

# Uma revisão integrativa da literatura quanto a mobilidade por bicicletas no Brasil

## Mobility with bicycles in Brazilian urban contexts: An integrative literature review

**Daniel Jordan Miño Rojas**

Universidade Federal de Santa Catarina  
Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Joinville, Santa Catarina, Brasil  
E-mail: danijmrr@gmail.com

### RESUMO

A bicicleta tem ganhado centralidade no debate sobre mobilidade urbana sustentável no Brasil, mas ainda há pouca sistematização sobre como sua circulação é medida nas cidades. Este artigo teve como objetivo identificar como os estudos brasileiros têm definido, mensurado e aplicado indicadores de mobilidade por bicicleta, bem como examinar padrões temáticos e regionais dessa produção. Trata-se de uma revisão integrativa realizada entre março e abril de 2025 nas bases Google Acadêmico, SciELO Brasil, Periódicos CAPES e Revista Transportes. Foram incluídos artigos publicados entre 2014 e 2024, em português, que abordassem mobilidade por bicicleta em contextos urbanos brasileiros; estudos sem recorte urbano, relatos técnicos sem indicadores explícitos ou focados apenas em esporte/lazer foram excluídos. Os dados foram extraídos em fichas padronizadas com informações sobre tipo de indicador, métodos de mensuração, contexto urbano e região do país. A análise envolveu categorização temática, síntese qualitativa e uma etapa interpretativa com apoio complementar de ferramentas de inteligência artificial, sob protocolo de prompts e validação humana. Foram incluídos 54 estudos: 74,1% utilizaram indicadores de infraestrutura cicloviária, 64,8% de uso e comportamento, 63,0% de segurança e percepção de risco, 46,3% de políticas públicas e planejamento e apenas 7,4% de integração modal. Observou-se concentração de pesquisas no Sudeste e Sul e menor cobertura de Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com baixa padronização e adoção institucional dos indicadores. Conclui-se que os indicadores identificados aproximam-se parcialmente das diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e que o uso controlado de inteligência artificial pode tornar mais ágil e transparente a etapa interpretativa em revisões integrativas sobre mobilidade por bicicleta.

**Palavras-Chave:** Mobilidade por bicicleta; Indicadores de mobilidade cicloviária; Mobilidade urbana; Política Nacional de Mobilidade Urbana; Inteligência artificial.

### ABSTRACT

Bicycles have gained prominence in the debate on sustainable urban mobility in Brazil, but there is still little systematization of how bicycle use is measured in cities. This article aimed to identify how Brazilian studies have defined, measured, and applied indicators of bicycle mobility, as well as to examine thematic and regional patterns in this body of research. An integrative review was conducted between March and April 2025 in the databases Google Scholar, SciELO Brasil, CAPES Journals Portal and Revista Transportes. We included articles published between 2014 and 2024, in Portuguese, that addressed bicycle mobility in Brazilian urban contexts; studies without an urban focus, technical reports without explicit indicators or focused exclusively on sport/leisure were excluded. Data were extracted into standardized forms with information on type of indicator, measurement methods, urban context and region of the country. The analysis involved thematic categorization, qualitative synthesis and an interpretative stage with complementary support from artificial intelligence tools, under a prompt protocol and human validation. A total of 54 studies were included: 74.1% used cycling infrastructure indicators, 64.8% use and travel behavior indicators, 63.0% safety and risk perception indicators, 46.3% public policy and planning indicators, and only

7.4% modal integration indicators. There was a concentration of studies in the Southeast and South regions and lower coverage in the North, Northeast and Center-West, with low standardization and institutional adoption of indicators. We conclude that the identified indicators are only partially aligned with the guidelines of the Brazilian National Urban Mobility Policy and that the controlled use of artificial intelligence can make the interpretative stage more agile and transparent in integrative reviews on bicycle mobility.

**Keywords:** Bicycle mobility; Cycling mobility indicators; Urban mobility; National Urban Mobility Policy; Modal integration; Artificial intelligence.

## 1. Introdução

A mobilidade urbana sustentável é um dos desafios das cidades contemporâneas, no contexto brasileiro, em que a expansão urbana e a dependência do transporte motorizado individual intensificam desigualdades socioespaciais e impactos ambientais (Silva; Vasconcellos, 2021). A mobilidade ativa, em especial o uso da bicicleta, é uma alternativa para sistemas de transporte equitativos, saudáveis e de baixo carbono (Pereira et al., 2022; Costa; Barbosa, 2023).

A bicicleta atua na promoção da saúde pública, na valorização do espaço urbano e na democratização do direito à cidade (Gomes; Sanches, 2021; Pucher; Buehler, 2020). A solicitação do uso do transporte cicloviário em editais de melhoria viária em centros urbanos brasileiros reflete a incorporação gradual de políticas públicas voltadas à mobilidade ativa, mesmo com problemas na infraestrutura (Ferraz *et al.*, 2021).

A existência de indicadores de mobilidade cicloviária que permitam planejar, monitorar e avaliar o desempenho da conectividade da malha cicloviária, a segurança dos usuários, a intermodalidade e a qualidade do espaço público, permanecem como desafios estruturais à consolidação do deslocamento cotidiano (Buehler et al., 2021; Silva; Magalhães, 2022).

Este artigo tem o objetivo de apresentar uma revisão integrativa da literatura científica nacional para identificar os principais indicadores utilizados na implementação da mobilidade ativa com o uso da bicicleta. Os achados desta busca serão comparados por análises produzidas por diferentes modelos de inteligência artificial, considerando suas abordagens, coerência argumentativa e potencial de apoio à pesquisa acadêmica. Ao reunir as evidências disponíveis, a investigação busca contribuir para o aprimoramento dos processos de análise documental mediada por IA, por meio da utilização do modelo ChatGPT, Gemini e DeepSeek analisando a consistência interpretativa e capacidade de síntese entre as diferentes arquiteturas de linguagem.

Para orientar a análise desta revisão integrativa com foco nas cidades brasileiras adota-se a pergunta norteadora: Como os estudos sobre mobilidade por bicicleta em contextos urbanos brasileiros têm definido, mensurado e aplicado indicadores de mobilidade cicloviária e que padrões temáticos, regionais e de alinhamento à Política Nacional de Mobilidade Urbana emergem dessa produção, considerando o apoio complementar de inteligência artificial na etapa interpretativa?

## **2. Revisão integrativa como tipo de estudo**

A revisão integrativa é um método de síntese de conhecimento que permite reunir, avaliar criticamente e interpretar de forma integrada resultados de estudos com diferentes delineamentos, incluindo pesquisas quantitativas, qualitativas e mistas (Mendes; Silveira; Galvão, 2008; Souza; Silva; Carvalho, 2010; Whitemore; Knafl, 2005). Esse tipo de revisão possibilita combinar evidências diversas sobre um mesmo fenômeno, favorecendo uma compreensão abrangente do estado da arte e subsidiando a tomada de decisão em políticas e práticas (Mendes; Silveira; Galvão, 2008; Whitemore; Knafl, 2005).

Nos últimos anos, diferentes manuais e guias metodológicos têm sistematizado etapas comuns a esse tipo de estudo, como a definição da pergunta norteadora, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão, a elaboração de estratégias de busca, a avaliação da qualidade dos estudos, a extração padronizada de dados e a síntese crítica dos achados (Souza; Silva; Carvalho, 2010; Whitemore; Knafl, 2005). No contexto da mobilidade urbana por bicicleta, essa abordagem é particularmente adequada porque o fenômeno envolve dimensões técnicas, sociais, institucionais e territoriais, exigindo a articulação de diferentes tipos de evidência. Uma revisão integrativa permite, portanto, mapear os indicadores de mobilidade cicloviária utilizados em cidades brasileiras e analisar em que medida esses indicadores são mensurados, implementados e alinhados às diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, como proposto neste artigo (Mendes; Silveira; Galvão, 2008; Pereira; Silva; Vasconcellos, 2022).

## **3. Mobilidade urbana por bicicleta e indicadores**

A mobilidade urbana sustentável tem sido apontada como um dos grandes desafios das cidades brasileiras, em especial diante da necessidade de reduzir emissões, ampliar o acesso ao espaço urbano e reorientar o sistema de transportes para modos coletivos e ativos (Pereira; Silva; Vasconcellos, 2022; Silva; Vasconcellos, 2021). A Política Nacional de Mobilidade Urbana, instituída pela Lei nº 12.587/2012, define a mobilidade urbana como instrumento da política de desenvolvimento urbano e estabelece, entre suas diretrizes, a priorização dos modos não motorizados e do transporte público coletivo (Brasil, 2012). Nesse marco, a bicicleta é reconhecida como modo de transporte ativo de baixo custo, com potencial para melhorar a acessibilidade, reduzir impactos ambientais e contribuir para a equidade no acesso à cidade (Pereira; Silva; Vasconcellos, 2022; Silva; Magalhães, 2022).

A literatura sobre ciclomobilidade e ciclismo utilitário enfatiza que o uso da bicicleta ultrapassa a dimensão recreativa e esportiva, tornando-se componente estratégico da mobilidade cotidiana, sobretudo em deslocamentos de curta e média distância (Silva; Magalhães, 2022; Silva; Vasconcellos, 2021). Nessa perspectiva, o planejamento cicloviário envolve não apenas a implantação de infraestrutura física, ciclovias, ciclofaixas, rotas compartilhadas e estacionamentos seguros, também a articulação com o transporte

coletivo, a regulação do uso do solo, políticas de segurança viária, programas de incentivo e ações de educação e comunicação (Pereira; Silva; Vasconcellos, 2022).

Para acompanhar esse processo, diferentes estudos têm desenvolvido e aplicado indicadores de mobilidade por bicicleta. Revisões sobre índices de “ciclabilidade” mostram que os indicadores costumam ser agrupados em domínios como infraestrutura cicloviária, segurança viária, acessibilidade, ambiente urbano e, em alguns casos, integração com outros modos de transporte (Arellana et al., 2020; Reggiani et al., 2022). Esses indicadores combinam variáveis objetivas por exemplo, extensão e conectividade da malha cicloviária, declividade, presença de estacionamentos e limites de velocidade e variáveis subjetivas, como percepção de segurança, conforto e atratividade do percurso (Arellana et al., 2020; Reggiani et al., 2022).

No contexto brasileiro, relatórios e estudos aplicados evidenciam a necessidade de desenvolver e monitorar indicadores específicos para o transporte por bicicleta, tanto em diagnósticos nacionais de mobilidade urbana quanto em planos e políticas locais (Pereira; Silva; Vasconcellos, 2022; Silva; Magalhães, 2022). Pesquisas sobre avaliação de infraestrutura cicloviária e uso de análise espacial reforçam que indicadores bem definidos são fundamentais para identificar trechos críticos da rede, orientar investimentos, avaliar a qualidade das rotas e subsidiar planos cicloviários e planos de mobilidade urbana (Silva; Magalhães, 2022; Silva; Vasconcellos, 2021). Assim, as categorias de análise adotadas neste artigo infraestrutura cicloviária, uso e comportamento de deslocamento, segurança e percepção de risco, políticas públicas e planejamento e integração modal dialogam com essa literatura ao organizar os indicadores em grupos que ajudam a compreender tanto as condições materiais de circulação quanto os aspectos subjetivos e institucionais que condicionam a mobilidade por bicicleta nas cidades brasileiras.

#### **4. Uso de inteligência artificial em revisões e análise de dados**

O avanço recente de ferramentas de inteligência artificial, em especial modelos de linguagem de grande porte, tem ampliado as possibilidades de automação e apoio em diferentes etapas de revisões de literatura e sínteses de evidências (Ge et al., 2024; Schmidt et al., 2023). Estudos sobre o uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina em revisões sistemáticas apontam que técnicas computacionais podem auxiliar desde a recuperação de textos e triagem de estudos até a extração de dados e a identificação de padrões em grandes volumes de informação textual, contribuindo para reduzir o tempo e o esforço envolvidos nesses processos (Ge et al., 2024; Schmidt et al., 2023).

