

# AValiação DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA DA CIDADE DE LUCAS DO RIO VERDE – MT

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 1980 ocorreu uma crescente implementação de Planos Diretores nas cidades brasileiras. Ela foi intensificada ainda mais com a promulgação do Estatuto da Cidade, em 2001, voltados aos transportes urbanos, com o propósito de promover melhores condições na mobilidade urbana (URBANA, 2007). Essa nova perspectiva concentrou-se na busca de melhorias para as redes viárias, a fim de favorecer a acessibilidade e inclusão de modos não motorizados, como parte de uma estratégia de sustentabilidade (CRUZ; FONSECA, 2018).

Nesse contexto, o conceito de mobilidade urbana foi aprimorado ao longo do tempo. Anteriormente, se considerava apenas a circulação de veículos motorizados, sem englobar os modos não motorizados (TCU, 2010). Em definições mais atualizadas, como do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (CARVALHO, 2016), a mobilidade urbana passou a compreender o deslocamento de pessoas dentro das cidades considerando quatro fundamentos básicos: integração do planejamento do transporte com o planejamento do uso do solo, melhoria do transporte público de passageiros, estímulo ao transporte não motorizado e uso racional do automóvel (TCU, 2010).

Desse modo, não houve apenas mudanças conceituais na compreensão da mobilidade urbana, como também mudanças práticas. Atender às necessidades de deslocamentos da população, em constante crescimento, evidencia os desafios relacionados ao uso massivo de transportes individuais motorizados, como a emissão de poluentes atmosféricos e ruídos, congestionamento e acidentes, que afetam a qualidade de vida e a atratividade das cidades (LINKE, 2018).

Assim, a discussão sobre os benefícios de transportes alternativos, que se caracterizam por opções paralelas aos veículos automotores, tornou-se cada vez mais pertinente, visto que contribuem para a redução do uso massivo de automóveis individuais, e conseqüentemente redução dos impactos na paisagem urbana (ANDERSEN et al., 2012). Particularmente, essa pesquisa recorta essas discussões com foco na mobilidade ativa. Ela é compreendida como a capacidade de utilizar meios físicos para a locomoção de pessoas, como as bicicletas, os patins e o caminhar (WEGENER, 2017). Esse tipo de mobilidade não-motorizada tem se tornado uma importante ferramenta para transformar áreas urbanas em locais mais habitáveis, considerando que seu uso contribui para a redução da poluição do ar, do consumo de energia e da ocupação do espaço urbano (EWING; CEVERO, 2010).

Segundo Reid (2017), o modal cicloviário tem capacidade de ser a escolha principal de transporte dos cidadãos. No entanto, se faz necessária a aplicação de políticas públicas voltadas a essa temática pelos tomadores de decisões. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a bicicleta se destaca como o meio de transporte mais sustentável e acessível do planeta, tanto em relação à renda quanto à idade do usuário (URBANA, 2007).

Conforme abordado pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2017), as distâncias ideais a serem percorridas a partir do uso de bicicletas ficam em torno de 5 a 8 quilômetros. Isso revela que enquanto em grandes cidades o transporte motorizado pode ser mais atrativo para percorrer longas distâncias, nas cidades de pequeno e médio porte aumenta-se a viabilidade do uso das bicicletas. Além disso, o Relatório Geral da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), de 2016, destaca que a participação do transporte não motorizado se eleva com a redução do tamanho do município. O total de viagens com modais alternativos é de 51% em cidades de 60 mil a 100 mil habitantes, enquanto em cidades acima de 1 milhão de habitantes o total é de 37% (ANTP, 2016).

Um dos desafios para a implementação do modal cicloviário nas cidades é a qualidade da infraestrutura. Segundo Pires et al. (2016), na pesquisa sobre o perfil do ciclista brasileiro

realizada em 2015 pela Associação Transporte Ativo, 50% dos ciclistas entrevistados responderam que “o que os faria pedalar mais” seria “mais infraestrutura cicloviária”. Desse modo, entender a situação da infraestrutura das cicloestruturas de cidades é potencialmente útil para incentivar a adoção do modal no país.

Para responder a essa questão, este estudo escolheu um caso específico representativo, com o objetivo de avaliar a qualidade da infraestrutura cicloviária da cidade de Lucas do Rio Verde, no estado de Mato Grosso. Para tanto, foi realizado um levantamento da rede cicloviária e operacionalizado o QualICiclo, um índice multidimensional para avaliação da infraestrutura cicloviária urbana (BATISTA; LIMA, 2020).

O estudo torna-se relevante, ao aplicar, difundir e aprimorar um método de avaliação criado por autores brasileiros em uma cidade de médio porte. A compreensão da situação da qualidade da infraestrutura cicloviária da cidade alvo do estudo permite a promoção do índice, o que pode permitir que outras cidades sejam avaliadas, garantindo diagnósticos mais propositivos e que contribuam para o desenvolvimento da mobilidade urbana.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Desafios da mobilidade urbana**

Atualmente, o índice de pessoas vivendo nas cidades brasileiras corresponde a 84,7% (IBGE, 2016), o que caracteriza um país fundamentalmente urbano. Estima-se ainda que a população urbana dos países em desenvolvimento duplicará até 2030 (UN- ENVIRONMENT, 2016).

A expansão das cidades foi guiada por meio das interações humanas. Contudo, ainda que o conceito de mobilidade urbana tenha adquirido novas perspectivas acerca da acessibilidade e inclusão de modos não motorizados de transporte, a expansão, na prática, ocorre de forma desorganizada, levando ao uso ineficiente do espaço e recursos disponíveis, sobretudo ao privilegiar investimentos em infraestruturas que fomentam o transporte individual motorizado sobre o coletivo (EVERS et al., 2018).

Em paralelo, os desafios econômicos e sociais que as cidades enfrentam tendem a impulsionar a identificação de modelos alternativos, como o uso de um sistema cicloviário de transporte (SPECK, 2016). De tal modo, as políticas públicas podem otimizar os deslocamentos a partir de um conjunto de medidas que estabeleçam o acesso integrado de pedestres, ciclistas, motoristas de automóveis e de transporte público (URBANA, 2007), de maneira estratégica, em se tratando das particularidades de cada região (VASCONCELLOS, 2001).

O Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal 10.257/2001, é uma referência no direito às cidades, e tem por objetivo direcionar o desenvolvimento da cidade em suas funções sociais. Como diretrizes do Estatuto foram estabelecidas a garantia de serviços e infraestruturas urbanas, transporte público e moradia, assegurando em todas elas a inclusão das pessoas com mobilidade reduzida e deficiência (URBANA, 2007).

A partir da implementação da lei, definiu-se a obrigatoriedade dos municípios, com população acima de 20 mil habitantes, elaborarem seus planos diretores (BRASIL, 2001). O plano diretor é um instrumento fundamental para o planejamento urbano, no qual constam normas sobre o uso e ocupação do solo, rede de transportes e sistema viário nas cidades (ROLNIK; PINHEIRO, 2005).

Análogo a esse instrumento, a Lei nº 12.857/2012, que instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, tem como um dos objetivos mais relevantes, o de garantir aos usuários a acessibilidade equânime e universal à cidade (BRASIL, 2012). Dessa forma, os planos diretores devem se aliar às políticas de mobilidade, de modo a garantir que sejam priorizados itens importantes na construção de uma mobilidade ativa acessível a todos os cidadãos.

