



**GESTÃO DA MOBILIDADE ATIVA: AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA
CICLOVIÁRIA DE LUCAS DO RIO VERDE – MT**

**ACTIVE MOBILITY MANAGEMENT: ASSESSMENT OF THE CYCLING
INFRASTRUCTURE OF LUCAS DO RIO VERDE – MT**

Isabela Vinhal Franco de Godoy

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, MT, Brasil
arq.isabelavfgodoy@outlook.com.br
<https://orcid.org/0000-0002-1957-2688>

Danilo Messias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, MT, Brasil
danimomessias@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7134-1705>

Welder Sean Marques Maciel

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, MT, Brasil
weldermaciel@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3357-5762>

Diogo Barbosa Leite

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, MT, Brasil
diogo.b1@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8490-0502>

Lívia Maschio Fioravanti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, MT, Brasil
livia.fioravanti@ifmt.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-5247-1582>

Resumo

Este trabalho tem o objetivo de avaliar a infraestrutura da rede cicloviária da cidade de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. Trata-se de um estudo descritivo e quantitativo, cuja coleta e interpretação dos resultados seguiram as recomendações indicadas pela escala QualiCiclo, um modelo de avaliação de estruturas cicloviárias. Considerando que não foram encontradas aplicações deste recente método em outros trabalhos, alguns ajustes metodológicos foram

realizados, como a obtenção de consenso nas avaliações por meio do julgamento de juízes independentes. Os resultados principais revelaram que a rede cicloviária da cidade possui extensão compatível a de cidades maiores, porém com insuficiente conectividade entre ciclovias e ciclofaixas. Ao escolher uma cidade fundada recentemente e dotada de relevantes indicadores de desenvolvimento, o estudo contribui para levantar o papel da gestão da mobilidade ativa em cidades de pequeno e médio porte, especialmente quanto à avaliação do ambiente construído. Finalmente, suscita a emergência de ações propositivas para fomentar o transporte ativo por meio do investimento em infraestruturas cicloviárias em tais locais.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Mobilidade Ativa. QualICiclo. Lucas do Rio Verde.

Abstract

It was aimed with this study to evaluate the cycling network infrastructure of Lucas do Rio Verde City in the state of Mato Grosso. This is a descriptive and quantitative study, in which the collection and interpretation of results followed the recommendations indicated by the QualICiclo scale, a model for the evaluation of cycling structures. As applications of this recent method were not found in other studies, some methodological adjustments needed to be made, such as obtaining consensus in the evaluations through the judgment of independent judges. After all, the main results revealed that Lucas do Rio Verde cycling network extension meets the standards of larger cities but with insufficient connectivity between cycle paths and cycle lanes. It could be assumed that by choosing a newly created town endowed with relevant development indicators, the study can contribute to raising the role of active mobility management in small and medium-sized cities, especially regarding the assessment of the built environment. Finally, it raises the emergence of proactive actions to promote active transport through investment in cycling infrastructure in such places.

Keywords: Urban mobility. Active mobility. QualICiclo. Lucas do Rio Verde.

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 1980, as cidades brasileiras testemunharam uma crescente implementação de Planos Diretores. Somado a esse fato está a promulgação do Estatuto da Cidade, em 2001, que promoveu melhores condições quanto à mobilidade urbana (Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana [SNTMU], 2007). Esta 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 na gestão da mobilidade urbana (Cruz & Fonseca, 2018).

O conceito de mobilidade urbana foi aprimorado ao longo do tempo. Anteriormente, considerava apenas a circulação de veículos motorizados, sem englobar os modos não motorizados (Tribunal de Contas da União [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).

Adverte-se que tais mudanças conceituais foram também acompanhadas de mudanças de ordem prática. Atender às necessidades de deslocamentos da população 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 & Rocha, 2018).

Assim, a discussão sobre os benefícios de transportes alternativos, que se caracterizam por opções paralelas aos veículos automotores, tornou-se pertinente visto que contribui para a redução do uso massivo de automóveis individuais e dos impactos na paisagem urbana (Andersen et al., 2012). Particularmente, esta pesquisa recorta esse assunto com foco na gestão da mobilidade ativa. Mobilidade ativa trata-se de um modo alternativo para a locomoção de pessoas, baseada em bicicletas, os patins, triciclos, o caminhar, entre outros meios auto impulsionados (Wegener et al., 2017). A mobilidade não-motorizada tem se tornado uma importante estratégia 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 & Cervero, 2010).