Ao mesmo tempo, revisões metodológicas e posicionamentos institucionais enfatizam que a adoção de inteligência artificial em revisões ainda é limitada e marcada por desafios relacionados à transparência, ao relato detalhado dos procedimentos e à necessidade de validação humana das saídas geradas (Ge et al., 2024; Schmidt et al., 2023). Esses trabalhos reforçam que a responsabilidade científica permanece com os

autores, que devem explicitar como as ferramentas foram utilizadas, documentar configurações e prompts e manter controle crítico sobre decisões de inclusão, exclusão e interpretação dos estudos (Ge et al., 2024).

No campo da mobilidade urbana e dos transportes, o uso de inteligência artificial em revisões ainda é emergente, mas o volume crescente de publicações, relatórios técnicos e dados espaciais torna especialmente relevante explorar ferramentas que apoiem a síntese de informações complexas (Schmidt et al., 2023). Neste artigo, a inteligência artificial é empregada de forma complementar na etapa interpretativa da revisão integrativa, a partir da análise de fichas de extração de dados por diferentes modelos de linguagem, com um protocolo padronizado de prompts e validação manual das sínteses produzidas. Essa estratégia não substitui o julgamento crítico do pesquisador, mas busca tornar mais sistemática a identificação de padrões entre indicadores, contextos urbanos e abordagens metodológicas, ampliando a transparência do processo analítico em diálogo com a literatura sobre automação em síntese de evidências (Ge et al., 2024; Schmidt et al., 2023).

## 5. Método

As buscas foram realizadas entre março e abril de 2025, nas fontes de informação: Google Acadêmico, SciELO Brasil, Portal de Periódicos da CAPES e Revista Transportes, com o recorte temporal de publicações entre 2014 e 2024, contemplando o período após a promulgação da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012). Os descritores relacionados a mobilidade urbana, transporte ativo, bicicleta e infraestrutura cicloviária, combinados com operadores booleanos apresentados no Quadro 1.

A seleção dos estudos excluiu: os trabalhos duplicados, fora do escopo temático, indisponíveis em texto completo ou redigidos em idioma distinto do português. A triagem ocorreu em três etapas consecutivas, conduzidas com o apoio da plataforma Rayyan, conforme os critérios estabelecidos na revisão.

Quadro 1 - Palavras-chave e estratégia de busca

Objetivo da busca	Operadores booleanos
Mobilidade urbana e indicadores	("mobilidade urbana" OR "transporte sustentável" OR "bicicleta" OR "ciclomobilidade") AND (indicadores OR métricas OR avaliação OR monitoramento) AND (Brasil)
Infraestrutura cicloviária	("infraestrutura cicloviária" OR "infraestrutura ciclável" OR ciclovia OR ciclofaixa OR ciclorrota OR "vias cicláveis") AND ("mobilidade urbana" OR "transporte cicloviário")
Planejamento e indicadores de infraestrutura ciclável	("planejamento ciclo viário" OR bicicleta OR "indicadores" OR "infraestrutura ciclável") AND ("transporte cicloviário")
Integração da bicicleta com outros modais	("integração de bicicleta" OR "bicicletabilidade") AND ("transporte cicloviário" OR "mobilidade urbana")

Na primeira etapa, após a remoção das duplicatas, o levantamento inicial resultou em 697 registros. A análise dos títulos permitiu a classificação nas categorias “incluídos”, “talvez” e “excluídos”. Um total de 368 estudos foi excluído por não atender aos critérios temáticos, enquanto 292 permaneceram como “incluídos” e 37 foram classificados como “talvez”. A reavaliação dessa última categoria indicou inadequação ao escopo da revisão, ocasionando a exclusão integral dos 37 estudos.

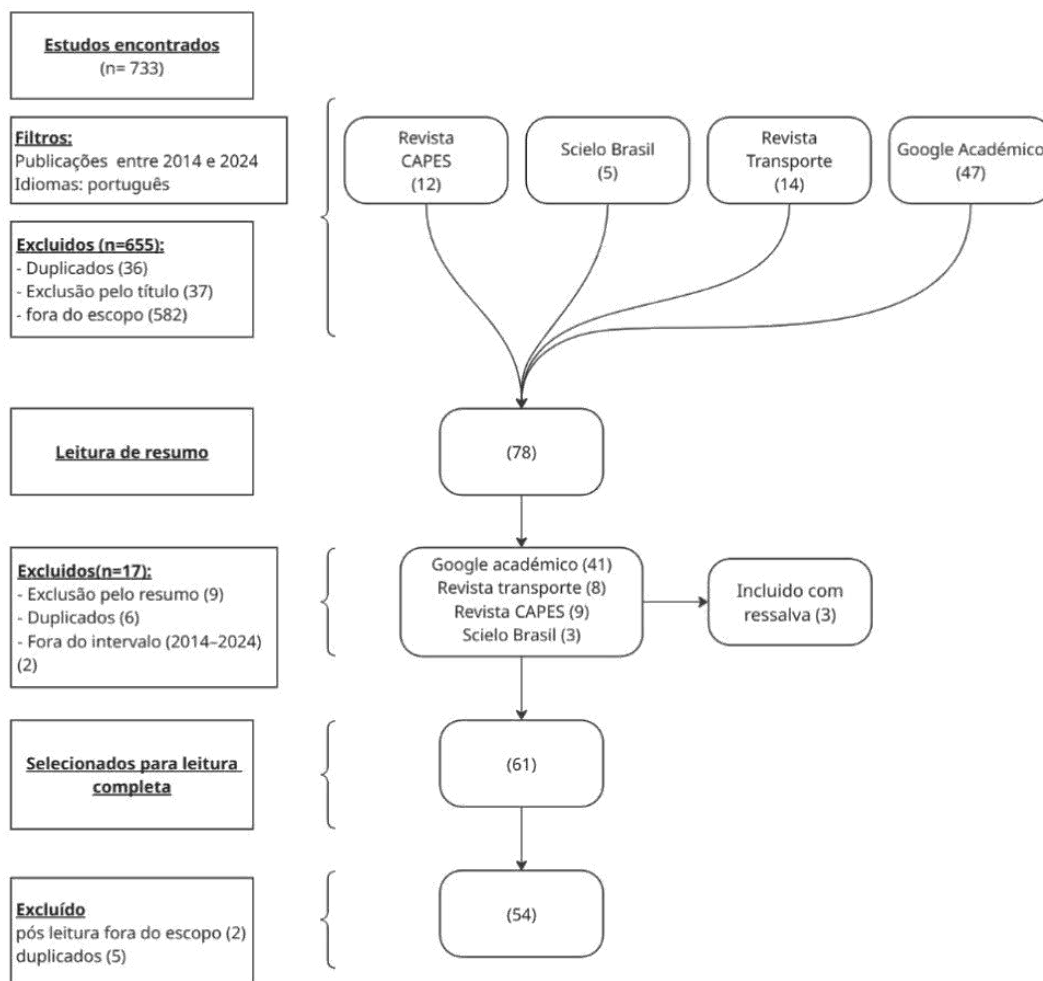
A segunda etapa compreendeu nova verificação dos 292 artigos incluídos. O que resultou na exclusão de 214 estudos, em sua maioria por não abordarem indicadores de mobilidade ou por não terem a temática. Restaram, 78 artigos para a terceira fase.

A terceira etapa envolveu a leitura dos títulos e resumos dos 78 estudos, com o auxílio de ferramentas de inteligência artificial integradas à plataforma Rayyan, de modo a confirmar a compatibilidade com a pergunta norteadora da revisão: Em populações urbanas brasileiras, quais indicadores de mobilidade por bicicleta têm sido implementados e como são mensurados, padronizados e alinhados à PNMU? Nessa etapa, 11 estudos foram considerados fora do escopo, 6 identificados como duplicados não detectados anteriormente e 3 incluídos com ressalvas, após avaliação crítica. Assim, 61 artigos foram selecionados para leitura integral e análise.

Uma atualização posterior do banco de dados resultou na exclusão de sete estudos adicionais, por inconsistência metodológica ou desatualização de conteúdo, estabelecendo uma amostra final composta por 54 artigos.

Os dados extraídos dos estudos incluídos foram sistematizados em planilhas eletrônicas e sintetizados de maneira descritiva, contemplando aspectos metodológicos, contextuais e temáticos. A transparência e a rastreabilidade do processo de seleção estão representados no fluxograma PRISMA, apresentado na Figura 1, que detalha as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos.

Figura 1 — Fluxograma das Etapas de seleção.



Fonte: o Autor (2025)

Na etapa de análise com Inteligência Artificial, Após a construção da base descritiva na seção de resultado, foi conduzida uma etapa complementar de interpretação assistida por inteligência artificial generativa. Essa etapa não substituiu a análise humana, mas foi usada como instrumento comparativo.

Para tornar essa etapa possível sem violar os limites técnicos dos modelos gratuitamente acessíveis, cada um dos 54 estudos foi resumido em uma “ficha sintética”, contendo: autor e ano; cidade/UF (ou escopo nacional); objetivo do estudo; principais achados; categorias de indicador presentes (infraestrutura; uso/comportamento; segurança/percepção; políticas/planejamento; integração modal).Essas fichas foram organizadas em blocos regionais: Sudeste, Sul, Nordeste, Norte, Centro-Oeste, Abrangência nacional. Cada bloco regional reúne apenas os estudos daquela região.

Os prompts foram apresentados, separadamente, aos modelos de IA gemini e deepseek (IA1 e IA2). Para garantir comparabilidade entre modelos, foi utilizado um protocolo padronizado de perguntas, organizado em seis blocos temáticos. A seguir, exemplos exatos dos prompts utilizados:

### Bloco 1 - Padrões regionais

- i. Quais temas aparecem como prioridade nessa região (infraestrutura física, adesão ao uso da bicicleta, segurança viária, violência urbana, políticas públicas, integração modal etc.)?
- ii. Essa região trata a bicicleta como alternativa sustentável/opcional ou como necessidade concreta de deslocamento cotidiano?
- iii. Quais barreiras aparecem com mais força?
- iv. O que parece estar mais maduro e o que ainda é frágil nesse contexto regional?

Regras: não invente dados que não aparecem nos resumos; não crie porcentagens novas; não inclua estudos que não foram fornecidos.

### Bloco 2 - Tipos de indicadores

Analise os tipos de indicadores presentes (infraestrutura cicloviária; uso e comportamento; segurança e percepção; políticas públicas e planejamento; integração modal):

- i. Quais indicadores aparecem com mais força?
- ii. Quais quase não aparecem?
- iii. O que isso sugere sobre as prioridades dessa região?
- iv. Existe relação entre tipo de indicador e o contexto urbano descrito?

Regras: não inventar dados; não criar números percentuais novos; não inventar categorias além das cinco fornecidas.

### Bloco 3 - Métodos aplicados

i. Os estudos usam mais métodos quantitativos técnicos (auditoria de ciclovia, geoprocessamento, índice de qualidade, modelagem de demanda) ou mais métodos sociais e comportamentais (inquéritos com usuários, percepção de segurança, barreiras relatadas)?

ii. Existem estudos que combinam os dois tipos de abordagem?

iii. Quais instrumentos aparecem explicitamente (por exemplo, checklists técnicos, índices como IMCiclo/IMUS/Índice de Condição da Via, questionários aplicados a ciclistas, avaliação de segurança percebida em cruzamentos)?

iv. Esses métodos parecem maduros o suficiente para serem replicados por uma prefeitura ou ainda são experimentais/estritamente acadêmicos?

Regras: dar exemplos citando (Autor, ano); não inventar método que não esteja nas fichas; responder em tom crítico.

### Bloco 4 - Impacto e aplicabilidade

i. Os indicadores produzidos nesses estudos foram pensados para apoiar decisões públicas e priorizar investimentos, ou permanecem apenas no campo acadêmico?

ii. Há evidências de uso desses indicadores em planos de mobilidade urbana, legislações municipais ou programas oficiais?

iii. Quais barreiras institucionais são apontadas (fragmentação da rede, falta de continuidade, ausência de integração ao transporte coletivo, ausência de dados padronizados etc.)?

Regras: não inventar implementação que não está descrita.