Por conta do crescimento urbano acelerado (CHOAY, 2007), a falta de acesso a serviços de qualidade, a deficiência de infraestruturas e a priorização dos automóveis são temas que afetam diretamente a população, principalmente a de baixa renda, que utiliza com maior frequência modais não-motorizados e transporte público coletivo para sua locomoção (EVERS et al., 2018). Principalmente para esses casos ganham importância as alternativas de transporte, como a mobilidade ativa via uso de bicicletas.

## **2.2 Mobilidade ativa e infraestrutura cicloviária**

De acordo com Gehl (2013), a mobilidade ativa propõe a redução da utilização de carros, corroborando para uma cidade mais sustentável e interativa. Além disso, garantir aos cidadãos uma nova configuração cicloviária para o uso de transportes alternativos pode ser uma das soluções rumo a uma referência ecologicamente correta de mobilidade urbana, como por exemplo a criação, ampliação, alargamento e reformulação de ciclovias e ciclofaixas e espaços compartilhados (EVERS et al., 2018).

Segundo Koszowski et al. (2019), a pesquisa sobre mobilidade ativa tem crescido significativamente nos últimos anos. Nesse processo, algumas estruturas conceituais de mobilidade ativa foram desenvolvidas. Na revisão de literatura realizada pelos autores, foram verificados atributos de que consideram fatores como: ambiente construído, sistemas de transporte, características psicológicas, sociodemográficas e socioeconômicas do conjunto de usuários. Esses elementos constituem importantes determinantes da mobilidade ativa (KOZSOWSKI et al., 2019).

[...] os frameworks relacionados à pesquisa de transportes geralmente citam a mobilidade ativa sem considerá-la um transporte não motorizado que envolve a atividade física; já os frameworks relacionados à saúde pública geralmente citam a mobilidade ativa no contexto de atividade física sem considerá-la como um modo de transporte não motorizado. (KOZSOWSKI, et al., 2019, p. 4, tradução nossa).

Contudo, apesar da influência dos aspectos descritos, os determinantes da mobilidade ativa são elencados, pelos autores, na seguinte ordem: 1 - Engenharia de Tráfego, 2 - Legislações, 3 - Economia e 4 - Educação. Desse modo, a “engenharia”, principal determinante, está relacionada à estrutura de planejamento urbano que considera fatores como layout de vias, conectividade, acessibilidade, tráfego rodoviário e segurança no trânsito (KOZSOWSKI et al., 2019), ou seja, correspondem a disciplina de infraestrutura urbana.

Este trabalho, portanto, se baseia no framework de Koszowski et al., (2019), uma vez que os autores partem de uma robusta revisão de atributos de mobilidade ativa sendo, até onde se sabe, um dos primeiros estudos a fazer isso, atribuindo a infraestrutura urbana como principal fator de estímulo a adoção da mobilidade ativa.

Do ponto de vista da engenharia de tráfego, o Código de Trânsito Brasileiro (Lei Federal nº 9.503, de 1997) define as estruturas exclusivas dedicadas à circulação de bicicletas, definidas como cicloestruturas, em ciclofaixa (parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos e delimitada por sinalização específica) e ciclovia (pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum).

Barros (2013) apontou que apesar de autores atribuírem à influência subjetiva do espaço urbano como principal motivo de preferência pela mobilidade ativa, o principal fator que revela essa escolha é a qualidade da infraestrutura. Além disso, a deficiência de infraestrutura cicloviária adequada para esse modal de transporte pode prejudicar a adesão dos cidadãos (CRUZ; FONSECA, 2018).

Desta maneira, repensar o desenho urbano ao adequar o planejamento do sistema viário, apoiado a uma política de mobilidade ativa é uma chave fundamental para proporcionar segurança e qualidade de vida dos usuários (BARROS, 2013). Nesse sentido, Monteiro e

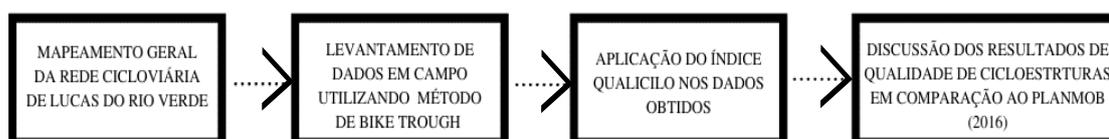
Campos (2011), afirmam que a avaliação das ciclovias é imprescindível como forma de subsidiar novos projetos de mobilidade urbana e melhorar os existentes. Assim, esse estudo propõe contribuir para esse tema, mediante a avaliação da qualidade das cicloestruturas da cidade de Lucas do Rio Verde, cidade de recente colonização, localizada no norte mato-grossense.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste item, para expor os procedimentos metodológicos adotados, são apresentadas as características da pesquisa. Ela é descritiva e de caráter quantitativo. Segundo Prodanov e Freitas (2013), pesquisas descritivas expõem as características de um determinado fenômeno e demandam técnicas padronizadas de coletas de dados. Particularmente, neste trabalho o fenômeno estudado é a qualidade da infraestrutura das cicloviária da cidade de Lucas do Rio Verde em que será aplicado um modelo de avaliação específico a fim de gerar resultados a serem interpretados.

A abordagem quantitativa, segundo Richardson (1999), se caracteriza por uso de quantificação, na coleta de dados e em seu tratamento estatístico. Desse modo, a conversão de dimensões subjetivas de qualidade de infraestrutura cicloviária, como segurança, atratividade e conforto, em escalas, permite a geração de dados quantitativos que podem ser interpretados e comparados. As etapas metodológicas seguidas são apresentadas na figura a seguir:

**Figura 1 – Fases da Pesquisa**



Fonte: Elaborado pelos autores.

A avaliação e ciclovias foi objeto de vários métodos distintos. Batista e Lima (2020), a partir de uma extensa revisão da literatura científica, identificaram os principais fatores que impactam na qualidade de cicloestruturas. Os autores avaliaram alguns métodos desenvolvidos em pesquisas acadêmicas, como o de Providelo e Sanches (2011), focado em cidades de médio porte, Monteiro e Campos (2011), que realizaram a avaliação de níveis de serviço das ciclovias, e Andrade (2018), que avaliou principalmente a segurança da rede cicloviária.

Além disso, outro indicador foi proposto pela Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife, nomeado IDECilo. Esse modelo considera um corte longitudinal ao longo dos anos de operação das cicloestruturas (AMECICLO, 2016). Baseando-se em várias abordagens nacionais e internacionais, Batista e Lima (2020) apresentam um indicador próprio, que sintetiza os parâmetros de maior destaque nos outros estudos e com medidas mais objetivas e práticas, utilizando indicadores de maior notoriedade em cada estudo.