Segundo Reid (2017), dentre as opções, o modal cicloviário tem capacidade de ser a principal escolha dos cidadãos. 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 (SNTMU, 2007). Para fazer frente a este potencial, formuladores de políticas públicas e gestores locais podem se beneficiar do domínio da gestão da mobilidade ativa, especialmente para equilibrar os desafios entre construir novas estruturas e manter as existentes.

Prova disso reside no fato de que um dos desafios para a implementação do modal cicloviário nas cidades brasileiras é a qualidade da infraestrutura. Segundo Pires, Pelegi,

Vasconcellos e Néspoliet (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, avaliar a infraestrutura das ciclo estruturas de cidades é potencialmente útil para incentivar a adoção do modal no país, sendo uma atividade inerente à gestão da mobilidade ativa.

Para investigar essa problemática, este trabalho avalia uma cidade cujo desenvolvimento se deu em um contexto relevante para a investigação. Trata-se de Lucas do Rio Verde, localizada no estado de Mato Grosso. A cidade detém elevados indicadores de desenvolvimento, o que torna esperado uma repercussão positiva na mobilidade urbana local. A título de ilustração, em 2021, Lucas do Rio Verde foi qualificada como a terceira cidade com o melhor planejamento urbano da região Centro-Oeste, de acordo com o ranking *Connected Smart Cities* (Connected Smart Cities, 2021). A cidade ocupa o 2º lugar no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (0,768) do estado de Mato Grosso (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2010).

Este trabalho tem o objetivo de avaliar a qualidade da infraestrutura cicloviária da cidade. Espera-se com isso revelar se o desempenho em indicadores de desenvolvido acima da média nacional de Lucas do Rio Verde está refletido na qualidade das infraestruturas cicloviárias, um tópico ainda em aberto na literatura existente. Para tanto, foi realizado o levantamento da rede cicloviária da cidade, avaliada a partir do Índice de Avaliação da Qualidade de Infraestruturas Cicloviárias, doravante QualICiclo, uma escala formativa multidimensional para avaliação de infraestruturas cicloviárias (Batista & Lima, 2020).

O estudo contribui para a literatura de gestão da mobilidade urbana ao aplicar, difundir e aprimorar um método de avaliação válido, confiável e amparado em uma ampla revisão da literatura. O diagnóstico sobre a qualidade da infraestrutura cicloviária da cidade alvo também oferece implicações aos praticantes, como gestores locais, uma vez que suscita a emergência de ações propositivas para a gestão da mobilidade urbana em pequenas e médias cidades do interior do país.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Desafios da mobilidade urbana

Em 2016, o total da população que vivia nas cidades brasileiras correspondia a 84,7% (IBGE, 2016), o que revela o país como fundamentalmente urbano. Estima-se que a população urbana dos países em desenvolvimento duplicará até 2030 (Un Environment, 2016). Na prática, a expansão ocorre geralmente de forma desorganizada, levando ao um uso

ineficiente do espaço e dos recursos disponíveis, sobretudo ao privilegiar infraestruturas que fomentam o transporte individual motorizado em detrimento do coletivo (Evers, Azeredo & Betti, 2018).

Como contramedida, 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 (SNTMU, 2007), de maneira estratégica, em se tratando das particularidades de cada região (Vasconcellos, 2001).

A garantia de serviços e infraestruturas urbanas, transporte público e moradia é assegurada pelo próprio Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal nº 10.257/2001 com o objetivo de direcionar o desenvolvimento da Cidade em suas funções sociais (SNTMU, 2007). A partir da implementação da referida lei, definiu-se a obrigatoriedade de os municípios com população acima de 20 mil habitantes elaborarem planos diretores segundo a Lei Federal nº 10.257 (2001).

O plano diretor é um instrumento fundamental para o planejamento urbano, ao dispor normas sobre o uso e ocupação do solo, rede de transportes e sistema viário nas cidades (Rolnik & Pinheiro, 2005). Análogo ao instrumento, a Lei Federal nº 12.857 (2012) instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. A lei tem como um de seus objetivos garantir aos usuários a acessibilidade equânime e universal à cidade. De tal forma, planos diretores devem se aliar às políticas de mobilidade, garantindo a prioridade de uma mobilidade acessível aos cidadãos.