#### Bloco 5 - Limitações e lacunas

- i. Identifique quais limitações aparecem repetidamente:
- ii. ausência de padronização de indicadores;
- iii. insegurança viária e pessoal;
- iv. falta de infraestrutura contínua;
- v. ausência de apoio institucional;
- vi. invisibilidade de certos contextos (periferias, cidades do Norte e Nordeste etc.).
- vii. Indique também quais temas parecem subestudados.

Regras: sempre apoiar com pelo menos um estudo citado (Autor, ano); não inventar dados.

#### Bloco 6 - Papel da IA

Discuta criticamente o papel da inteligência artificial como apoio na interpretação de revisões integrativas:

- i. Quais vantagens aparecem (ex.: síntese rápida de padrões recorrentes entre muitos estudos)?
- ii. Quais riscos aparecem (ex.: extrapolar recomendações como se já fossem política implementada; minimizar desigualdades territoriais)?
- iii. Por que ainda é necessária validação humana?

Regras: não inventar fatos urbanos novos.

No estudo, a análise inicial dos resultados foi construída com suporte de um primeiro modelo de IA (ChatGPT), em interação iterativa. Em seguida, dois outros modelos (Gemini e Deepseek) receberam as mesmas fichas de estudos e foram submetidos a um protocolo padronizado de prompts. As respostas foram arquivadas e comparadas em termos de convergência e divergência em relação à síntese inicial, para fins de referência, ao longo da Discussão, ChatGPT é tratado como a linha-base interpretativa desta revisão, enquanto Gemini e Deepseek aparecem como IA1 e IA2, respectivamente.

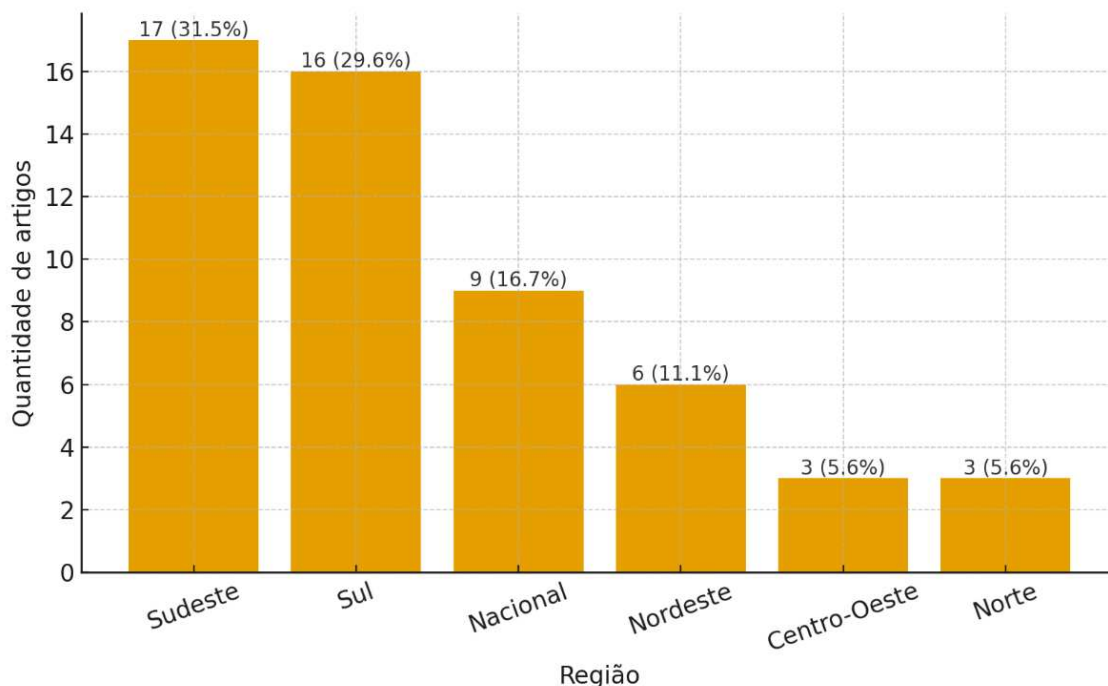
## **6. Resultados Quantitativos e Abordagem**

A amostra final desta revisão integrativa é composta por 54 estudos publicados entre 2014 e 2024, abordando indicadores de mobilidade por bicicleta em contextos urbanos brasileiros. A distribuição geográfica evidencia a predominância de pesquisas realizadas no Sudeste (17; 31,5%) e no Sul (16; 29,6%), seguidas por trabalhos de abrangência nacional (9; 16,7%), enquanto o Nordeste apresentou 6 estudos (11,1%), e as regiões Centro-Oeste e Norte registraram 3 cada (5,6%).

A Figura 2 apresenta a distribuição por região, permitindo visualizar a concentração da produção científica no Sudeste e Sul em contraste com a baixa participação das

demais regiões. Considerando essa heterogeneidade, os resultados foram organizados nas subseções seguintes por recorte geográfico, de modo a destacar as particularidades regionais e os elementos de convergência nacional. As sínteses narrativas de cada região são apresentadas em conjunto com o Quadro 2 (Apendice A), que reúne os estudos incluídos, subdivididos por região do país.

Figura 2 - Distribuição dos estudos por região



Fonte: o Autor (2025)

Os estudos do Sudeste concentram-se em planejamento de redes cicloviárias, modelagem de demanda e segurança percebida. Destacam-se diagnósticos de infraestrutura que identificaram descontinuidades e ausência de sinalização, bem como propostas de redes hierarquizadas integradas a pontos estratégicos da malha urbana. Também são frequentes os estudos que relacionam atributos viários ao fluxo de ciclistas, utilizando modelos estatísticos para identificar os fatores mais relevantes. Em síntese, os trabalhos desta região evidenciam tanto avanços metodológicos como a necessidade de maior padronização de indicadores.

Na região Sul, predominam pesquisas voltadas a auditorias técnicas de infraestrutura e à aplicação de índices de qualidade cicloviária (como IMCiclo e ISO 37120). Os estudos apontam uma malha relativamente extensa, mas fragmentada, com variações significativas de qualidade entre cidades. Observou-se a importância de fatores complementares, como bicicletários, vestiários e integração com destinos de trabalho, como elementos que influenciam diretamente na adesão ao uso da bicicleta.

Os trabalhos do Nordeste apresentam ênfase em instrumentos normativos e perfis de usuários, discutindo tanto o arcabouço legal quanto os desafios cotidianos enfrentados

pelos ciclistas. Entre os obstáculos recorrentes estão o comportamento inadequado de motoristas, infraestrutura insuficiente e insegurança viária. Alguns estudos destacaram a relevância de estratégias urbanísticas como arborização de rotas, ciclovias integradas ao transporte coletivo e incentivo ao cicloturismo como vetor de valorização cultural.

No Centro-Oeste, os trabalhos ainda são pontuais, com foco em planos municipais de mobilidade e em índices técnicos de avaliação. Os estudos destacaram a necessidade de maior envolvimento da sociedade nos processos de planejamento, além de proporem ferramentas de avaliação que classificam a infraestrutura cicloviária em diferentes níveis de adequação. A produção evidencia que, embora existam iniciativas relevantes, a consolidação da ciclomobilidade na região ainda está em estágio inicial.

Os estudos da região Norte caracterizam-se por analisar redes emergentes em cidades médias e universitárias, com foco em diagnósticos populacionais e propostas iniciais de circuitos cicloviários. Identificou-se interesse crescente da população pelo uso da bicicleta, mas também fragilidades em termos de segurança viária e falta de bicicletários. Em geral, esses trabalhos reforçam o caráter embrionário das políticas cicloviárias na região.

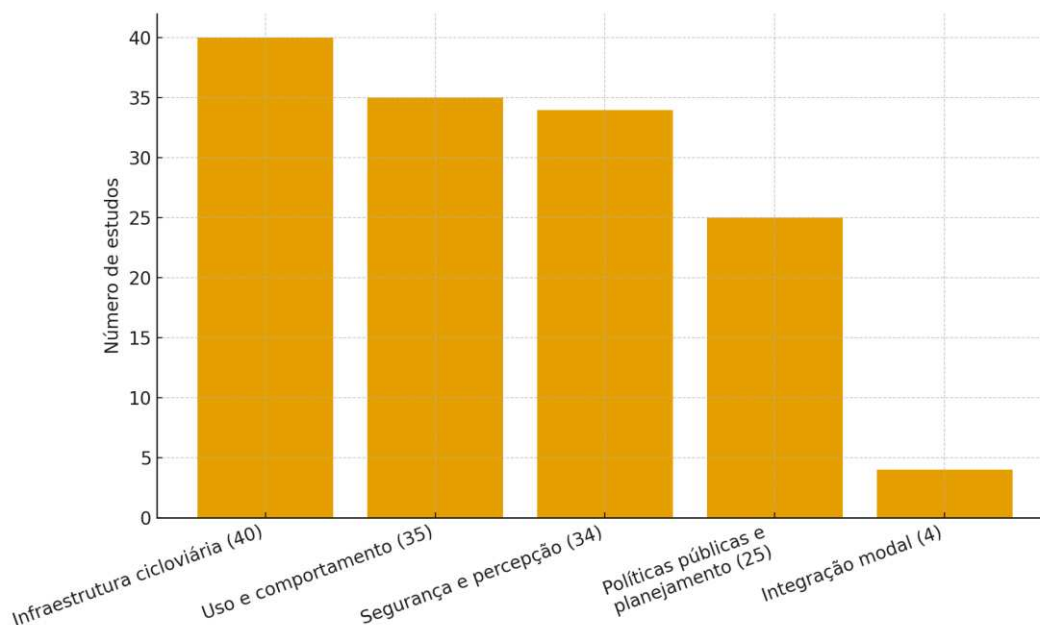
Os estudos de abrangência nacional reúnem revisões, comparações entre capitais e proposições metodológicas de indicadores. Uma parte significativa dessas pesquisas buscou padronizar métricas, como o IMUS e o QuallCiclo, permitindo avaliar a efetividade das políticas cicloviárias em diferentes cidades. Também foram destacadas variáveis de caráter psicológico e de nível de serviço como elementos relevantes para explicar a adesão à bicicleta como modo de transporte.

A distribuição dos indicadores de forma transversal, independentemente da localização geográfica, permite identificar as dimensões recorrentes da ciclomobilidade e ainda pouco exploradas na literatura nacional, considerando que diversos estudos abordam simultaneamente mais de um tipo de indicador. As frequências apresentadas não são mutuamente excludentes, mas expressam a proporção de trabalhos que complementaram cada categoria.

A análise revelou a predominância de indicadores relacionados à infraestrutura cicloviária (40 estudos; 74,1%), seguidos por indicadores de uso e comportamento (35; 64,8%), segurança e percepção (34; 63,0%), políticas públicas e planejamento (25; 46,3%) e integração modal (4; 7,4%).

A Figura 3 sintetiza esses resultados, destacando a infraestrutura como eixo central da produção científica e evidenciando a baixa frequência de estudos voltados à integração modal e à equidade.

Figura 3 – Tipos de indicadores identificados



Fonte: o Autor (2025)

Além disso, observou-se aumento gradual das publicações ao longo da última década, com picos entre 2018 e 2022, com concentração regional da produção no Sudeste e Sul, com lacunas no Norte e Centro-Oeste. Há o predomínio de indicadores de infraestrutura e uso, em detrimento de integração modal e monitoramento de políticas públicas. O uso frequente de métodos quantitativos (SIG, questionários, modelagem estatística) para análise de resultados, mas ainda sem padronização de indicadores.

## 7. Resultados Qualitativos

A análise dos 54 estudos incluídos evidência que a produção científica brasileira sobre mobilidade cicloviária trata a bicicleta, de forma recorrente, com um problema de infraestrutura urbana. A maior parte dos trabalhos está concentrada em mapear, propor, auditar ou qualificar redes cicloviárias - ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis, e em avaliar sua continuidade, segurança operacional, padrões geométricos e potencial de atendimento à demanda local (Machado; Moura; Bonette, 2018; Monari; Segantine, 2019; Campana; Souza; Pereira, 2022). Alguns estudos apresentam diagnósticos técnicos, como: avaliação da largura útil, presença ou ausência de segregação física entre modos, análise de conectividade entre trechos e identificação de “pontos críticos” onde há risco de conflito com o tráfego motorizado (Cardoso; Campos, 2016; Diniz; Ferreira, 2020; Martins Filho; Yano; Martins, 2015). A bicicleta é objeto de análise técnica estruturada em várias cidades brasileiras do Sul e do Sudeste, como Passo Fundo/RS, Pelotas/RS,

Maringá/PR, Santos/SP, Ribeirão Preto/SP e Bariri/SP (Neckel *et al.*, 2015; Pinheiro, 2019; Campana, Souza; Pereira, 2022; Nanni *et al.*, 2018; Machado, Moura; Bonette, 2018; Monari; Segantine, 2019).