Assim, este estudo operacionaliza o Índice de Avaliação da Qualidade de Infraestruturas Cicloviárias, denominado QualICiclo (BATISTA; LIMA, 2020). O índice foi escolhido por ter sido construído a partir de trabalhos nacionais e internacionais, empregar medidas confiáveis e ser de fácil operacionalização, tendo sido validado na cidade de João Pessoa, Paraíba. Os indicadores que compõem o QualICiclo, permitem gerar um diagnóstico específico da qualidade das ciclovias e ciclofaixas, considerando as seguintes categorias: cicloestrutura, sinalização, ambiente e segurança. Cada categoria é composta de três indicadores, totalizando 12 indicadores, apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 1** - Demonstração de Categorias e Indicadores do Índice QualiCiclo

	<b>Categoria</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fatores Avaliados</b>
<b>Índice de Avaliação de Qualidade de Infraestrutura Cicloviária QualiCiclo</b>	Cicloestrutura	Largura	Dimensão física de largura da cicloestrutura em metros.
		Proteção	Existência de elementos físicos de segregação entre ciclistas e veículos automotores
		Pavimento	Qualidade do pavimento da cicloestrutura, considerando seus aspectos de superfície.
	Sinalização	Horizontal	Existência dos componentes de orientação viária de piso.
		Vertical	Existência de sinalização vertical de regulamentação viária.
		Qualidade	Preservação e relevância das sinalizações.
	Ambiente	Inclinação	Inclinação topográfica é favorável a prática de ciclismo.
		Sombreamento	Existência de sombreamento natural ou artificial favorecendo o conforto térmico para o ciclista.
		Iluminação	Existência e adequação da iluminação nas cicloestruturas.
	Segurança	Situações de Risco	Obstáculos, traçado irregular, má implantação ou interrupção inadequada, dentro outros.
		Moderação de Tráfego	Medidas como: lombadas, sonorizadores, sinalização viária, bem como o respeito aos limites de velocidades.
		Densidade	Número de pessoas de bicicleta por minuto, ou seja, o nível de ocupação das ciclovias que pode gerar maior sensação de segurança.

Fonte: Batista e Lima (2020).

O modelo opera fatores qualitativos em quantitativos, por meio de uma escala Likert de quatro pontos, atribuindo notas de 0 a 3, qualificadas como: Insuficiente (0), Suficiente (1), Bom (2) e Ótimo (3). Assim, a média dos indicadores revela a avaliação da categoria. A fim de não estabelecer vieses na avaliação a partir de cicloestruturas maiores, o modelo estabelece uma ponderação na avaliação final do eixo considerando a proporção correspondente ao comprimento da respectiva estrutura cicloviária comparado ao total da cicloestrutura. Para operar o indicador no local de estudo, a primeira etapa consistiu no levantamento geral da rede cicloviária da cidade para elaboração de mapas contendo as cicloestruturas existentes. Para tanto, foram utilizadas imagens públicas em alta, fornecidas pelo Sistema de Geotecnologia desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde (GEOTEC, 2021).

Em posse do levantamento inicial da rede cicloviária, a pesquisa de campo para realização das avaliações foi realizada pelos três primeiros autores deste trabalho na última semana de julho de 2021. Foi definido que, em cada eixo cicloviário, ao menos dois avaliadores fariam uma avaliação independente. Essa operacionalização diferiu do estudo original. Ao final das coletas, as avaliações foram comparadas e naquelas em que ocorreu houve divergência, foi realizada uma discussão para obtenção de uma avaliação consensual. Desse modo, esse trabalho oferece um insight para a aplicação do método, uma vez que o método de juízes independentes diminui a subjetividade latente dos pesquisadores na avaliação das cicloestruturas.

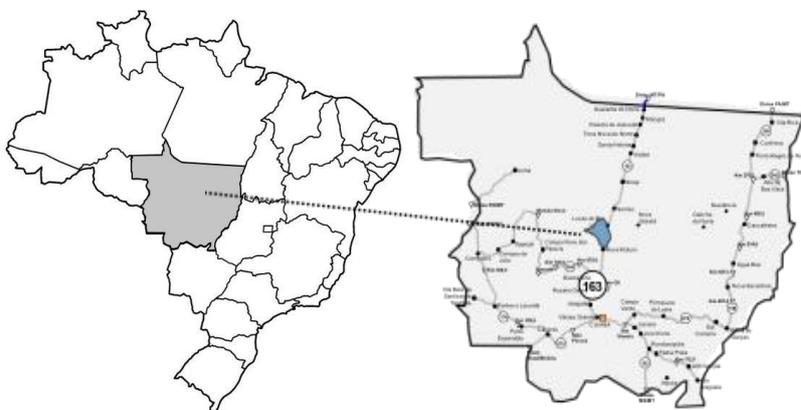
Além disso, a avaliação empregou o método de *bikethrough*, no qual o avaliador percorre o trajeto com bicicletas identificando pontos fortes e fracos de cada eixo avaliado, por meio de uma abordagem em que vivencia o espaço, registrando-o e interagindo com o ambiente e com as pessoas (BATISTA; LIMA, 2020). A coleta foi realizada em posse de celulares e planilhas eletrônicas. Foram realizados registros fotográficos, vídeos, gravações de áudio e notas de campo. Os registros embasaram as avaliações e permitiram um consenso quando houve divergências.

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Lucas do Rio Verde: desenvolvimento e mobilidade urbana

Lucas do Rio Verde (LRV), município analisado nesta pesquisa, se localiza na microrregião de Alto Teles Pires e mesorregião do Norte Mato-grossense, estando a 360 km da capital, Cuiabá, com acesso através da BR-163, conforme apresentado na Figura 2. A cidade possui 67.620 habitantes, e ocupa 3.674,596 km<sup>2</sup> (IBGE, 2020). Desde sua emancipação em 1988, tornou-se uma referência de desenvolvimento urbano, agrícola e industrial a nível nacional, contando com um dos melhores Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país, colocando-se em 2º lugar no *ranking* do estado de Mato Grosso, conforme apontado pelo relatório do Programa Nacional das Nações Unidas (PNUD, 2019).

**Figura 2** – Lucas do Rio Verde: Localização do Município no Estado de Mato Grosso



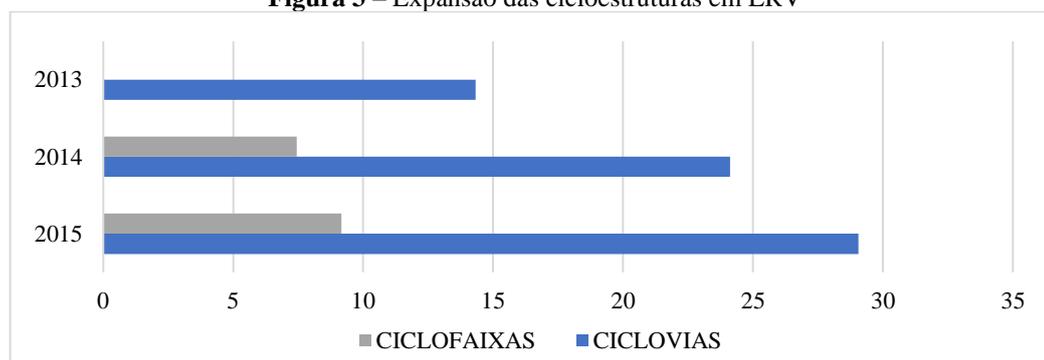
Fonte: Rigo (2016, p.22).