Buscando caminhos para assegurar o cumprimento do que já é previsto nas diretrizes e instrumentos urbanísticos, bem como fazer frente aos desafios vinculados à mobilidade urbana, os estudiosos têm lançado mão de novas abordagens. Dentre elas, a de cidades sustentáveis e inteligentes para examinar como a transição para uma economia de baixa carbono e intensiva em Tecnologias da Informação e Comunicação reflete na adequação da mobilidade urbana frente aos novos paradigmas modernos (Botton, Pinheiro, Oliveira, Vasconcelos & Lopes, 2021).

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 têm sido temas de impacto direto sobre a população, especialmente de menor renda, dado que a camada utiliza com maior frequência modais não-motorizados e transporte público coletivo para locomoção (Evers et al., 2018).

Nestas situações, modalidades alternativas de transporte adquirem maior relevância, principalmente o emprego de bicicletas. Conforme o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento [ITDP] (2017), as distâncias ideais a serem percorridas a partir do uso de bicicletas variam entre cinco e oito quilômetros. Se por um lado as grandes cidades detêm no transporte motorizado mais interesse, por conta das longas distâncias, cidades de pequeno e médio porte favorecem o uso de bicicletas. Em linha com essa observação, o Relatório Geral da Associação Nacional de Transportes Públicos de 2016, destaca que a participação do transporte não motorizado se eleva conforme o tamanho do município. (Associação Nacional de Transporte Público [ANTP], 2016). O total de viagens com modais alternativos é de 51% em cidades de 60 mil a 100 mil habitantes, enquanto que em cidades acima de 1 milhão de habitantes o total é de 37% (ANTP, 2016).

2.2 Mobilidade ativa e infraestrutura cicloviária

De acordo com Gehl (2013), a mobilidade ativa propõe a redução da utilização de carros, corroborando para a sustentabilidade dos centros urbanos. Garantir aos cidadãos uma configuração cicloviária adequada para o uso de transportes alternativos pode ser uma das soluções rumo a uma referência ecologicamente correta de mobilidade urbana, como por exemplo na criação, ampliação, alargamento e reformulação de ciclovias, ciclofaixas e espaços compartilhados (Evers et al., 2018).

Koszowski et al. (2019) revelam que 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 que consideram o ambiente construído, sistemas de transporte, características psicológicas, sociodemográficas e socioeconômicas do conjunto de usuários. Esses elementos constituem importantes determinantes da mobilidade ativa (Koszowski 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 (Koszowski, et al., 2019, p. 4, tradução nossa).

Os determinantes da mobilidade ativa foram elencados pelos mesmos autores em Engenharia de Tráfego, Legislações, Economia e Educação. Desse modo, Engenharia como principal determinante trata sobre fatores como *layout* de vias, conectividade, acessibilidade, tráfego rodoviário e segurança no trânsito (Koszowski et al., 2019). Assim, considerou-se o

framework de Koszowski et al. (2019), uma vez que é um dos primeiros trabalhos a realizar uma profunda revisão de atributos de mobilidade ativa, atribuindo “infraestrutura urbana” como principal recurso da mobilidade ativa.

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

Barros, Martínez, Viegas, da Silva e Holanda (2013) apontaram que, apesar de vários autores atribuírem à influência subjetiva do espaço urbano como principal motivo de preferência pela mobilidade ativa, o principal fator que interfere nessa escolha são as condições de uso do espaço a partir da qualidade da infraestrutura. A deficiência de infraestrutura cicloviária adequada 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, se revela fundamental para proporcionar segurança e qualidade de vida dos usuários (Barros et al., 2013). Monteiro e Campos (2011) observam que a avaliação das ciclovias é imprescindível, de forma a subsidiar novos projetos de mobilidade urbana e aprimorar estruturas existentes.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa é descritiva e quantitativa. Segundo Prodanov e Freitas (2013), pesquisas descritivas expõem as características de um determinado fenômeno e demandam técnicas padronizadas de coletas de dados. Neste trabalho, o objeto de estudo é a infraestrutura cicloviária da cidade de Lucas do Rio Verde.