A infraestrutura física é o eixo mais recorrente, mas outra temática é uso e comportamento de quem pedala, por que pedala, com que frequência, quais barreiras práticas e simbólicas impedem a adoção cotidiana da bicicleta e quais incentivos aumentam essa adesão (Matzembacher; Machado, 2017; Diógenes *et al.*, 2017; Saraiva *et al.*, 2019; Batalha; Portugal, 2019; Silva; Ávila, 2021). Esses estudos mostram que a decisão de pedalar não é só técnica (“existe ciclovia ou não?”), mas aborda fatores como disponibilidade de bicicletários e vestiários no destino, arborização e conforto térmico no trajeto, percepção de violência urbana, receio de acidentes de trânsito e falta de respeito de motoristas (Maruyama; Simões, 2014; Rodrigues, Uriarte; Cybis, 2019; Saraiva *et al.*, 2019; Silva; Basílio, 2023). Em cidades do Nordeste e do Norte, barreiras de segurança pessoal e medo de violência urbana surgem como fatores decisivos, junto com a falta de iluminação e de continuidade segura das rotas (Diógenes *et al.*, 2017; Silva, 2016; Oliveira; Assis Júnior, 2019).

A bicicleta como política pública e como eixo de planejamento institucionalizado aparece na análise de planos diretores, Planos de Mobilidade Urbana (PlanMob), legislações municipais, índices de desempenho urbano e mecanismos de priorização de investimentos, buscando entender se a bicicleta foi incorporada como modo de transporte e não apenas mencionada como alternativa “sustentável” genérica (Souza; Santos, 2017; Pinheiro, 2019; Mesquita *et al.*, 2021; Duarte *et al.*, 2024). Os estudos como o IMUS (Índice de Mobilidade Urbana Sustentável) comparam capitais brasileiras e avaliam em que medida políticas públicas locais vêm (ou não) aproximando-se de diretrizes de mobilidade ativa e redução da dependência do automóvel (Lourenço, Dal Bosco Jr.; Bernardinis, 2019). Há propostas de índices operacionais aplicáveis em campo, como o IMCiclo (Índice de Mobilidade Cicloviária), o Índice de Condição da Via e o QuallCiclo (Índice de Avaliação da Qualidade de Infraestruturas Cicloviárias), que buscam transformar a qualidade da infraestrutura cicloviária em métrica comparável entre trechos e municípios (Tischer, 2017; Almeida, Hamer; Lisboa, 2020; Duarte *et al.*, 2024).

A integração modal, isto é, o tratamento da bicicleta como parte articulada do sistema de transporte coletivo, funcionando como alimentador de terminais, estações ou corredores de ônibus é a temática menos discutida (Silva; Lago, 2020; Nanni *et al.*, 2018; Silva; Ávila, 2021). A literatura reconhece essa necessidade, mas poucos estudos apresentam indicadores específicos, metodologias replicáveis ou medições sistemáticas de desempenho dessa integração.

Os métodos aplicados nos estudos revelam a análise técnico-quantitativo e de abordagens de engenharia, planejamento urbano e transporte, com mapeamento georreferenciado de redes cicláveis existentes e propostas, análise de continuidade e conectividade de trechos, auditorias presenciais de largura e sinalização, contagens de

fluxo de ciclistas em pontos estratégicos e construção de índices e checklists para avaliar qualidade operacional das ciclovias (Tischer, 2017; Campana, Souza; Pereira, 2022; Almeida, Hamer; Lisboa, 2020; Duarte *et al.*, 2024). Em alguns casos, esses métodos evoluem para modelos de estimativa de demanda cicloviária, associando variáveis urbanas como densidade de atividades, número de faixas de rolamento, presença de estacionamento em via e existência de infraestrutura ciclável formalizada ao fluxo observado de ciclistas (Magalhães, Campos; Bandeira, 2018; Cardoso; Campos, 2016). Essa linha metodológica permite priorizar e hierarquizar segmentos de rede, apontar eixos estratégicos e justificar tecnicamente intervenções em vias arteriais ou corredores estruturantes (Martins Filho, Yano; Martins, 2015; Monari; Segantine, 2019).

Para a análise socioambiental são aplicados questionários estruturados, inquéritos com ciclistas e potenciais ciclistas, análises de percepção de segurança em cenários específicos (por exemplo, comparar cruzamentos segregados versus compartilhados), estudos de barreiras autorreferidas e perfil sociodemográfico dos usuários (Matzembacher; Machado, 2017; Diógenes *et al.*, 2017; Diniz; Ferreira, 2020; Saraiva *et al.*, 2019; Batalha; Portugal, 2019). Esses trabalhos identificam fatores subjetivos que podem inviabilizar o uso cotidiano da bicicleta mesmo em lugares onde há alguma infraestrutura física. Entre esses fatores aparecem medo de colisão com carros, travessias inseguras, descontinuidade de ciclovias em interseções críticas, falta de bicicletários seguros e até desconforto térmico associado à ausência de arborização e sombra nas rotas (Maruyama; Simões, 2014; Saraiva *et al.*, 2019; Silva; Basílio, 2023). Em alguns contextos do Nordeste e do Norte, surgem barreiras ligadas à insegurança pública e violência urbana, o que amplia a noção de “segurança” para além do risco viário estrito (Diógenes *et al.*, 2017; Silva, 2016; Oliveira; Assis Júnior, 2019).

Isso sugere uma transição metodológica importante: do “mapear e medir ciclovias” para o “mapear, medir e entender como as pessoas vivem essa ciclovia”. Os indicadores de mobilidade cicloviária deixariam de ser descritivos por largura de faixa, e passariam a ter caráter normativo e decisório para justificar a priorização de investimento ou revisar um Plano de Mobilidade Urbana.

Os resultados também revelam assimetrias territoriais e temáticas. A maior parte dos estudos está concentrada nas regiões Sudeste e Sul, que respondem juntas por mais de 60% da amostra total desta revisão (dados da revisão integrativa). Essas duas regiões reúnem trabalhos de auditorias detalhadas de infraestrutura cicloviária existente e análises de desempenho de ciclovias e ciclofaixas até propostas de redes integradas hierarquizadas e aplicação de índices de qualidade urbana e de mobilidade sustentável (Neckel *et al.*, 2015; Pinheiro, 2019; Campana, Souza; Pereira, 2022; Pedott *et al.*, 2024). Cidades como Passo Fundo/RS, Pelotas/RS, Maringá/PR, Curitiba/PR, Criciúma/SC e Niterói/RJ aparecem repetidamente como laboratórios locais de planejamento cicloviário e auditoria de rede (Neckel *et al.*, 2015; Pinheiro, 2019; Martins Filho, Yano; Martins, 2015; Patrício; Kruszielski, 2016; Gabriel *et al.*, 2016; Menezes; Machado, 2016; Menezes;

Machado, 2021). Em vários desses casos, os estudos apontam fragmentação da malha cicloviária: trechos isolados, falta de continuidade entre segmentos e travessias críticas mal protegidas em vias arteriais (Neckel *et al.*, 2015; Pinheiro, 2019; Campana, Souza; Pereira, 2022). Essa fragmentação é tratada não só como um problema técnico de desenho, mas também como um obstáculo direto ao uso cotidiano da bicicleta, porque obriga o ciclista a “costurar trajetos inseguros” entre pedaços de rede que não se conectam (Saraiva *et al.*, 2019; Rancy, 2020).

No Norte e em parte do Nordeste, aparecem estudos que discutem viabilidade de implantação de ciclovias básicas, rotas universitárias e ligações entre áreas residenciais e polos de estudo e trabalho (Leite, Bezerra; Silva, 2020; Silva, 2016; Oliveira; Assis Júnior, 2019; Peixoto Neto *et al.*, 2019; Silva; Basílio, 2023). Esses trabalhos frequentemente trazem a bicicleta como meio de deslocamento cotidiano de populações que não têm outra alternativa de transporte acessível, o que desloca a discussão da “ciclovias como escolha sustentável” para a “ciclovias como condição material de acesso à cidade” (Silva, 2016; Oliveira; Assis Júnior, 2019). Em alguns desses contextos, a principal preocupação não é apenas a largura da faixa ciclável ou a pintura da ciclofaixa, mas sim riscos como assaltos, conflitos com o tráfego pesado e falta de iluminação, que afetam sobretudo deslocamentos em horários de trabalho (Diógenes *et al.*, 2017; Silva, 2016). Ou seja, a dimensão “segurança e percepção” nesses territórios incorpora tanto segurança viária quanto segurança pessoal.

A integração modal não é articulada com o transporte coletivo, discutindo conexão entre ciclovias e terminais, condições de estacionamento seguro para bicicletas em pontos de ônibus ou a função da bicicleta como modo alimentador de média distância (Silva; Lago, 2020; Nanni *et al.*, 2018; Silva; Ávila, 2021). Quando a integração modal aparece, é apresentada como potencial estratégico para aumentar o alcance da rede de transporte público sem depender exclusivamente de automóveis individuais; porém, quase nunca há indicadores padronizados capazes de orientar metas municipais mensuráveis nessa área (Silva; Lago, 2020; Silva; Ávila, 2021).

Cada município avalia “sua” ciclovias à sua maneira, com métricas próprias para qualidade de pavimento, conectividade, segurança e atratividade ambiental (Tischer, 2017; Almeida, Hamer; Lisboa, 2020; Duarte *et al.*, 2024). Essa falta de padronização dificulta comparar cidades entre si, acompanhar evolução temporal e cobrar continuidade de política pública. A existência de índices como o IMUS e o QuallCiclo vai justamente nessa direção: transformar observações locais em indicadores comparáveis e auditáveis, aproximando análise técnica de instrumentos de gestão urbana (Lourenço; Dal Bosco Jr.; Bernardinis, 2019; Duarte *et al.*, 2024).

Os achados sugerem que a política cicloviária brasileira apresenta instrumentos técnicos para avaliar infraestrutura cicloviária no nível de via, trechos e rede, sistemáticos e comparáveis. Isso inclui índices como o IMCiclo e o Índice de Condição da Via, que

buscam classificar a qualidade cicloviária por critérios repetíveis e escaláveis (Tischer, 2017; Almeida; Hamer; Lisboa, 2020).

A malha cicloviária continua frequentemente fragmentada, descontínua e pouco protegida em pontos críticos, o que reduz a efetividade da rede e desestimula deslocamentos diários em bicicleta (Neckel *et al.*, 2015; Pinheiro, 2019; Campana, Souza; Pereira, 2022). A integração modal com transporte coletivo, embora reconhecida como necessária, ainda não se consolidou em forma de indicador aplicável rotineiramente por gestores municipais, é comum que ela apareça como proposta, não como realidade já monitorada (Silva; Lago, 2020; Silva; Ávila, 2021). E dimensões de segurança percebida (incluindo medo de acidentes, de assédio e de violência urbana) continuam sendo tratadas como barreiras relatadas pelos usuários, e não como métricas oficiais de desempenho da rede cicloviária (Diógenes *et al.*, 2017; Saraiva *et al.*, 2019; Silva, 2016; Silva; Basílio, 2023).