O município apresentou elevadas taxas de crescimento demográfico no intervalo dos anos 2000 a 2010 se comparado ao crescimento de todo o estado do Mato Grosso. A população de LRV cresceu 21,14%, contra 1,96% em todo o estado (IBGE, 2000; 2010). Nesse sentido, a criação do Plano Diretor Municipal (PDM), em 2007, foi uma decisão necessária para ordenar o planejamento da cidade e fomentar a mobilidade urbana sustentável, por meio de diretrizes para promover o desenvolvimento a nível político, social e econômico, de maneira a reduzir as desigualdades existentes na cidade (LUCAS DO RIO VERDE, 2007).

Conforme previsto no PDM, o planejamento urbano deve estar conectado ao planejamento de transportes, inclusive no que tange à circulação de bicicletas. Nessa perspectiva, é primordial que o Plano Diretor Municipal associe as orientações e normativas das políticas que envolvem a agenda de mobilidade urbana (ROLNIK; PINHEIRO, 2004).

A Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana, disposta no PDM daquele ano, prevê a garantia de distribuição espacial e de renda de forma equânime, disponibilidade de transporte público acessível e conectividade dos núcleos urbanos (LUCAS DO RIO VERDE, 2007). A partir disso, segundo o Perfil Socioeconômico de Lucas do Rio Verde, elaborado pela Prefeitura Municipal, a extensão das cicloestruturas, de 2013 a 2015, obteve um significativo crescimento, o que possibilitou avanços no planejamento de transportes e da mobilidade urbana (RIGO, 2016). Esses resultados aparecem na Figura 3.

**Figura 3** – Expansão das cicloestruturas em LRV

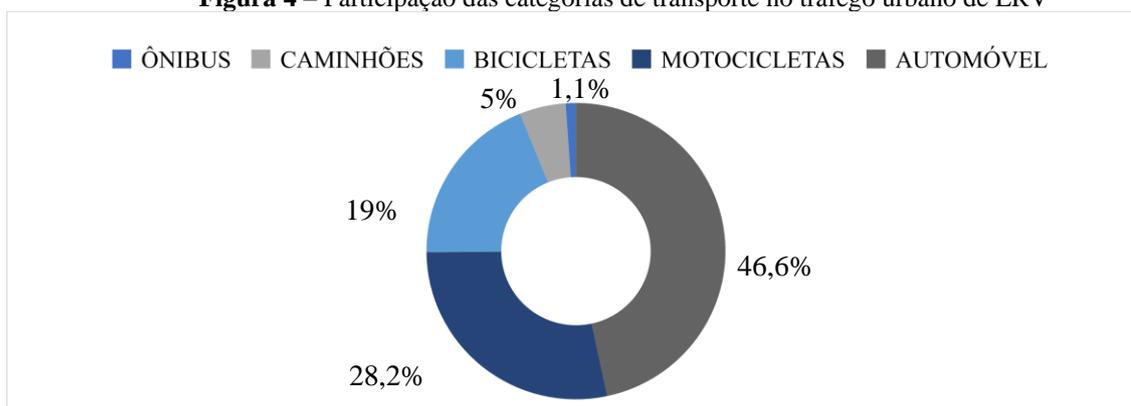


Fonte: adaptado de Rigo (2016, p.143).

Nessa ótica, em 2016, foi instituído, a partir da gestão pública municipal, o Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob), tornando-se uma ferramenta útil para promover os meios de transporte alternativos em detrimento dos veículos particulares (PLANMOB, 2016) e, propor normativas para regulamentar a dinâmica de deslocamentos em LRV. No PlanMob foi realizado um diagnóstico para analisar a dinâmica da mobilidade urbana municipal. Constatou-se que nas principais vias da cidade, os transportes se segmentavam em cinco categorias, sendo elas o automóvel, a motocicleta, o ônibus (transporte coletivo), os caminhões e as bicicletas, conforme a Figura 4.

Como indicado na figura, o padrão de deslocamento é predominantemente motorizado, totalizando 75% do volume das categorias apresentadas. Assim sendo, alguns aspectos merecem destaque, como o volume de caminhões, que atinge 5%, enquanto bicicletas atingem 19% do total, o que demonstra interesse da população local pelo modal, considerando o relevo plano da cidade e a extensão de sua rede cicloviária (PLANMOB, 2016). LRV contempla um sistema de transporte público coletivo por ônibus desde 1993. As linhas de suporte abarcam a cidade em diversos pontos, sendo a conexão do extremo sul até a BR-449, em direção ao polo industrial, a mais utilizada, contemplando 70% de toda a circulação dos ônibus (PLANMOB, 2016).

**Figura 4** – Participação das categorias de transporte no tráfego urbano de LRV

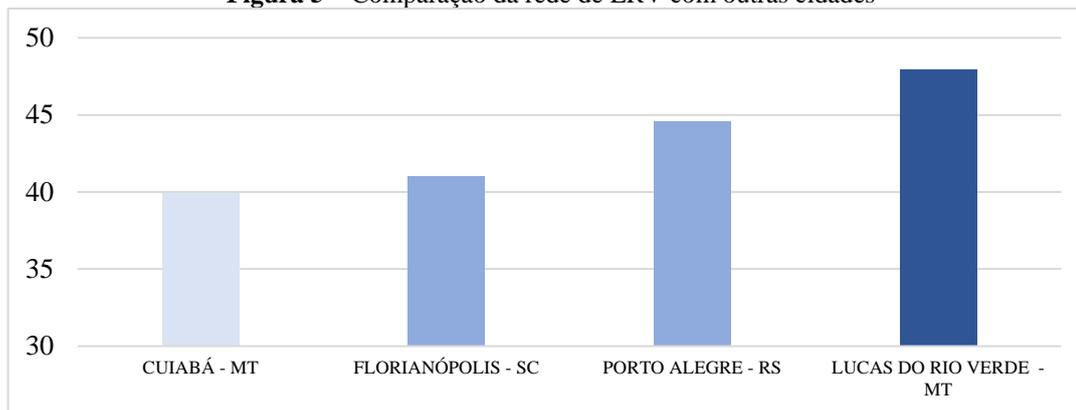


Fonte: PlanMob (2016, p.35).

O transporte público pode ser visto como um elemento capaz de aumentar o alcance da mobilidade ativa, à luz do planejamento de transportes. Nesse cenário, os deslocamentos por bicicleta em LRV são realizados em distâncias pequenas ou médias, de até 10 quilômetros. Em outro panorama, se considerado o fator financeiro, as distâncias percorridas tendem a ser maiores à medida que a renda do usuário é menor (PLANMOB, 2016).

A partir do levantamento obtido nos indicadores estratégicos municipais, disponíveis no sistema GPE Cidadão do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso, a rede cicloviária de LRV totalizou em 47,97 quilômetros de extensão, subdivida em 37,53 quilômetros de ciclovias e 10,44 quilômetros de ciclofaixas (TCE-MT/GPE, 2021). De acordo com a Figura 5, pode-se inferir que, embora seja um município de médio porte, LRV apresenta uma rede cicloviária equivalente a outras cidades de maior porte como Florianópolis com 41 quilômetros, Porto Alegre, com 44,6 quilômetros, ou Cuiabá com 39,9 quilômetros (MOBILIZE, 2016).