A abordagem quantitativa, como observa Richardson (1999), se caracteriza por uso de quantificação na coleta e tratamento dos dados da pesquisa. Desse modo, a mensuração de dimensões objetivas e subjetivas da qualidade da infraestrutura cicloviária, como segurança, atratividade e conforto, em uma escala formativa, permitiu a uniformização dos dados, para que pudessem ser interpretados e discutidos. As etapas empreendidas estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Fases da Pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores.

A avaliação da qualidade de ciclo estruturas foi a finalidade de diferentes escalas de medição. Batista e Lima (2020), a partir de uma extensa revisão da literatura científica, identificaram os principais fatores que impactam a qualidade destas ciclo-estruturas. Os autores avaliaram outras escalas desenvolvidas, como a elaborada por de Providelo e Sanches (2011), orientada a cidades de médio porte. Monteiro e Campos (2011) realizaram a avaliação de níveis de serviço das ciclovias e Andrade (2018) sugeriu uma escala para a segurança de redes cicloviárias. Outra escala para avaliação de ciclo estruturas foi proposta pela Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife, nomeada Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária (IDECiclo) [AMECICLO], 2016). Este modelo considera um corte longitudinal ao longo dos anos de operação das ciclo estruturas, avaliando aspectos como segurança e conforto.

Baseando-se no IDECiclo e em várias outras abordagens nacionais e internacionais, Batista e Lima (2020) apresentaram o Índice de Avaliação da Qualidade de Infraestruturas Cicloviárias, uma escala recente que sintetiza os parâmetros de maior destaque nos outros estudos com medidas mais objetivas e práticas. Este estudo optou por esta escala, que é similar ao IDECiclo, porém mais recente, mais ampla e dotada de parâmetros mais objetivos que facilitam a operacionalização.

Além disso, como apresentado anteriormente, a escala foi escolhida por ter sido construída a partir de uma ampla revisão de estudos nacionais e internacionais, bem como por já ter sido validada em um estudo realizado na cidade de João Pessoa, capital da Paraíba. Os indicadores que compõem o QualICiclo permitem a geração de um diagnóstico específico da qualidade das ciclovias e ciclofaixas, considerando as seguintes categorias: ciclo estrutura, sinalização, ambiente e segurança. Cada categoria é composta de três indicadores, totalizando ao todo doze itens de medição. A Tabela 1 identifica a estrutura da escala QualICiclo.

Tabela 1 - Demonstração de Categorias e Indicadores do Índice QualICiclo

	Categoria	Indicadores	Fatores Avaliados
		Largura	Dimensão física de largura da ciclo estrutura em metros.

Índice de Avaliação de Qualidade de Infraestrutura Cicloviária QualiCiclo	Ciclo Estrutura	Proteção	Existência de elementos físicos de segregação entre ciclistas e veículos automotores
		Pavimento	Qualidade do pavimento da ciclo estrutura, 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 ciclo estruturas.
	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).

QualiCiclo opera fatores qualitativos em quantitativos, por meio de uma escala de verificação tipo Likert de quatro pontos, indo de 0 a 3, qualificadas respectivamente como “Insuficiente”, “Suficiente”, “Bom” e “Ótimo”. Desta maneira, a média dos indicadores revela a avaliação de cada categoria. A fim de evitar vieses por conta de ciclo estruturas mais extensas, a operacionalização da escala estabelece uma ponderação na avaliação considerando a proporção correspondente do trecho avaliado em relação ao comprimento da estrutura cicloviária total.

Deste modo, para operacionalizar a metodologia no local de estudo, a primeira etapa consistiu no levantamento geral da rede cicloviária de Lucas do Rio Verde. Para tanto, foram utilizadas imagens em alta resolução, fornecidas pelo Sistema de Geotecnologia desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde (Geotecnologia, 2021). Assim, foi possível quantificar a extensão de cada ciclovia ou ciclofaixa da cidade para elaborar uma ficha de avaliação de cada ciclo estrutural.

A avaliação empregou o modo *bikethrough*, caracterizado pelo fato do avaliador percorrer o trajeto montado em bicicleta, corroborando para o espaço, registrando-o e interagindo com o ambiente (Batista & Lima, 2020). A avaliação foi realizada em posse de celulares e planilhas eletrônicas. Foram realizados registros fotográficos, vídeos, gravações de áudio e notas de campo. Os registros embasaram a interpretação e subsidiaram o consenso nas avaliações divergentes.