## 8. Discussão

A análise apresentada nas subseções anteriores (capítulos 3 e 4) foi construída com apoio de um primeiro modelo de IA (ChatGPT), em interação contínua com o estudante, a partir da leitura e categorização dos 54 estudos incluídos nesta revisão. Ao longo desse processo de sistematização foram estabelecidos cinco eixos analíticos que estruturam o trabalho, infraestrutura cicloviária; uso e comportamento; segurança e percepção; políticas públicas e planejamento; e integração modal e foram organizadas sínteses regionais (Sudeste, Sul, Nordeste, Norte, Centro-Oeste e abrangência nacional). Para testar a interpretação, duas outras inteligências artificiais (Gemini e Deepseek, tratadas aqui como IA1 e IA2) receberam as mesmas fichas sintéticas dos estudos e responderam a um protocolo padronizado de prompts sobre padrões regionais, tipos de indicadores, métodos utilizados, aplicabilidade prática dos resultados e limites institucionais. As IAs foram instruídas a não inventar dados, a responder criticamente a blocos temáticos. A presente subseção compara as respostas de IA1 e IA2 com a interpretação-base já consolidada nesta revisão, identificando convergências, ausências e extrapolações. Essa etapa não substitui a análise humana, mas funciona como validação cruzada entre modelos distintos de IA.

De modo geral, observou-se convergência entre os dois modelos em três pontos centrais. Ambos reconheceram que a maior parte da produção científica brasileira sobre mobilidade cicloviária está concentrada nas regiões Sudeste e Sul, onde são comuns auditorias técnicas de infraestrutura, propostas de redes cicláveis hierarquizadas e criação de índices padronizados para avaliar qualidade da via e priorizar trechos (por exemplo, IMCiclo, QualiCiclo, Índice de Condição da Via). Esses instrumentos foram interpretados pelas duas IAs como sinais de uma “maturidade metodológica”, isto é, capacidade de transformar problemas urbanos (fragmentação da rede, insegurança viária, falta de conectividade) em variáveis comparáveis de orientar decisões de gestão pública.

Tanto a IA1 quanto a IA2 apontaram que os estudos brasileiros tendem a tratar a infraestrutura cicloviária como eixo dominante. Há presença de análises que mapeiam ciclovias e ciclofaixas, identificam descontinuidades, classificam trechos, propõem novos eixos e sugerem intervenções de engenharia. Os temas como integração modal entre bicicleta e transporte coletivo aparecem pouco e quase sempre como recomendação futura, e não como política consolidada em operação. As duas IAs identificaram explicitamente que essa ausência de integração modal é um ponto frágil recorrente: a bicicleta ainda não é tratada, na maior parte dos contextos analisados, como parte estruturante de um sistema de mobilidade interligado.

As duas IAs destacaram a recorrência de redes cicloviárias fragmentadas. Essa fragmentação aparece de formas diferentes nas regiões: no Sul e no Sudeste, a malha existe, mas frequentemente é descontínua, com trechos desconectados, interrupções e travessias inseguras; no Centro-Oeste, surgem ferramentas que tentam classificar e priorizar onde investir primeiro, mas a consolidação institucional ainda está em construção; no Norte e no Nordeste, muitas vezes sequer há continuidade mínima entre trechos, e o ciclista lida tanto com insegurança viária quanto com insegurança pessoal. As duas IAs concordaram que essa descontinuidade impede que a bicicleta seja um modo confiável de deslocamento cotidiano e não apenas um recurso pontual.

Apesar dessas convergências, foram observadas diferenças de ênfase entre IA1 e IA2, que são relevantes metodologicamente. A IA1 descreveu algumas cidades e regiões como estando em um processo de “amadurecimento institucional”. Para essa leitura, já existem instrumentos técnicos para orientar decisões públicas (modelos de previsão de demanda por bicicleta, índices de qualidade da infraestrutura, matrizes de priorização de trechos), e a principal limitação é a implementação contínua dessas propostas. Ou seja, para a IA1, o problema central é de execução e continuidade de política pública, não de formulação técnica.

A IA2 adotou um tom crítico e sociopolítico. Essa IA argumentou que, mesmo quando existem planos, índices e anteprojetos cicloviários, a bicicleta ainda não é tratada pelos municípios como infraestrutura essencial de mobilidade urbana. Em vez disso, ela é frequentemente posicionada como modo secundário, complementar e dependente de vontades locais, sem garantia de continuidade de rede, manutenção, fiscalização ou integração com o transporte coletivo. A IA2 enfatizou que essa marginalização institucional se repete inclusive em cidades onde já foram propostas redes cicláveis hierarquizadas ou rotas prioritárias.

Outro ponto em que houve diferença foi a leitura sobre desigualdade territorial. A IA2 deu maior destaque ao fato de que, em várias cidades do Norte e Nordeste, a bicicleta aparece nos estudos não como “alternativa sustentável” desejável, mas como necessidade objetiva de deslocamento cotidiano por razões econômicas e de acesso a serviços. Nesses contextos, as barreiras mais citadas incluem insegurança viária, falta de infraestrutura segura e medo de violência urbana. A IA1 reconheceu questões de

segurança, mas tendeu a descrevê-las principalmente como risco de conflito entre ciclista e automóvel, enquanto a IA2 explicitou também o componente de insegurança pessoal e vulnerabilidade social.

As duas IAs convergiram em um alerta metodológico, que embora a produção brasileira disponha de instrumentos técnicos de avaliação ainda não há padronização nacional que permita monitoramento contínuo, comparação transparente entre cidades e cobrança de metas de implantação. Ambas apontaram que os indicadores propostos em estudos acadêmicos ou técnicos muitas vezes não se convertem automaticamente em compromissos de governo, especialmente em municípios médios e pequenos.

No conjunto, os resultados indicam que modelos de IA podem auxiliar na síntese transversal de um grande volume de estudos, identificando padrões que se repetem. A interpretação automatizada precisa ser acompanhada de validação humana, sendo que em algumas respostas, as IAs extrapolaram recomendações técnicas como se fossem políticas implementadas, ou generalizaram situações locais como se fossem realidade nacional. Isso confirma que a IA é útil como ferramenta de apoio analítico em revisões integrativas complexas, mas não substitui a leitura crítica do pesquisador.

## **9. Conclusão**

Esta revisão integrativa analisou 54 estudos sobre mobilidade urbana por bicicleta no Brasil, distribuídos entre diferentes regiões e em escala nacional. Em conjunto, esses estudos mostram que a bicicleta é reconhecida como componente relevante da mobilidade urbana brasileira, mas ainda não é tratada de forma consistente como infraestrutura essencial de transporte.

A maioria dos estudos tem origem em diagnósticos técnicos da malha existente ou em anteprojetos que buscam aprimorar a conectividade entre áreas geradoras de viagens. Observa-se um movimento de quantificação crescente, com o desenvolvimento de índices e sistemas de avaliação destinados a traduzir questões urbanas complexas em indicadores mensuráveis, capazes de subsidiar a priorização de investimentos públicos.

A adesão ao transporte cicloviário revela-se condicionada à existência física de ciclovias, a fatores subjetivos e contextuais, como segurança percebida, comportamento de motoristas, qualidade da iluminação pública, acessibilidade a destinos relevantes, presença de bicicletários e condições de segurança urbana. Essa constatação reforça a necessidade de tratar as políticas cicloviárias como políticas urbanas e sociais integradas, e não como ações ambientais periféricas. No plano institucional, embora os planos de mobilidade urbana mencionem o modal cicloviário, sua implementação ocorre de forma fragmentada, resultando em redes descontínuas, mal conectadas e pouco integradas ao transporte coletivo.

Este artigo contribui para a incorporação controlada de inteligência artificial na etapa interpretativa. As IAs receberam fichas sintéticas padronizadas de todos os estudos e foram instruídas a responder perguntas específicas sobre padrões regionais, tipos de

indicador, maturidade metodológica e aplicabilidade prática. As respostas das IAs mostraram capacidade de síntese transversal, revelaram limitações importantes, como a tendência a extrapolar recomendações de política como se fossem políticas implementadas, ou a suavizar desigualdades territoriais entre regiões. Isso confirma que o uso de IA pode acelerar a leitura crítica em revisões integrativas complexas, mas exige validação humana para evitar conclusões indevidas e preservar o contexto local.

Em conjunto, os achados desta revisão indicam que a bicicleta está tecnicamente presente no discurso do planejamento urbano brasileiro, mas ainda não está institucionalmente consolidada como infraestrutura obrigatória de mobilidade. Há métodos para diagnosticar e priorizar; há evidência de demanda real; há clareza sobre barreiras de segurança e equidade.

Do ponto de vista metodológico, este trabalho mostra que diferentes modelos de IA podem ser incorporados de maneira controlada a uma revisão integrativa, não como substitutos da leitura científica, mas como instrumentos de teste de consistência interpretativa. Ao comparar uma síntese construída com apoio de ChatGPT com as interpretações independentes produzidas por Gemini (IA1) e Deepseek (IA2) a partir do mesmo material, foi possível identificar tanto convergências sólidas como a centralidade da infraestrutura cicloviária e a fragilidade da integração modal, quanto divergências importantes. Isso sugere que a combinação entre leitura humana e análise assistida por IA pode acelerar a identificação de padrões recorrentes e, ao mesmo tempo, evidenciar onde ainda há risco de extrapolação ou invisibilização de vulnerabilidades urbanas.

## Referências

ALMEIDA, Cristiano Farias; HAMER, Luciana; LISBOA, Rafael. Desenvolvimento De Índice De condição Da via (icv) para avaliação Da Qualidade De sistemas cicloviário em áreas urbanas. **Revista Jatobá**, v. 2, 2020.

ARELLANA, J. et al. Developing an urban bikeability index for different types of cyclists. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [S. l.], 2020.

BUEHLER, Ralph; PUCHER, John (Ed.). **Cycling for sustainable cities**. MIT Press, 2021.

BRASIL. Lei nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 jan. 2012. Seção 1.

CAMPANA, Ana Claudia Marangoni Batista; SOUZA, Tatiana Pereira de; PEREIRA, Máriam Trierveiler. Análise das condições das ciclovias e ciclofaixas em Umuarama-PR como alternativa sustentável para a mobilidade urbana. **Revista Mundi** – Engenharia, Tecnologia e Gestão, Paranaguá, v. 7, n. 3, p. 427-1–427-22, 2022.

CAMPOS, Vania Barcellos Gouvêa; DE BARROS CARDOSO, Pablo. Metodologia para planejamento de um sistema cicloviário. **Transportes**, v. 24, n. 4, p. 39-48, 2016.

CARDOSO, Pablo de Barros; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Metodologia para planejamento de um sistema cicloviário. **Transportes**, v. 24, n. 4, p. 39–48, 2016.

COSTA, A. F.; BARBOSA, M. R. Mobilidade ativa e sustentabilidade urbana no Brasil: desafios e oportunidades. **Revista Transporte e Território**, v. 15, n. 2, p. 45–68, 2023.