**Figura 5** – Comparação da rede de LRV com outras cidades



Fontes: Mobilize, (2016); TCE-MT/GPE, (2021).

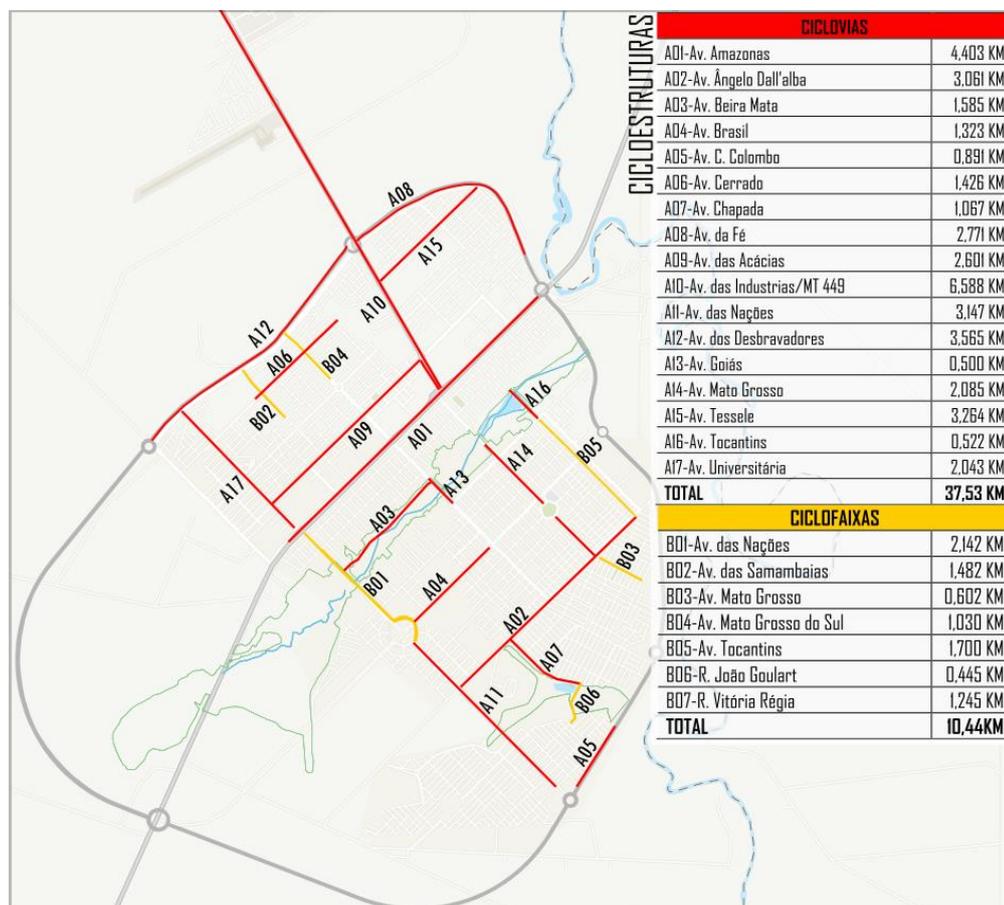
Verifica-se que a rede cicloviária é relativamente extensa, atrelada ao relevo plano da cidade e à extensão compacta do perímetro urbano, que determinam condições favoráveis para o desenvolvimento da mobilidade ativa (BRASIL, 2014; ITDP, 2017).

#### **4.2 Avaliação da qualidade da infraestrutura cicloviária de LRV**

A partir do levantamento e quantificação da extensão da estrutura cicloviária de LRV, com base no método *bikethrough*, foi possível não apenas avaliá-la, como também identificar os principais desafios e potencialidades, capazes de impulsionar o desenvolvimento ou a resolução das problemáticas da mobilidade ativa da cidade.

Os 47,97 quilômetros de extensão das cicloestruturas foram demarcados conforme seu tipo. A cor vermelha identifica os eixos de cicloestruturas do tipo ciclovia como tipo “A”, e a amarela os eixos de cicloestruturas do tipo ciclofaixa como tipo “B”. A Figura 6 apresenta o mapeamento e identifica cada trecho analisado.

**Figura 6 – Mapa da rede cicloviária de LRV**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a aplicação do índice *QualiCiclo*, conforme os procedimentos dispostos em Batista e Lima (2020), foi desenvolvida a Tabela 2. Frisa-se que as avaliações de cada tipo de cicloestrutura foram realizadas separadamente, a fim de considerar suas peculiaridades, de 24 eixos avaliados, dos quais 17 são ciclovias e 7, ciclofaixas. A Figura 6, mostra que as estruturas cicloviárias interligam núcleos de transição na cidade, como zonas predominantemente residenciais a zonas comerciais e industriais, como é o caso do eixo da Avenida Tessele (A15) ao eixo da Avenida das Indústrias/MT-449 (A10).

Tabela 2 - Índice de Avaliação da Qualidade de Infraestruturas Cicloviárias (QualCiclo) para Lucas do Rio Verde