A pesquisa de campo para realização das avaliações foi realizada pelos três primeiros autores na última semana de julho de 2021 e durou dois dias. Os percursos foram iniciados nos eixos principais da cidade e foram se dirigindo às vias de menor fluxo, e as ciclovias e

ciclofaixas foram avaliadas em diferentes períodos do dia. Foi definido que em cada eixo cicloviário, ao menos dois avaliadores fariam uma avaliação independente. Ao final do percurso de cada eixo cicloviário, os avaliadores desciam de suas bicicletas e, individualmente, preenchiam os itens da ficha de avaliação sobre o eixo que haviam percorrido. Avaliações realizadas imediatamente após experiência permitem maior confiabilidade das informações.

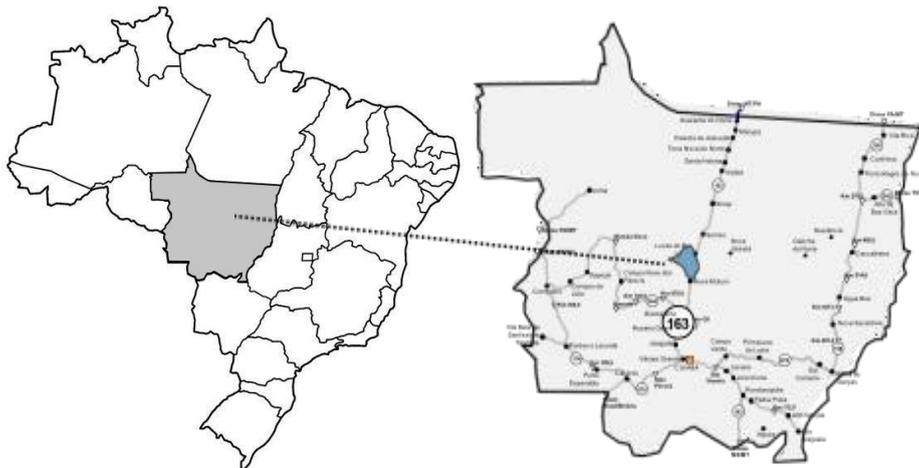
Cabe advertir que tal operacionalização difere do estudo original, cujas avaliações não foram submetidas a mais de um avaliador. Ao final da pesquisa de campo, as avaliações foram comparadas e as divergências foram discutidas. Por meio dessa estratégia de confiabilidade, este trabalho fornece contribuições metodológicas, uma vez que o emprego de avaliações por juízes independentes corrobora para diminuição da subjetividade dos avaliadores.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Lucas do Rio Verde: desenvolvimento e mobilidade urbana

Lucas do Rio Verde (LRV) está localizada na microrregião de Alto Teles Pires, parte da mesorregião do Norte Mato-grossense. A cidade está localizada a 360 quilômetros da capital do estado, Cuiabá, tendo como principal acesso a BR-163, conforme a Figura 2, possui 67.620 habitantes e ocupa 3.674,596 km² (IBGE, 2019).

Desde sua emancipação em 1988, tornou-se uma referência de desenvolvimento urbano, agrícola e industrial a nível nacional, além de contar com um dos melhores Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do país, que avalia a realidade social dos municípios a partir de três indicadores: renda, longevidade e educação. Está colocada em 2º lugar no *ranking* no estado de Mato Grosso, conforme apontado pelo relatório do Programa Nacional das Nações Unidas [PNUD] (2019).