- DA COSTA BATALHA, Ycaro Gabriel; DA SILVA PORTUGAL, Licinio. Os fatores intervenientes no uso da bicicleta: uma revisão a partir da mobilidade sustentável. *In: 33º Congresso de pesquisa e ensino em transporte da ANPET. Anais...* Balneário Camboriú-SC, 2019.
- DA SILVA, Janeceli Caetano; LAGO, Sandra Mara Stocker. Bicicleta e integração intermodal: estudo para implantação de ciclovias de ligação em Cascavel/PR. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**, v. 7, n. 1, p. 150-166, 2020.
- DA SILVA, Raquel Feitosa Carvalho. Mobilidade urbana por bicicleta em teresina: Contribuições teóricas e projetuais para um plano diretor intervencionista. **Latin American Journal of Development**, v. 3, n. 2, p. 527-539, 2021.
- DE AGUIAR DUARTE, Kamila *et al.* Avaliação da infraestrutura cicloviária: uma proposta voltada à mobilidade urbana inteligente e sustentável. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 13, n. 1, p. e25174-e25174, 2024.
- DE OLIVEIRA, Angella Augusta Alves; DE ASSIS JUNIOR, José Djair Casado. Mobilidade versus ciclismo: análise da viabilidade do modal cicloviário no contexto urbano da cidade de Porto Nacional. **Engineering Sciences**, v. 7, n. 2, p. 86-93, 2019.
- DE OLIVEIRA SOUZA, Adauto; SANTOS, Edirlei Oliveira. Análise da proposta de plano de mobilidade urbana para a cidade de amambai/ms. **Geofronter**, v. 3, n. 3, 2017.
- DINIZ, Claudinei Moreira; FERREIRA, Marcos Antônio Garcia. Avaliação da percepção de segurança em relação à presença de três tipos de infraestrutura cicloviária em cruzamentos não semaforizados. **Transportes**, v. 28, n. 1, p. 188–201, 2020
- DIÓGENES, Keully Crstynne Aquino *et al.* Perspectivas de mobilidade urbana sustentável e a adesão ao modo cicloviário. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 21, 2017.
- FERRAZ, A. C.; RODRIGUES, M. R.; SILVA, L. F. Planejamento cicloviário e equidade no acesso à cidade. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 43, n. 3, p. 57–79, 2021.
- GABRIEL, Paulo Victor; ZAMBRANO, Gustavo J.; CECHELLA, Jéssica Cruz. Mobilidade urbana sustentável para o município de Criciúma: análise de viabilidade locacional para implantação de uma via ciclável. **Revista Iniciação Científica, Criciúma**, v. 14, n. 1, p. 109–123, 2016.
- GE, L. *et al.* Leveraging artificial intelligence to enhance systematic reviews in health research: advanced tools and challenges. **Systematic Reviews**, [S. l.], v. 13, art. 269, 2024.
- GOMES, P. M.; SANCHES, S. P. Cidades cicláveis e saúde urbana: uma abordagem integrada. **Cadernos Metrópole**, v. 23, n. 50, p. 101–121, 2021.
- LEITE, Leandro Almeida; BEZERRA, Lavínia Borges; DA SILVA, Wellington. Acessibilidade e mobilidade urbana: estudo de viabilidade de implantação do projeto de um circuito ciclovia universitária em Gurupi – TO. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 5, n. 11, p. 96–112, nov. 2020.
- LOURENÇO, Giovana Hardt; DAL BOSCO JR, Alceu; BERNARDINIS, Márcia de Andrade Pereira. Respostas à política nacional de mobilidade urbana: comparativo entre capitais dos incentivos ao transporte público e à bicicleta. **Transportes**, v. 27, n. 2, p. 1-16, 2019.
- MACHADO, Daniel de Paula; MOURA, David de Jesus; BONETTE, Luiz Rodrigo. Estudo de caso da proposta do mapa cicloviário de Ribeirão Preto 2016: uma pesquisa exploratória de mobilidade urbana. *In: 9º fateclog – o papel do gestor na logística internacional*, 9., 2018, Santos. **Anais...** Santos: FATEC Baixada Santista – Rubens Lara, 2018.
- MAGALHÃES, Jefferson Ramon Lima; CAMPOS, Vania Barcellos Gouvêa; DE MELLO BANDEIRA, Renata Albergaria. Análise de variáveis para estimativa de viagens por bicicletas: Um estudo no município do Rio de Janeiro, Brasil. **Transportes**, v. 26, n. 4, p. 30-46, 2018.
- MARUYAMA, C. M.; SIMÕES, F. A. Arborização urbana e transporte cicloviário: o caso de Chapecó, SC. **Revista dos Transportes públicos**, v. 36, n. 137, p. 95-114, 2014.

- MARTINS FILHO, S. T.; YANO, L. T.; MARTINS, C. H. Proposta de implantação de ciclovia em trecho da Avenida Colombo, na cidade de Maringá/PR. **Rev. Cienc. Exatas Tecnol.**, v. 10, n. 10, p. 3–8, 2015.
- MATZEMBACHER, Daniele E.; MACHADO, Luis Felipe. Políticas organizacionais para incentivar bicicletas na mobilidade urbana em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria**, v. 10, n. 6, p. 1042–1060, 2017.
- MENEZES, Thaynara Carinhanha de; MACHADO, Danielle Carusi. Mobilidade urbana e alternativas sustentáveis: um estudo sobre o projeto de ciclovias de Niterói, 2016.
- MENEZES, Thaynara Carinhanha de; MACHADO, Danielle Carusi. Uma Alternativa Sustentável de Mobilidade Urbana: o uso de bicicletas e o caso de Niterói (RJ). 2021.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.
- MESQUITA, Andressa Rosa et al. Critério para avaliar o nível de participação do transporte cicloviário em planos diretores e de mobilidade urbana. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 2174-2191, 2021.
- MIRANDA, V. S.; NASCIMENTO, D. R. Indicadores de mobilidade ativa: uma proposta metodológica para cidades médias brasileiras. **Revista Brasileira de Planejamento Urbano e Regional**, v. 15, n. 1, p. 12–29, 2023.
- MONARI, Marcelo; SEGANTINE, Paulo Cesar Lima. Método para definição de rede de rotas cicláveis em áreas urbanas de cidades de pequeno porte: um estudo de caso para a cidade de Bariri-SP. **Transportes**, v. 27, n. 2, p. 149-164, 2019.
- NANNI, Henrique Cesar et al. Mobilidade urbana: A bicicleta como alternativa de locomoção. **Revista Conecta**, v. 1, p. 44-59, 2018.
- NECKEL, Alcindo; MACHADO, Raquel Vanz; BREDÁ, Anaise; VISENTIN, Tales Gonçalves; DOMENEGHINI, Jennifer. Sugestões para o sistema cicloviário: uma proposta para o uso da bicicleta no beneficiamento dos fatores de mobilidade urbana na cidade de Passo Fundo/RS-Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 6., 2015, Porto Alegre. **Anais... Porto Alegre: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais**, 2015. p. 1–5
- NETO, Jusiê Sampaio Peixoto et al. mobilidade urbana: anteprojeto de uma ciclovia para o município de cajazeiras-pb, 2019.
- PATRICIO, Luis Claudio Brito; KRUSZIELSKI, Leandro. Dia de bicicleta ao trabalho: uma potencial ferramenta para planejamento e promoção da mobilidade sustentável. **Revista de gestão ambiental e sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 135-151, 2016.
- PEDOTT, Georgea Marthina; NECKEL, Alcindo; SILVA, Thaísa Leal da. Cidades inteligentes e a mobilidade urbana sustentável: uma análise da malha cicloviária de Passo Fundo-RS. **Revista latino-americana de Ambiente Constuido & Sustentabilidade**, v. 5, n. 21, p. 151–165, 2024.
- PEREIRA, R. H. M.; SILVA, C. G.; VASCONCELLOS, E. A. Desafios da mobilidade ativa nas cidades brasileiras. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2022.
- PINHEIRO, Márcio Daniel Lages. Políticas públicas e mobilidade urbana com bicicleta: a produção e espacialização da malha cicloviária em Pelotas/RS. *In*: Simpósio Nacional de Geografia Urbana. **Anais... XVI SIMPURB**, v. 1, p. 4167-4186, 2019.
- REGGIANI, A. *et al.* Understanding bikeability: a methodology to assess urban cycling potential and analyse the built environment. **Transportation**, [S. l.], 2022.
- ROCHA RANCY, Sarah Janaína. Implantação de ciclovia no perímetro urbano de capitão leônidas marques. **Revista Competitividade e Sustentabilidade-ComSus**, v. 7, n. 1, 2020.

RODRIGUES, Fernando Schultz Peña; URIARTE, Ana Margarita Larrañaga; CYBIS, Helena Beatriz Bettella. Impacto de medidas para estímulo ao uso da bicicleta em viagens ao trabalho: estudo de caso envolvendo funcionários da Companhia Riograndense de Saneamento. **Transportes**, v. 27, n. 2, p. 42–55, 2019.

SARAIVA, Paola Pol et al. Avaliação da influência do entorno no uso das estações de bicicletas compartilhadas. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. e20180105, 2019.

SCHMIDT, K. *et al.* A narrative review of recent tools and innovations toward automation of systematic reviews. **Z Evid Fortbild Qual Gesundheits**, [S. l.], v. 181, p. 65-75, 2023

SILVA, C. G.; MAGALHÃES, F. Infraestrutura cicloviária e integração modal: perspectivas para o transporte ativo no Brasil. **Journal of Transport and Urban Planning**, v. 9, n. 1, p. 33–49, 2022.

SILVA, C. R.; VASCONCELLOS, E. A. Mobilidade urbana sustentável: políticas, práticas e desafios contemporâneos. **Revista de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 23, n. 1, p. 77–95, 2021.

SILVA, Mário Sérgio Silva da. O uso de bicicletas como modal para a mobilidade urbana no município de Castanhal, estado do Pará. 2017. **Monografia (Especialização em Gestão do Trânsito) -Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/handle/12345/2386>. Acesso em, v. 15.**

SILVA, Pedro Vinícius Ferreira da; SILVA, Samantha Estefânia Basílio da. **Estudo sobre diretrizes de implementação de uma ciclovia na Av. Cmte. Vital Rolim, do município de Cajazeiras através do plano nacional de mobilidade urbana.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

TISCHER, Vinicius. Validação de sistema de parâmetros técnicos de mobilidade urbana aplicados para sistema cicloviário. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 3, p. 587-604, 2017.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, [S. l.], v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

## APENDICE A - Estudos incluídos organizados por região do Brasil.

### Região Sudeste (17 artigos)

Quadro 2 – Estudos incluídos organizados por região do Brasil (2014–2024)

Autores	Ano	Título	Local	Objetivo	Tipo de Indicador	Resultados Principais
Pablo Brilhante de Sousa e Eiji Kawamoto	2015	Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário	Baixada Santista/SP	Quantificar demanda antes/depois de infraestrutura cicloviária	Uso, infraestrutura	Modelo de escolha discreta para avaliar impacto da infraestrutura
MONTEIRO, Emmanuel Pinto.	2018	Ciclovida – Diagnóstico da ciclovia entre unidades da Unesp Araraquara	Araraquara - SP	Diagnosticar uso, qualidade e segurança da ciclovia universitária	Infraestrutura, revitalização, mobilidade	Propõe revitalização e melhorias na iluminação e sinalização
Henrique Nanni et al.	2018	A bicicleta como alternativa de locomoção	Santos (SP)	Analisar obstáculos enfrentados por ciclistas e benefícios da bicicleta como transporte	Intermodalidade, drenagem, sinalização	Aponta falhas em drenagem, iluminação, segurança e conectividade
Daniel de Paula Machado, David de Jesus Moura, Luiz Rodrigo Bonette	2018	Estudo de Caso da Proposta do Mapa Cicloviário de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto (SP)	Analisar infraestrutura e sugerir melhorias	Infraestrutura	Falta de conexão entre ciclovias, necessidade de expansão
Marcelo Monari & Paulo Cesar Lima Segantine	2019	Método para definição de rede de rotas cicláveis – Bariri-SP	Bariri-SP	Desenvolver método para rotas cicláveis em cidades pequenas	Infraestrutura, estresse viário	Rede com 19 eixos baseada em nível de estresse e declividade