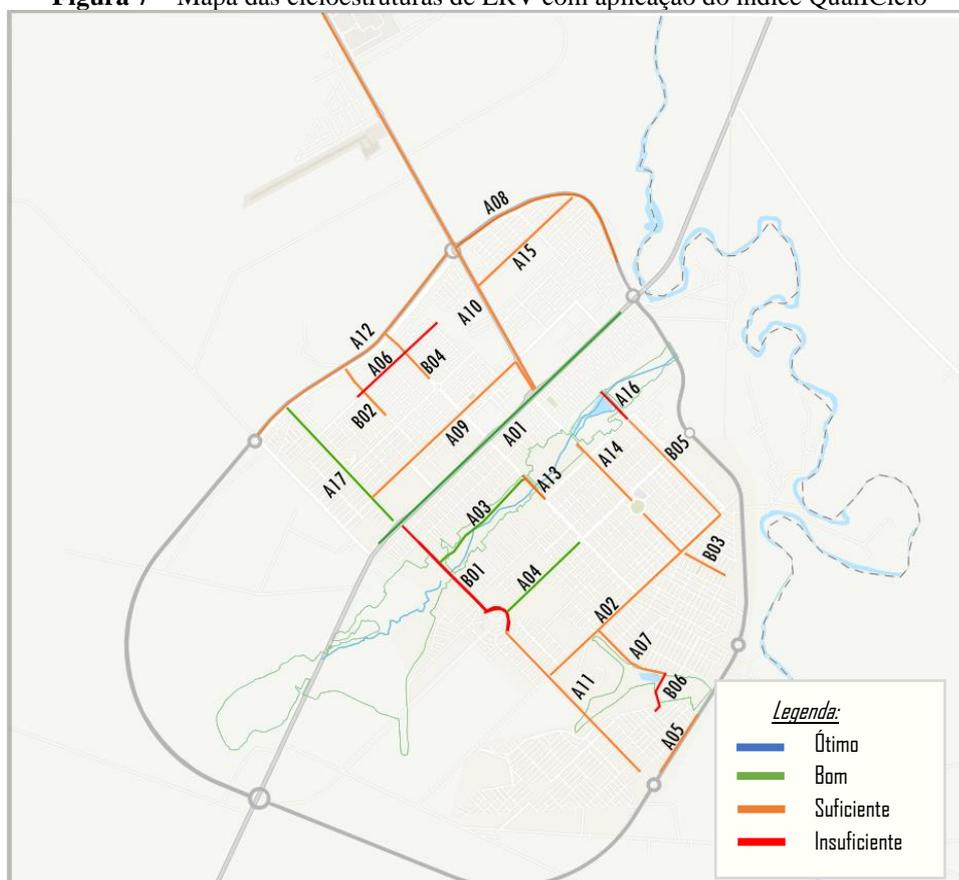
CICLOESTRUTURAS	INDICADORES												CATEGORIAS				QUALICICLO		
	1.1.LARGURA	1.2.PROTEÇÃO	1.3.PAVIMENTO	2.1.HORIZONTAL	2.2.VERTICAL	2.3.QUALIDADE	3.1.INCLINAÇÃO	3.2.SOMBREAMENTO	3.3.ILUMINAÇÃO	4.1.SITUAÇÕES DE RISCO	4.2.MODERAÇÃO DE TRÁFEGO	4.3.DENSIDADE	1.CICLOESTRUTURA	2.SINALIZAÇÃO	3.AMBIENTE	4.SEGURANÇA	ÍNDICE	COMPRIMENTO (KM)	% PONDERAÇÃO
<b>TIPO "A": CICLOVIAS</b>																			
A01-AV. AMAZONAS	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	3		2,33	2,00	2,00	2,33	2,17	4,403	10,78%
A02-AV. ÂNGELO DALL'ALBA	1	2	2	1	1	1	2	1	2	0	1	2	1,67	1,00	1,67	1,00	1,33	3,061	7,49%
A03-AV. BEIRA MATA	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	3,00	3,00	2,33	2,00	2,58	1,585	3,88%
A04-AV. BRASIL	3	3	2	2	2	1	3	1	3	2	1	3	2,67	1,67	2,33	2,00	2,17	1,323	3,24%
A05-AV. C. COLOMBO	3	3	2	1	1	1	2	1	0	2	1	0	2,67	1,00	1,00	1,00	1,42	0,891	2,18%
A06-AV. CERRADO	0	2	0	0	0	0	3	2	1	1	0	0	0,67	0,00	2,00	0,33	0,75	1,426	3,49%
A07-AV. CHAPADA	2	2	2	0	0	0	2	1	2	2	2	2	2,00	0,00	1,67	2,00	1,42	1,067	2,61%
A08-AV. DA FÉ	3	3	2	2	2	2	2	0	0	1	2	1	2,67	2,00	0,67	1,33	1,67	2,771	6,78%
A09-AV. DAS ACÁCIAS	2	3	2	2	2	1	3	0	1	2	2	2	2,33	1,67	1,33	2,00	1,83	2,601	6,37%
A10-AV. DAS INDUSTRIAS/MT 449	3	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2,33	2,00	1,00	2,00	1,83	6,588	16,13%
A11-AV. DAS NAÇÕES	2	3	2	2	2	2	2	0	2	1	1	2	2,33	2,00	1,33	1,33	1,75	3,147	7,71%
A12-AV. DOS DESBRAVADORES	3	3	2	2	2	2	2	0	0	1	2	1	2,67	2,00	0,67	1,33	1,67	3,565	8,73%
A13-AV. GOIÁS	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2,33	1,33	1,00	1,67	1,58	0,500	1,22%
A14-AV. MATO GROSSO	0	1	2	1	2	0	2	1	1	1	1	2	1,00	1,00	1,33	1,33	1,17	2,085	5,11%
A15-AV. TESSELE	3	3	2	1	1	2	3	2	1	1	1	2	2,67	1,33	2,00	1,33	1,83	3,264	7,99%
A16-AV. TOCANTINS	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1,00	0,33	1,33	1,00	0,92	0,522	1,28%
A17-AV. UNIVERSITÁRIA	3	3	2	2	2	2	3	0	2	2	1	3	2,67	2,00	1,67	2,00	2,08	2,043	5,00%
ÍNDICE PARA CICLOVIAS	2,29	2,56	1,96	1,65	1,73	1,58	2,22	0,62	1,46	1,44	1,52	1,91	2,27	1,65	1,43	1,62	1,75	40,842	100,00%
<b>TIPO "B": CICLOFAIXA</b>																			
B01-AV. DAS NAÇÕES	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	2	1,33	1,00	0,67	0,67	0,92	2,142	24,77%
B02-AV. DAS SAMAMBAIAS	2	1	2	1	1	0	2	1	2	1	1	1	1,67	0,67	1,67	1,00	1,25	1,482	17,14%
B03-AV. MATO GROSSO	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	0	2	1,33	1,00	1,67	1,00	1,25	0,602	6,96%
B04-AV. MATO GROSSO DO SUL	2	0	2	2	2	3	3	0	2	2	2	2	1,33	2,33	1,67	2,00	1,83	1,030	11,91%
B05-AV. TOCANTINS	1	0	2	0	1	0	1	2	1	1	1	2	1,00	0,33	1,33	1,33	1,00	1,700	19,66%
B06-R. JOÃO GOULART	1	1	2	1	0	0	1	1	2	0	1	1	1,33	0,33	1,33	0,67	0,92	0,445	5,15%
B07-R. VITÓRIA RÉGIA	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1,67	1,00	1,67	1,00	1,33	1,245	14,40%
ÍNDICE PARA CICLOFAIXA	1,43	0,68	2,00	0,92	1,07	0,82	1,62	0,90	1,49	0,82	0,80	1,63	1,37	0,94	1,34	1,08	1,18	8,646	100,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Aproximadamente 19% das cicloestruturas obtiveram índices considerados bons, destacando-se os eixos Avenida Amazonas (2,17), Avenida Beira Mata (2,58), Avenida Brasil (2,17), e Avenida Universitária (2,08), áreas consideradas centrais na cidade; por outro lado, 71,84% obtiveram valores considerados suficientes. Em contrapartida, com valores de nível insuficiente destacaram-se as ciclovias da Avenida Cerrado (0,75) e Avenida Tocantins (0,92), e as ciclofaixas da Avenida das Nações (0,92) e Avenida Tocantins (0,92), que representam 9,16% da rede cicloviária municipal. Os indicadores que mais contribuíram para esses resultados foram a sinalização e a segurança.

Como observado por Batista e Lima (2020), a idade da infraestrutura influencia em sua qualidade, sobretudo em relação às categorias de “cicloestrutura” e “sinalização”. Isso é perceptível principalmente nos eixos de ciclovias da Avenida Mato Grosso, Avenida Brasil, Avenida das Acácias e Avenida das Nações, nas quais se observou a perda de qualidade original, bem como a deterioração da sinalização ou sua inexistência, devido à ação do tempo e falta de manutenção.

**Figura 7** – Mapa das cicloestruturas de LRV com aplicação do índice QuallCiclo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nas ciclovias, o indicador que mais se destaca é a “proteção”, devido à estrutura viária da cidade, que conta com canteiros centrais propícios à sua implantação, o que fornece uma proteção adequada (2,56). Enquanto o indicador “sombreamento”, nos eixos de ciclovias, apresentou valor de 0,62, principalmente devido à utilização de palmeiras nos canteiros centrais, que não proporcionam sombreamento adequado. Outro indicador que requer atenção é o de “inclinação”, com um índice de 2,22, o que evidencia o relevo da cidade como favorável à prática do ciclismo.