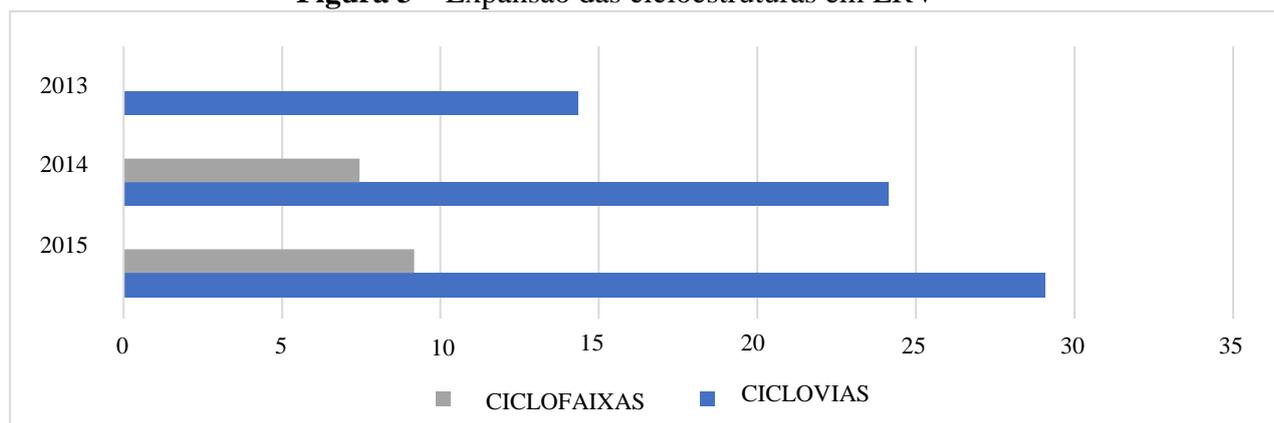
Figura 2 – Lucas do Rio Verde: Localização do Município no Estado de Mato Grosso

Fonte: Rigo (2016, p.22).

A cidade apresentou elevadas taxas de crescimento demográfico ao longo dos anos 2000 quando comparado ao estado de Mato Grosso. A população de LRV cresceu 21,14%, contra 1,96% do estado (IBGE, 2000; 2010). Para fazer frente a este fenômeno, a criação do Plano Diretor Municipal (PDM), em 2007, contribuiu para ordenar o planejamento da cidade e fomentar a mobilidade urbana sustentável, por meio de diretrizes para promoção do desenvolvimento (Prefeitura de Lucas do Rio Verde, 2007).

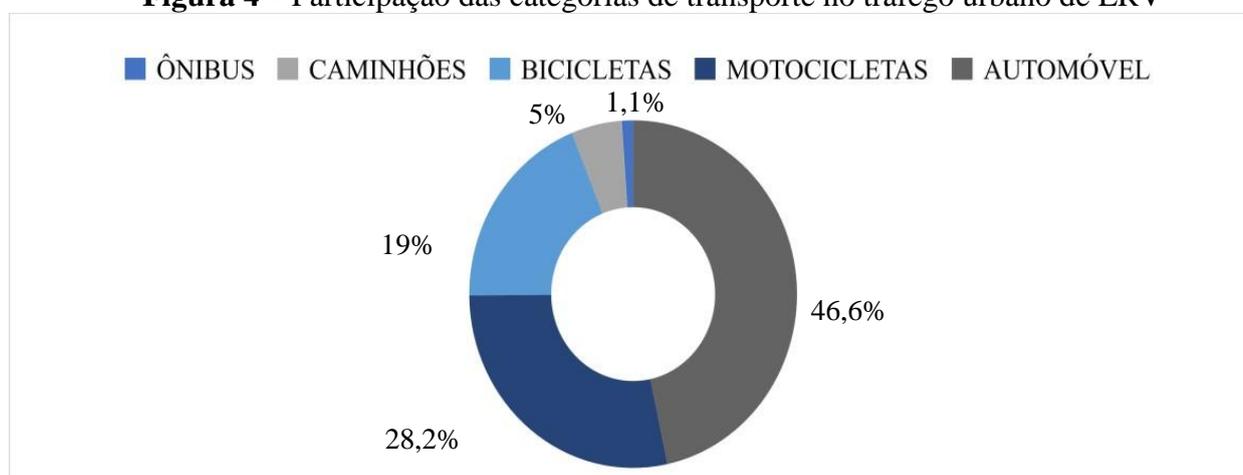
Conforme previsto no PDM, o planejamento urbano deve observar o planejamento de transportes, inclusive relativo à circulação de bicicletas. Nessa perspectiva, é cabível que o Plano Diretor Municipal associe as orientações e normativas das políticas que envolvem a agenda de mobilidade urbana (Rolnik & Pinheiro, 2005).