Claudinei Moreira Diniz; Marcos Antônio Garcia Ferreira	2020	Avaliação da percepção de segurança em relação à presença de três tipos de infraestrutura cicloviária em cruzamentos não semaforizados.	São Paulo (SP)	Avaliar sensação de segurança em diferentes tipos de cruzamentos cicloviários	Segurança subjetiva, percepção	Preferência por ciclovias segregadas em cruzamentos
Livia Ferreira Velho Rodrigues, Alexandre Gori Maia, Cristiane Silva de Carvalho	2022	Políticas públicas e mobilidade urbana sustentável: análise comparativa entre Groningen e Campinas	Campinas - SP e Groningen - Holanda	Comparar políticas públicas de mobilidade cicloviária em dois contextos urbano-culturais	Política pública, infraestrutura, adesão	Evidencia lacunas na adoção de políticas para o uso da bicicleta no Brasil
Alba R. Arana & Mércia R. G. dos Santos Barretto	2024	Mobilidade urbana sustentável: o papel das ciclovias	Município de Presidente Prudente (SP), Brasil	Analisar como a implantação de ciclovias contribui para a mobilidade sustentável	Fluxo, largura das vias, conectividade da malha	Cicloviarias favorecem deslocamento seguro e sustentável; identificam-se falhas na malha
André B. Morelli et al.	2022	Proposta de Indicadores de Potencial Cicloviário pela Ótica da Acessibilidade	São Paulo, Várias cidades (interior)	Propor indicadores para mensurar potencial cicloviário e alocação de infraestrutura	Potencial cicloviário, acessibilidade	Indicadores ajudam a identificar áreas favoráveis para ciclovias
Thaynara C. de Menezes, Danielle C. Machado	2016	Mobilidade urbana e alternativas sustentáveis: um estudo sobre o projeto de ciclovias de Niterói	Niterói (RJ)	Analisar políticas públicas locais e o impacto da infraestrutura cicloviária sobre a mobilidade urbana	Infraestrutura, Perfil do Usuário, Fluxo	Crescimento no uso da bicicleta, perfil diversificado dos ciclistas, impacto positivo da infraestrutura
Pablo B. Cardoso & Vânia B. G. Campos	2016	Metodologia para planejamento de um sistema cicloviário	Rio de Janeiro (RJ)	Criar índice de adequação técnica para vias urbanas voltadas à bicicleta	Conforto, segurança, superfície, sinalização	Índice permite avaliar tecnicamente vias para implantação de infraestrutura
Jefferson Ramon Lima Magalhães, Vânia Barcellos Gouvêa Campos, Renata Albergaria de Mello Bandeira	2018	Análise de variáveis para estimativa de viagens por bicicletas	Rio de Janeiro	Estimar demanda com base em variáveis urbanas	Uso	Modelo de regressão com variáveis significativas para demanda
Thaynara Menezes & Danielle Machado	2021	Uma Alternativa Sustentável de Mobilidade Urbana: O Uso de Bicicletas e o Caso de Niterói (RJ)	Niterói, RJ	Descrever políticas governamentais e efeitos do uso da bicicleta	Políticas públicas, infraestrutura	Destaca planos locais e importância do investimento público
Vanessa A. Sol & Filipe U. Marino	2022	Niterói, uma cidade ciclável? Análise da infraestrutura cicloviária e das políticas de mobilidade sustentável	Niterói (RJ)	Analisar a infraestrutura cicloviária e políticas de mobilidade urbana sustentáveis	Infraestrutura, políticas públicas	Malha cicloviária em expansão, mas ainda insuficiente frente ao potencial
Nascimento, Prates, Dourado	2019	Mobilidade urbana e transportes não motorizados	Januária (MG)	Avaliar a relação entre políticas públicas e ausência de estrutura cicloviária	Acessibilidade, segurança, políticas públicas	Destaca distanciamento entre o discurso político e a prática de mobilidade ativa
Beatriz Bicalho, Luara Martins de Oliva Santos, Paulo Henrique Silva de Amorim	2024	O impacto da infraestrutura cicloviária na qualidade de vida – Uberlândia (MG)	Uberlândia - MG	Discutir a relação entre infraestrutura cicloviária e qualidade de vida urbana	Infraestrutura, percepção, qualidade de vida	Destaca benefícios sociais e ambientais do planejamento cicloviário
Marcos José Miranda Moreira Cláudia Guio Bragato	2016	Uma alternativa para melhoria na mobilidade urbana – Nova Venécia (ES)	Nova Venécia - ES	Investigar a adesão ao uso da bicicleta e propor melhorias estruturais	Uso, percepção, qualidade de vida	Mostra aceitação ao uso da bicicleta e necessidade de ciclovias

## Região Sul (16 artigos)

Autores	Ano	Título	Local	Objetivo	Tipo de Indicador	Resultados Principais
Alcindo Neckel et al.	2015	Sugestões para o Sistema Cicloviário: Proposta para o Uso da Bicicleta em Passo Fundo (RS)	Passo Fundo, RS	Analisar e propor traçado de ciclovia para cidade	Infraestrutura cicloviária, segurança	Necessidade de infraestrutura segura; interesse da população
Daniele E. Matzembacher & Luis F. Machado	2017	Políticas Organizacionais para Incentivar Bicicletas na Mobilidade Urbana em Porto Alegre (RS)	Porto Alegre, RS	Identificar políticas organizacionais que incentivam o uso da bicicleta	Políticas de incentivo, comportamento	Políticas promovem uso da bicicleta, mas maioria não integra políticas socioambientais
Quevedo Melo et al.	2018	Estudo de caso da ciclovia utilizando a ISO 37120	Passo Fundo (RS)	Avaliar infraestrutura com base na ISO 37120	Normativo, uso	Índice de mobilidade baixo; necessidade de melhoria
Fernando Schultz	2019	Impacto de medidas para	Porto Alegre	Avaliar medidas e	Uso, infraestrutura,	Aumento de uso

Peña Rodrigues, Ana Margarita Larranaga Uriarte, Helena Beatriz Bettella Cybis		estímulo ao uso da bicicleta		incentivos para uso da bicicleta	incentivo	associado a medidas estruturais e incentivos
Paola Pol Saraiva, Lauro André Ribeiro, Alcindo Neckel, Juliano Lima da Silva, Richard Thomas Lermen	2019	Avaliação da influência do entorno no uso das estações de bicicletas compartilhadas	Passo Fundo - RS	Analisar como variáveis do entorno influenciam o uso de estações de bicicletas	Infraestrutura, uso, entorno urbano	Dois modelos estimam o potencial de uso de estações de bicicletas com base em indicadores urbanos
Márcio Pinheiro	2019	Políticas Públicas e Mobilidade Urbana com Bicicleta: A Produção e Espacialização da Malha Cicloviária em Pelotas/RS	Pelotas, RS	Discutir políticas públicas e sua relação com a malha cicloviária	Infraestrutura cicloviária, políticas	Malha cicloviária fragmentada devido a implementação segmentada de políticas
Luciana T. S. Estevan	2021	Mobilidade Urbana Sustentável: Estudo de Caso UNIPAMPA	Santana do Livramento (RS)	Identificar fatores que influenciam o uso da bicicleta entre universitários	Perfil do usuário, relevo, infraestrutura existente	Barreiras: relevo, falta de cicloviárias, ausência de estações de empréstimo; uso por lazer e saúde
Georgea Marthina Pedott, Alcindo Neckel, Thaísa Leal da Silva	2024	Cidades inteligentes e mobilidade urbana sustentável – Passo Fundo (RS)	Passo Fundo - RS	Analisar a malha cicloviária por meio de checklist técnico	Infraestrutura, cidades inteligentes, mobilidade sustentável	Detecta deficiências em acessibilidade e propõe melhorias
Sergio Tunis Martins Filho, Lucia Tiemi Yano, Carlos Humberto Martins	2015	Proposta de implantação de ciclovia na Avenida Colombo – Maringá (PR)	Maringá - PR	Elaborar proposta técnica de ciclovia em trecho urbano com base em estudos locais	Infraestrutura, uso, segurança viária	Proposta técnica para melhoria da segurança e fluidez cicloviária
Sarah Janaína Rocha Rancy	2020	Implantação de ciclovia no perímetro urbano de Capitão Leônidas Marques (PR)	Capitão Leônidas Marques - PR	Apresentar estudo de viabilidade e traçado para implantação de ciclovia	Infraestrutura, uso, planejamento urbano	Propõe traçado adequado com base no tráfego e características viárias
Janececi Caetano da Silva, Sandra Mara Stocker Lago	2020	Bicicleta e integração intermodal	Cascavel (PR)	Propor articulação entre rede cicloviária e transporte coletivo	Integração modal, infraestrutura	Sugere rotas prioritárias conectando cicloviárias existentes aos terminais urbanos
Ana Claudia Marangoni Batista Campana; Tatiana Pereira de Souza; Máriam Trierveiler Pereira	2022	Análise das Condições das Cicloviárias e Ciclofaixas em Umuarama	Umuarama (PR)	Avaliar viabilidade do uso da bicicleta como transporte	Condição técnica da infraestrutura	Identifica falhas em sinalização, manutenção e continuidade
Luis Claudio Brito Patricio, Leandro Kruszielski	2016	Dia de bicicleta ao trabalho	Curitiba (PR)	Relatar experiência de evento de incentivo ao uso da bicicleta	Participação, percepção	Evento promove debate, mas é pontual
Cíntia Miua Maruyama, Fernanda Antônio Simões	2014	Arborização urbana e transporte cicloviário	Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil	Relacionar arborização com atratividade do uso da bicicleta	Ambiental, conforto, atratividade	Arborização influencia diretamente a escolha de rotas
Paulo V. Gabriel et al.	2016	Mobilidade urbana sustentável para Criciúma	Criciúma (SC)	Avaliar viabilidade de cicloviárias com base em declividade e uso do solo	Declividade, segregação modal, uso do solo	Indica avenida viável para ciclovia segregada, com critérios ambientais e geométricos
Tischer, V.	2017	Validação de sistema de parâmetros técnicos de mobilidade urbana aplicados para sistema cicloviário	Balneário Camboriú e Itajaí - SC	Validar parâmetros quantitativos para avaliação técnica da infraestrutura cicloviária	Infraestrutura, conectividade, funcionalidade	Criação e validação do IMCiclo para quantificação da mobilidade cicloviária

## Região Nordeste (6 artigos)

Autores	Ano	Título	Local	Objetivo	Tipo de Indicador	Resultados Principais
Jusiê Sampaio Peixoto Neto Marjorie Maria Abreu Gomes de Farias Joáílsson Dias Cunha André Ferreira Costa Emanoella Bella Sarmiento Salgueiro Elizário Matias Mirela Davi de Melo	2019	Mobilidade urbana: anteprojeto de uma ciclovia – Cajazeiras (PB)	Cajazeiras - PB	Propor um anteprojeto de ciclovia para melhorar a mobilidade urbana local	Infraestrutura, planejamento urbano	Criação de proposta técnica com traçado e justificativa
Silva & Basílio	2023	Estudo sobre Viabilidade de implantação de ciclovia em Cajazeiras	Cajazeiras (PB)	Verificar viabilidade técnica e social da ciclovia	Infraestrutura, saúde, uso	Ciclovia melhora trânsito, saúde e meio ambiente
Keully C. A. Diógenes et al.	2017	Perspectivas de mobilidade urbana	Fortaleza (CE)	Levantar perfil dos usuários e barreiras à	Perfil do usuário, comportamento,	Jovens são mais favoráveis; barreiras:

		sustentável e adesão ao modo cicloviário		adesão ao modo cicloviário	infraestrutura	motoristas, infraestrutura e violência
Felícia Gabler; Petrus César Teixeira Loureiro; Kannanda Sheyla Silva Costa; Marlo Renan Rocha Lopes; Fabiana Neiva Brasileiro	2022	Análise de prescrições comportamentais da lei cicloviária	Fortaleza (CE)	Analisar efeitos pretendidos pelas normas cicloviárias	Normativo-comportamental	Aponta conflitos entre comportamento esperado e realidade urbana
Raquel F. C. Silva & Giovani M. Ávila	2021	Mobilidade urbana por bicicleta em Teresina	Teresina (PI)	Elaborar plano cicloviário com base em mapeamento georreferenciado e integração modal	Origem/destino, arborização, hierarquização de vias	Sugere estrutura integrada por fases, considerando clima, fluxo, transporte coletivo
Cristiane Alcântara de Jesus Santos, Antonio Carlos Campos, Laura Almeida de Calasans Alves	2015	Cicloturismo, mobilidade urbana e valorização do patrimônio	Aracaju (SE)	Discutir o cicloturismo como estratégia de mobilidade urbana sustentável	Uso da bicicleta, impacto sociocultural	Cicloturismo incentiva cultura da bicicleta e valoriza patrimônio

### Região Centro-Oeste (3 artigos)

Autores	Ano	Título	Local	Objetivo	Tipo de Indicador	Resultados Principais
Adauto de Oliveira Souza, Edirlei Oliveira Santos	2017	ANÁLISE DA PROPOSTA DE PLANO DE MOBILIDADE URBANA PARA A CIDADE DE AMAMBÁ/MS	AMAMBÁ/MS	Avaliar fundamentos da política cicloviária nacional	Planejamento urbano	Analisa tensões entre objetivos da lei e realidade operacional
Kamila de Aguiar Duarte, José Carlos de Jesus Lope, Geraldo Carneiro de Araújo, Alexandre Meira de Vasconcelos, Andréa Teresa Riccio Barbosa.	2024	Avaliação da infraestrutura cicloviária – Campo Grande (MS)	Campo Grande - MS	Avaliar a malha cicloviária com base no índice QuallCiclo	Infraestrutura, avaliação, sustentabilidade	Identifica fragilidades e potencialidades da infraestrutura existente
Cristiano Farias Almeida, Luciana Joyce Hamer, Rafael Martins Lisboa	2020	Desenvolvimento de Índice de Condição da Via	Goiânia, Goiás, Brasil	Avaliar vias urbanas com índice técnico	Infraestrutura física e técnica	Identifica vias prioritárias para melhoria