Na avaliação geral, verifica-se que a categoria de “cicloestrutura” se sobressai às

demais, contando com uma nota de 2,27 nas cicloviárias e 1,37 nas ciclofaixas. O eixo da Avenida Beira Mata recebeu pontuação classificada como “ótima”. Esse resultado decorre do fato de a malha urbana da cidade possuir vias largas e o pavimento da maioria dos eixos ter sido avaliado como bom.

Ao comparar as cicloviárias com as ciclofaixas, o indicador que apresentou maior diferença foi o de “proteção”, com 2,56 para as cicloviárias, e 0,68 nas ciclofaixas. Esse fator valida que as barreiras físicas de proteção implantadas nas ciclofaixas são insuficientes ou inexistentes na cidade, ainda que o indicador possua diferenciação na forma de atribuir notas as cicloestruturas. Percebe-se que as ciclofaixas são atingidas pelo processo de repavimentação asfáltica das vias, pois não há uma recuperação da sinalização que determine sua delimitação na pista de rolamento. Já em relação a categoria “sombreamento”, as ciclofaixas levam vantagem (0,90) nos trechos em que foram implantadas na lateral da pista, por se beneficiarem da sombra das árvores localizadas nas calçadas, em relação às cicloviárias (0,62).

Por meio desses valores percebe-se que as cicloviárias de LRV apresentam infraestrutura adequada, mas investimentos principalmente em sinalização, sombreamento e iluminação, podem melhorar os índices e tornar a cidade mais atrativa para a mobilidade ativa. Como a categoria “segurança” possui fragilidades, devem ser aplicadas medidas para que sejam respeitados os limites de velocidade por parte dos cidadãos, principalmente nos cruzamentos, identificados como pontos críticos em que os ciclistas estão mais expostos a acidentes.

Embora a rede de infraestrutura para bicicletas de LRV tenha crescido substancialmente com o tempo, existem lacunas a serem preenchidas, como a falta de conectividade entre as cicloestruturas, principalmente nas zonas residenciais dos bairros e nos locais de transição da BR-163. Essa fragilidade, inclusive, já havia sido apontada no PlanMob (2016):

[...] Assim, os deslocamentos mais espontâneos por bicicleta tendem a ser aqueles entre a moradia e a centralidade mais próxima, seja ela a principal ou secundária. A rede cicloviária deve, nestes casos, viabilizar estes deslocamentos dentro dos bairros (PlanMob, 2016, p.32).

Existem ciclofaixas em que a sinalização delimitadora desapareceu, como nos eixos da Avenida Goiás (A13), Mato Grosso (B03) e João Goulart (B06) e em parcela da Avenida Tocantins (B05). A política de planejamento urbano deve estar associada às necessidades dos ciclistas, sobretudo ao projetar novas infraestruturas. Nesse caso, as principais problemáticas compreendidas para o cumprimento das políticas que fomentam a mobilidade ativa em LRV foram:

- a) Necessidade de melhorias nas sinalizações e intersecções viárias;
- b) Necessidade de integração modal dos sistemas de transporte, bem como a conectividade entre as cicloestruturas existentes;
- c) Necessidade de melhorias em relação à atratividade, considerando que há poucos equipamentos nos eixos cicloviários, como pontos de parada, estacionamento para bicicletas e bebedouros.

A partir dessas considerações, ressalta-se que o planejamento urbano voltado às bicicletas envolve o incentivo ao uso dos espaços públicos, como praças, parques e criação de pontos de paradas, em que os planejadores podem aplicar técnicas de paisagismo, iluminação e demais elementos que contribuam para o conforto do local.

Portanto, para que a cidade de LRV se torne mais amigável à prática do ciclismo, é imprescindível que ocorram avanços na acessibilidade ao transporte, extensão de linhas de ônibus, sinalização viária e conectividade para maior autonomia de seus usuários, sobretudo ao proporcionar acolhimento a ciclistas inexperientes, como crianças e idosos, em que as rotas devem ser fisicamente seguras.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aprimorar a qualidade da infraestrutura cicloviária torna as cidades mais ativas, ao mesmo tempo em que fornece oportunidades equânimes para conexões nos deslocamentos realizados. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi alcançado ao mapear e avaliar as ciclovias e ciclofaixas de LRV, no qual os resultados obtidos representam potencialidades do modal cicloviário que podem ser conduzidas para outras cidades semelhantes no médio-norte do estado de Mato Grosso.

A extensão da rede cicloviária municipal foi o ponto de partida do estudo, e foi avaliada a partir de um modelo adequado. Em paralelo, além dos aspectos quantitativos, avaliar a qualidade dos eixos e da infraestrutura da rede cicloviária de LRV, pode ser útil para reconhecer e difundir melhorias, sobretudo na promoção e desenvolvimento de uma nova hierarquização de modais de transporte relacionada à sustentabilidade, saúde dos usuários e gestão da demanda de transportes.

Os índices utilizados podem ser compreendidos como metas aplicáveis para considerar melhorias para a efetividade da mobilidade ativa. Desta maneira, é necessário que os trajetos contêm mais arborização e iluminação adequada. Nota-se que as categorias de “sinalização” e “segurança” apresentam índices a serem aperfeiçoados, como parte da promoção do ciclismo em LRV, tanto para redução dos impactos negativos quanto das barreiras existentes para a aplicabilidade desse modal.

Recomenda-se que estudos futuros aprofundem os procedimentos metodológicos e a avaliação das redes cicloviárias como na alocação de recursos orçamentários, na inclusão de novas dimensões e variáveis adequadas a cada tipo de categoria. Os resultados iniciais são promissores, uma vez que os indicadores com pontuações insuficientes foram identificados para subsidiar a implementação de intervenções.

Explorar a configuração cicloviária da cidade e coletar evidências para aprimorar esse modo de transporte, assume aspecto relevante para a condução de modificações no cenário urbano em um ambiente integrado, considerando a mobilidade ativa como necessária para alcançar uma melhor qualidade de vida e cumprir o proposto nas agendas ambientais nacionais e internacionais.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, T. et al. Collection of Cycle Concepts 2012. Copenhagen: Cycling Embassy of Denmark, 2012.
- AMECICLO, Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife (2016). **IDECiclo índice de desenvolvimento da estrutura cicloviária de Recife**. Disponível em: <http://bit.ly/relatorioideciclo2016>. Acesso em: 13 ago. 2021.
- ANDRADE, J. W. C. D. **Desenvolvimento de um índice para a avaliação da ciclabilidade na cidade de Aracaju**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, (2018).
- ANTP. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público – Simob/ANTP - Relatório geral 2016**. São Paulo, SP, Brasil, 2016.
- BARROS, Ana P. B. G. *et al.* **Análise da mobilidade de pedestres sob o prisma de três configurações urbanas distintas-estudo de caso em Lisboa**. 2013. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2013-1/765-analise-da-mobilidade-de-pedestres-sob-o-prisma-de-tres-configuracoes-urbanas-distintas-estudo-de/file>. Acesso em 16 set. 2021.
- BATISTA, Diogo G. P.; LIMA, Eduardo R. V. de. **Índice de avaliação da qualidade de infraestruturas cicloviárias: um estudo em João Pessoa-PB**. Revista Brasileira de