A Política de Desenvolvimento e Expansão Urbana da cidade, disposta no PDM de 2007, previu a garantia de distribuição espacial e de renda de forma equânime, disponibilidade de transporte público acessível e conectividade dos núcleos urbanos (Prefeitura de Lucas do Rio Verde, 2007). A partir disto, conforme o Perfil Socioeconômico de Lucas do Rio Verde elaborado pela Prefeitura Municipal, a extensão das ciclo estruturas entre de 2013 e 2015 obteve um significativo crescimento, o que possibilitou avanços no planejamento de transportes e da mobilidade urbana (Rigo, 2016). Esses resultados estão apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Expansão das cicloestruturas em LRV

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

Em 2016 foi instituído o Plano de Mobilidade Urbana [PlanMob] (2016) pela gestão de Lucas do Rio Verde. O plano revelou-se uma ferramenta para promoção de meios de transporte alternativos, além de propor normativas para regulamentar a dinâmica de deslocamentos da cidade. Por intermédio do PlanMob, foi diagnosticada a dinâmica da mobilidade urbana municipal. Constatou-se que nas principais vias da cidade, os transportes se segmentam em cinco categorias, sendo automóvel, motocicleta, ônibus (transporte coletivo), caminhões e bicicletas, conforme a Figura 4.

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

Fonte: PlanMob (2016, p.35).

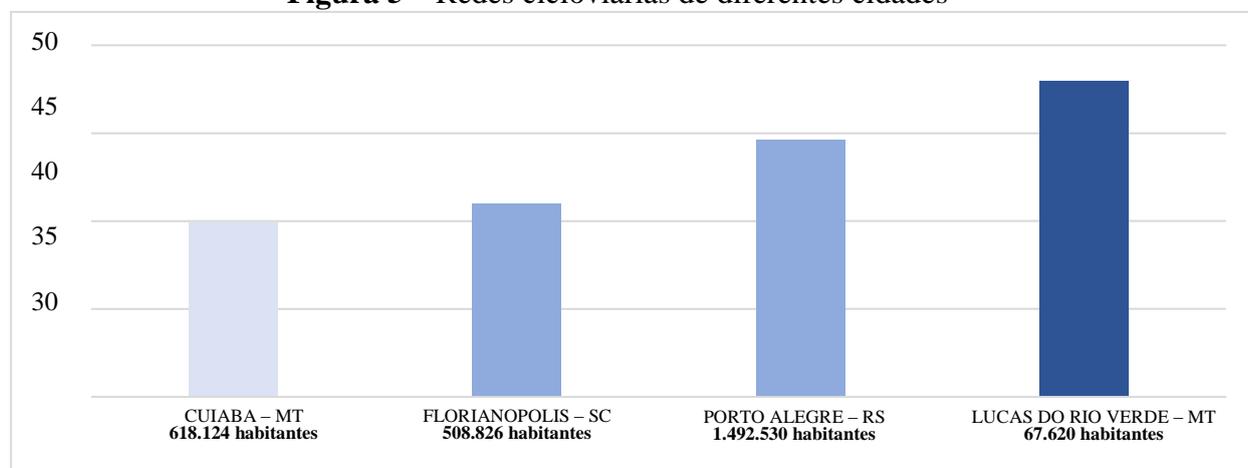
Como pode ser observado na Figura 4, o padrão de deslocamento na cidade é predominantemente motorizado, totalizando 75% do volume de transporte. Assim sendo, alguns aspectos merecem destaque, como o volume de caminhões, que atinge 5%, enquanto bicicletas atingem 19% do total, o que demonstra a aptidão da população pelo modal, provavelmente por conta do relevo plano da cidade e da extensão de sua rede cicloviária

(PlanMob, 2016).

LRV contempla um sistema de transporte público coletivo por ônibus desde 1993. As linhas de transportes atingem diversos pontos da cidade, desde o extremo sul até a MT-449, onde está situado o polo industrial. Isto pode ser uma das causas desta ser a linha de ônibus mais movimentada, por se tratar do traslado da maioria da população que sai das zonas residenciais para os seus locais de trabalho, contemplando 70% de toda a circulação dos ônibus (PlanMob, 2016). Os deslocamentos por bicicleta em LRV são realizados em pequenas ou médias distâncias, de até 10 quilômetros.