### Região Norte (3 artigos)

Autores	Ano	Título	Local	Objetivo	Tipo de Indicador	Resultados Principais
Angella A. A. de Oliveira & José D. C. de Assis Jr.	2019	Mobilidade versus ciclismo: análise da viabilidade do modal cicloviário	Porto Nacional (TO)	Mapear área para implantação de ciclovia e levantar opinião da população sobre mobilidade	Acessibilidade, segurança viária, sinalização	População insatisfeita com vias e sinalização, mas favorável à malha cicloviária
LEITE, Leandro Almeida, BEZERRA, Lavínia Borges, SILVA, Wellington Cesar Teles Da	2020	Estudo de viabilidade de ciclovia universitária – Gurupi (TO)	Gurupi - TO	Propor ciclovia conectando instituições universitárias com foco em segurança	Infraestrutura, acessibilidade, segurança	Proposta de rota segura e acessível para estudantes
Mário Sérgio S. da Silva	2016*	O uso de bicicletas como modal para a mobilidade urbana	Castanhal (PA)	Analisar políticas públicas para uso da bicicleta e infraestrutura local	Planejamento urbano, percepção do usuário	Crescente uso de bicicletas, mas infraestrutura precária e falta de políticas efetivas

### Abrangência nacional (9 artigos)

Autores	Ano	Título	Local	Objetivo	Tipo de Indicador	Resultados Principais
Silveira & Maia	2014	Variáveis que influenciam no uso da bicicleta e as crenças da TCP	Brasil (geral)	Classificar variáveis segundo a Teoria do Comportamento Planejado	Comportamental/percepção	Destaca principais barreiras e motivações ao uso
L. J. Hamer & C. F. Almeida	2016	Variáveis Psicológicas e Nível de Serviço que Predizem a Mobilidade Urbana na Implantação de Ciclovias	Brasil em geral	Identificar parâmetros técnicos e psicológicos que influenciam implantação e uso de ciclovias	Comportamento, nível de serviço	Indicadores psicológicos e físicos influenciam uso e aceitação
Alexandre Abel Mariotti, Fernanda Aparecida Antunes Osório, Cleide Calgato	2017	Cidades sustentáveis, hiperconsumo de automóveis e mobilidade por ciclovias e ciclofaixas	Brasil (crítica nacional)	Analisar como o modelo de consumo automobilístico afeta políticas cicloviárias	Culturais, políticos, ambientais	Modelo automobilístico resiste à expansão das ciclovias
Hellem de Freitas	2017	Estratégias de	Brasil e	Identificar	Infraestrutura, políticas,	Políticas bem

Miranda, Inaian Pignatti Teixeira, Gustavo Garcia Manzato, Antônio Nelson Rodrigues da Silva		planejamento cicloviário	internacional	estratégias de planejamento cicloviário	percepção	planejadas atraem usuários
Ycaro Batalha & Licínio Portugal	2019	Os fatores intervenientes no uso da bicicleta	Brasil (abordagem geral)	Identificar fatores que influenciam o uso da bicicleta sob o enfoque da mobilidade sustentável	Fatores psicossociais, culturais e ambientais	Identifica barreiras comportamentais e culturais; propõe abordagens integradas
Andressa Rosa Mesquita; Thiago Delgado de Souza; Suzana Kahn Ribeiro; Sheila Elisângela Menini; Isabella Martins de Almeida; Andréa Souza Santos	2021	Critério para avaliar o nível de participação do transporte cicloviário nos Planos Diretores	Brasil (várias cidades)	Propor metodologia de avaliação dos Planos Diretores	Normativo, planejamento	Indicadores cicloviários raros nos Planos Diretores
RÊGO, Andrey Dias	2022	Cicloviás e ciclofaixas na redução dos problemas de trânsito e alternativa sustentável	Brasil	Investigar papel de cicloviás como alternativa ao trânsito	Infraestrutura, tráfego, sustentabilidade	Cicloviás contribuem para fluxo urbano sustentável
Giovana Hardt Lourenço, Alceu Dal Bosco Junior, Márcia de Andrade Pereira Bernardinis	2019	Respostas à Política Nacional de Mobilidade Urbana: IMUS – Comparativo entre capitais	Curitiba, SP, RJ, BH	Avaliar resposta à PNMU com IMUS	Infraestrutura, política pública, IMUS (acessibilidade, segurança, infraestrutura), indicadores urbanos	Variações nas capitais com relação ao incentivo à bicicleta
Vinicius Tischer & Marcus Polette	2019	Sistema de Avaliação de Cidades de Referência em Transportes e Mobilidade Urbana Sustentável	Cidades referência globais	Avaliar sistemas de indicadores para transporte e mobilidade sustentável	Indicadores gerais de mobilidade	Identificação das melhores práticas e indicadores eficazes

## APÊNDICE B - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES.

Artigo (autor/ano – título resumido)	I	U	S	P	M	Total
Almeida, Hamer & Lisboa (2020) – Índice de Condição da Via (ICV), Goiânia/GO	✓		✓	✓		3
Arana & Barretto (2024) – Mobilidade urbana sustentável: ciclovias, Presidente Prudente/SP	✓	✓	✓			3
Batalha & Portugal (2019) – Fatores intervenientes no uso da bicicleta		✓	✓			2
Bicalho, Santos & Amorim (2024) – Infraestrutura cicloviária e qualidade de vida, Uberlândia/MG	✓	✓	✓			3
Campana, Souza & Pereira (2022) – Condições de ciclovias/ciclofaixas em Umarama/PR	✓	✓	✓			3
Cardoso & Campos (2016) – Planejamento de sistema cicloviário, Rio de Janeiro/RJ	✓		✓			2
Diniz & Ferreira (2020) – Percepção de segurança em cruzamentos cicloviários	✓		✓			2
Diógenes et al. (2017) – Adesão ao modo cicloviário, Fortaleza/CE	✓	✓	✓			3
Duarte et al. (2024) – Infraestrutura cicloviária (QuallCiclo), Campo Grande/MS	✓		✓	✓		3
Estevan (2021) – Mobilidade Urbana Sustentável (UNIPAMPA), Santana do Livramento/RS	✓	✓	✓			3
Gabriel et al. (2016) – Mobilidade urbana sustentável, Criciúma/SC	✓	✓	✓	✓		3
Gabler et al. (2022) – Prescrições comportamentais da lei cicloviária, Fortaleza/CE		✓		✓		2
Hamer & Almeida (2016) – Variáveis psicológicas e nível de serviço na implantação de ciclovias	✓	✓	✓			3
Leite, Bezerra & Silva (2020) – Viabilidade de ciclovia universitária, Gurupi/TO	✓	✓	✓			3
Lourenço, Dal Bosco Jr. & Bernardinis (2019) – IMUS em capitais brasileiras	✓	✓	✓	✓		4
Machado, Moura & Bonette (2018) – Mapa cicloviário de Ribeirão Preto/SP	✓					1
Magalhães, Campos & Bandeira (2018) – Estimativa de viagens por bicicleta, Rio de Janeiro/RJ		✓				1
Mariotti, Osório & Calgaro (2017) – Cidades sustentáveis e hiperconsumo do automóvel		✓		✓		2
Martins Filho, Yano & Martins (2015) – Ciclovia na Av. Colombo, Maringá/PR	✓	✓	✓			3
Maruyama & Simões (2014) – Arborização urbana e transporte cicloviário, Chapecó/SC		✓	✓			2
Matzembacher & Machado (2017) – Políticas organizacionais pró-bicicleta, Porto Alegre/RS		✓				1
Menezes & Machado (2016) – Mobilidade urbana e alternativas sustentáveis, Niterói/RJ	✓	✓		✓		3
Menezes & Machado (2021) – Alternativa sustentável de mobilidade urbana, Niterói/RJ	✓	✓		✓		3
Mesquita et al. (2021) – Participação do modo cicloviário em Planos Diretores				✓		1
Miranda et al. (2017) – Estratégias de planejamento cicloviário	✓	✓	✓	✓		4
Monari & Segantine (2019) – Rede de rotas cicláveis, Bariri/SP	✓		✓			2
Monteiro (2018) – Ciclovida: diagnóstico de ciclovia universitária, Araraquara/SP	✓	✓	✓			3
Moreira & Bragato (2016) – Alternativa de mobilidade urbana, Nova Venécia/ES	✓	✓	✓			3
Morelli et al. (2022) – Indicadores de Potencial Cicloviário	✓	✓				2
Nanni et al. (2018) – Bicicleta como alternativa de locomoção, Santos/SP		✓	✓		✓	3
Nascimento, Prates & Dourado (2019) – Mobilidade não motorizada, Januária/MG			✓	✓		2
Neckel et al. (2015) – Sugestões para o Sistema Cicloviário, Passo Fundo/RS	✓	✓	✓			3
Oliveira & Assis Júnior (2019) – Mobilidade versus ciclismo, Porto Nacional/TO	✓	✓	✓			3
Patrício & Kruszielski (2016) – Dia de bicicleta ao trabalho, Curitiba/PR		✓	✓			2
Pedott et al. (2024) – Cidades inteligentes e mobilidade sustentável, Passo Fundo/RS	✓			✓		2
Peixoto Neto et al. (2019) – Anteprojeto de ciclovia, Cajazeiras/PB	✓			✓		2
Pinheiro (2019) – Malha cicloviária e políticas públicas, Pelotas/RS	✓			✓		2
Quevedo Melo et al. (2018) – Ciclovia com ISO 37120, Passo Fundo/RS	✓	✓				2
Rancy (2020) – Implantação de ciclovia urbana, Capitão Leônidas Marques/PR	✓	✓	✓	✓		4
Rêgo (2022) – Ciclovias e ciclofaixas como alternativa sustentável (nacional)	✓		✓	✓		3
Rodrigues, Maia & Carvalho (2022) – Políticas públicas e mobilidade urbana, Campinas/SP	✓			✓		2
Rodrigues, Uriarte & Cybis (2019) – Estímulo ao uso da bicicleta, Porto Alegre/RS	✓	✓	✓			3
Saraiva et al. (2019) – Uso de estações de bicicletas compartilhadas, Passo Fundo/RS	✓	✓	✓			3
Saraiva et al. (2019) – Uso de estações de bicicletas compartilhadas, Passo Fundo/RS	✓	✓	✓			3
Santos, Campos & Calasans Alves (2015) – Cicloturismo e patrimônio, Aracaju/SE		✓		✓		2
Silva (2016) – Uso da bicicleta como modal urbano, Castanhal/PA		✓	✓	✓		3
Silva & Ávila (2021) – Mobilidade urbana por bicicleta, Teresina/PI	✓	✓	✓	✓	✓	5
Silva & Basílio (2023) – Viabilidade de ciclovia, Cajazeiras/PB	✓	✓	✓			3
Silva & Lago (2020) – Bicicleta e integração intermodal, Cascavel/PR	✓			✓	✓	3
Silveira & Maia (2014) – Crenças e intenção de uso da bicicleta (TCP)		✓	✓			2
Soi & Marino (2022) – Niterói, uma cidade ciclável?	✓			✓		2
Sousa & Kawamoto (2015) – Fatores que influem no uso da bicicleta	✓	✓				2
Souza & Santos (2017) – Plano de mobilidade urbana de Amambai/MS	✓			✓		2
Tischer (2017) – Parâmetros técnicos (IMCiclo), Balneário Camboriú / Itajaí	✓			✓		2
Tischer & Polette (2019) – Avaliação de cidades (mobilidade sustentável)	✓		✓	✓		3

Cada estudo foi categorizado em até cinco indicadores analíticos:

I = Infraestrutura cicloviária;

U = Uso e comportamento;

S = Segurança e percepção;

P = Políticas públicas e planejamento;

M = Integração modal.

Total = número de indicadores cobertos pelo estudo