solteira-sp>. Acesso em: 25 maio 2025. LITMAN, T. *Evaluating transportation sustainability: guidance for practitioners*. Victoria Transport Policy Institute, 2017.

LITMAN, T. *Evaluating transportation sustainability: guidance for practitioners*. Victoria Transport Policy Institute, 2017.

LUCCHESI, S. T. et al. *Bicicletas elétricas: uma revolução energética na mobilidade urbana das cidades brasileiras*. In: ANPET – Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2019. Disponível em: <https://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Aspectos%20Econ%C3%B4micos>

[%20Sociais%20Pol%C3%ADticos%20e%20Ambientais%20do%20Transporte/Economia%20e%20Regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20Transportes%20II/4_685_AC.pdf](#). Acesso em: 12 maio 2025.

MACARTHUR, J.; DILL, J.; PERSON, M. *Electric bikes in North America: results of an online survey*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2014.

MACARTHUR, J.; DILL, J.; PERSON, M. *Electric bikes in the North American context: a review of research and policy*. Transportation Research and Education Center (TREC), Portland State University, 2014.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M.; SALDAÑA, J. *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. Sage Publications, 2014.

NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. *Sustainability and cities: overcoming automobile dependence*. Washington, DC: Island Press, 1999.

OJA, P. et al. *Health benefits of cycling: a systematic review*. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, v. 21, n. 4, p. 496–509, 2011.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015.

PATTON, M. Q. *Qualitative research & evaluation methods*. Sage Publications, 2002.

PORTUGAL, L. N.; GOLDNER, L. G. *Planejamento de transporte urbano: uma introdução*. 2. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHA SOLTEIRA. *Mapa oficial da cidade e informações sobre infraestrutura urbana*. Ilha Solteira: Prefeitura, 2024. Disponível em: <https://www.ilhasolteira.sp.gov.br>. Acesso em: 11 maio 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHA SOLTEIRA. *Plano Diretor Participativo de Ilha Solteira – Volume I: Caracterização Geral do Município*. Ilha Solteira: PMIS, 2023. Disponível em: <https://ilhasolteira.sp.gov.br/wp-content/uploads/2025/02/Volume-1-Caracterizacao-Geral.pdf>. Acesso em: 25 maio 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHA SOLTEIRA. *Plano Diretor Participativo: volume 1 – caracterização geral do município*. Ilha Solteira, 2025. Disponível em: <https://ilhasolteira.sp.gov.br/wp-content/uploads/2025/02/Volume-1-Caracterizacao-Geral.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. *City cycling*. MIT Press, 2012.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. *Cycling towards a more sustainable transport future*. Transport Reviews, 2010.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. *Walking and cycling for healthy cities*. Built Environment, v. 36, n. 4, p. 391–414, 2010.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. *Walking and cycling: path to healthy cities*. Washington, DC: Island Press, 2010.

PUCHER, J.; DILL, J.; HANDY, S. *Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: an international review*. Preventive Medicine, 2010.

SÃO PAULO (Cidade). *No Dia Mundial da Bicicleta, cidade inicia projeto com modal elétrico compartilhado*. Imprensa Oficial da Prefeitura de São Paulo, 03 jun. 2022. Disponível em: <https://imprensa.prefeitura.sp.gov.br/noticia/no-dia-mundial-da-bicicleta-cidade-inicia-projeto-com-modal-eletrico-compartilhado>. Acesso em: 10 maio 2025.

SILVA, E. A.; OLIVEIRA, D. R. *Bicicleta como transporte urbano: mobilidade sustentável nas cidades médias brasileiras*. Revista de Gestão Urbana, v. 9, n. 2, p. 212–227, 2017.

SILVA, M. B.; D'AGOSTO, M. A. *Indicadores de sustentabilidade para a avaliação de políticas de transporte urbano*. Revista Transportes, v. 21, n. 2, p. 75–86, 2013.

TRANSPORTE ATIVO. *Perfil do ciclista 2024*. Rio de Janeiro: Transporte Ativo, 2024. Disponível em: https://transporteativo.org.br/ta/?page_id=19136. Acesso em: 20 maio 2025.

VASCONCELLOS, E. A. *Mobilidade urbana e cidadania*. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2000.

VASCONCELLOS, E. A. *Mobilidade urbana: espaço, tempo e gasto energético*. São Paulo: Annablume, 2013.

VASCONCELLOS, E. A. *Mobilidade urbana: espaço, tempo e gasto público*. São Paulo: Contexto, 2013.

VUCHIC, V. R. *Urban transit systems and technology*. Wiley, 2007.

WANG, Y. et al. *Developing a comprehensive model for feasibility analysis of separated bike lanes and electric bike lanes: a case study in Shanghai, China*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2023.

YIN, R. K. *Case study research and applications: design and methods*. Sage Publications, 2017.