- Gestão Urbana, [S.l.], v. 12, abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/Urbe/article/view/26335>. Acesso em: 16 set. 2021.
- BRASIL, Embarq. 2014. **Manual de Projetos e Programas para incentivar o uso de bicicletas em comunidades**. Rio de Janeiro, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: [http://thecityfixbrasil.com/files/2014/05/final\\_relato%20C3%B3rio\\_embarq\\_maio2014\\_wireo\\_site.pdf](http://thecityfixbrasil.com/files/2014/05/final_relato%20C3%B3rio_embarq_maio2014_wireo_site.pdf). Acesso em: 7 ago. 2021.
- BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, 3 de jan. 2012.
- BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, 10 de jun. 2001.
- CARVALHO, Carlos H. R. de. **Mobilidade Urbana: avanços, desafios e perspectivas**. In: COSTA, M. A. (Org.). O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana. Brasília, DF. IPEA, 2016. p. 345-361. ISBN 97885-7811-286-8.
- CHOAY, Françoise. **O urbanismo**. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- CRUZ, M. F.; FONSECA, F. C. P. **Vetores em contradição: planejamento da mobilidade urbana, uso do solo e dinâmicas do capitalismo contemporâneo**. Cadernos Metrópole. v.20, n. 42, pp.553-76, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4212>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- EVERS, H., AZEREDO, L; BETTI L. P.. **DOTS nos Planos Diretores: Guia para inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no Planejamento Urbano**. Porto Alegre: World Resource Institute, 2018.
- EWING, Reid; CERVERO, Robert. **Travel and the built environment: A meta-analysis**. Journal of the American planning association., v. 76, n. 3, p. 265-294, 2010.
- GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- GEOTEC. **Prefeitura de Lucas do Rio Verde**, 2021. Portal de Geotecnologia. Disponível em: <http://geotec.lucasdoriorverde.mt.gov.br> Acesso em: 13 ago. 2021.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000: resultados do universo agregados por setor censitário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: <http://goo.gl/FOoZam>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: aglomerados subnormais – primeiros resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://goo.gl/FOoZam>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2016/IBGE**, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População estimada em Lucas do Rio Verde**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2019. Rio de Janeiro: 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/lucas-dorio-verde.html>. Acesso em: 11 mar. 2021.
- ITDP, Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento. 2017. **Guia de Planejamento Cicloinclusivo**. Disponível: <http://itdpbrasil.org/guia-cicloinclusivo/> Acesso em: 23 jun. 2021.
- KOSZOWSKI, C. et al, **Active mobility: bringing together transport planning, urban planning, and public health**. In: Towards User-Centric Transport in Europe. Springer, Cham., p. 149-171, 2019
- LINKE, Clarisse C. ROCHA, João P. M. **Ciclo Rotas Centro: um caminho para a mobilidade urbana sustentável no Rio de Janeiro**. Cadernos FGV Projetos. Rio de Janeiro, Ano v. 13, n. 32, p.224-257. 2018.

- LUCAS DO RIO VERDE (Cidade). **Plano Diretor do Município de Lucas do Rio Verde – MT**, Reavaliação e Atualização. Publicação da Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde: 2007.
- TCE–MT/PDI/GPE, Mato Grosso. **Relatório de metas e sub-metas de curto prazo**. 2021. Disponível em: [https://gpe.tce.mt.gov.br/cidadao/index/id\\_instituicao/978#meta\\_23666](https://gpe.tce.mt.gov.br/cidadao/index/id_instituicao/978#meta_23666) Acesso em: 8 ago. 2021.
- MOBILIZE (2016). **Mobilidade Urbana Sustentável**. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/>. Acesso em: 21 ago 2019.
- MONTEIRO, Fernanda B.; CAMPOS, Vânia B. G.. **Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas**. In: Anais do XXV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, Belo Horizonte. 2011.
- PIRES, Ailton B. *et. al.*. **Mobilidade humana para um Brasil urbano**. São Paulo: Brasiliense, 2016.
- PLANMOB, Prefeitura de Lucas do Rio Verde. **Plano de Mobilidade de Mobilidade Urbana**. 2016. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/mt/lucas.do.rio.verde/anexo-162-2016-lei-complementar-lucas-do-rio-verde-mt-1.zip>. Acesso em: 13 ago. 2021.
- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2019** - Além da renda, além das médias, além do hoje: desigualdades no desenvolvimento humano no século XXI., Nova Iorque, 2019
- PRODANOV, Cleber C.; DE FREITAS, Ernani C.. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.
- PROVIDELO, Janice K.; SANCHES, Suely da P.. **Roadway and traffic characteristics for bicycling**. Transportation, v. 38 n.(5), p. 765-777, 2011.
- REID, Carlton. **Boom da bicicleta: o ressurgimento inesperado do ciclismo**. Londres: Island Press, 2017.
- RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.
- RIGO, Ivanilde. A. B.. **Perfil socioeconômico de Lucas do Rio Verde: volume I**. Lucas do Rio Verde: Prefeitura de Lucas do Rio Verde; Secretaria Municipal de Planejamento, Gestão e Finanças, 2016. Disponível em: [http://www.lucasdoriorverde.mt.gov.br/arquivos/perfil\\_socioeconomico/perfil\\_socioeconomico\\_lrv.pdf](http://www.lucasdoriorverde.mt.gov.br/arquivos/perfil_socioeconomico/perfil_socioeconomico_lrv.pdf). Acesso em: 16 jun. 2021.
- ROLNIK, Raquel; PINHEIRO, Otilie M.. **Plano diretor participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos**. 2 ed. Brasília: Ministério das Cidades / CONFEA, 2005.
- SPECK, Jeff. **Cidade caminhável**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2016.
- TCU, Tribunal de Contas da União. **Mobilidade Urbana**. Brasília: 2010. Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/tcu/paginas/contas\\_governo/contas\\_2010/fichas/Ficha%205.2\\_cor.pdf](https://portal.tcu.gov.br/tcu/paginas/contas_governo/contas_2010/fichas/Ficha%205.2_cor.pdf) Acesso em: 25 jul. 2021.
- UN ENVIRONMENT. **Global Outlook on Walking and Cycling**. Nairobi: 2016. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17030/globalOutlookOnWalkingAndCycling.pdf>. Acesso em: 09 set. 2021.
- URBANA, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade, Brasília. **Coleção Bicicleta Brasil. Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta** - Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. 2007. Disponível em: <https://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/file/4-colecao-bicicleta-brasil-programa-brasileiro-de-mobilidade-por-bicicleta-caderno-1> . Acesso em: 09 de set. 2021.
- VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade: Análise de Política Públicas**. 2ª ed. São Paulo: Annablume, 2001.

WEGENER, Sandra *et al.* **Mobilidade ativa - a nova tendência da saúde nas cidades inteligentes, ou até mais?**. In: REAL CORP 2017 – PANTA RHEI – A World in Constant Motion. Anais da 22ª Conferência Internacional sobre Planejamento Urbano, Desenvolvimento Regional e Sociedade da Informação. 2017. Acesso em: 04 de set. 2021.