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

Figura 5 – Redes cicloviárias de diferentes cidades



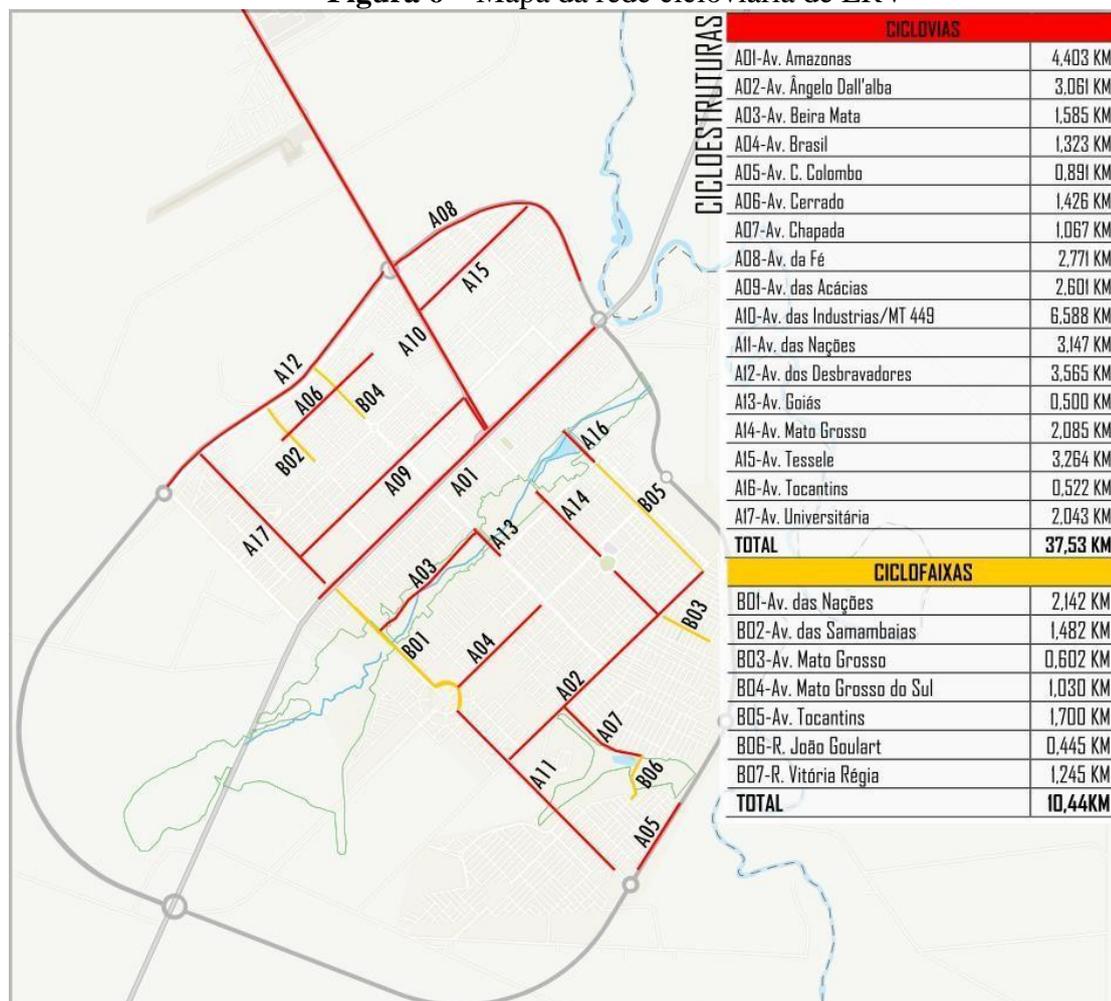
Fontes: Mobilize, (2016); TCE-MT, (2021); IBGE (2019).

A rede cicloviária de Lucas do Rio Verde é relativamente extensa, atrelada ao relevo plano da cidade e a extensão compacta do perímetro urbano, que determinam condições favoráveis para o desenvolvimento da mobilidade ativa (EMBARQ Brasil, 2014 & ITDP, 2017).

4.2 Avaliação da qualidade da infraestrutura cicloviária de LRV

A partir do levantamento da estrutura cicloviária de LRV, com base em *bikethrough*, foi possível identificar os principais desafios e potencialidades, a fim impulsionar o desenvolvimento ou a resolução das problemáticas relacionadas à mobilidade ativa da cidade. Os 47,97 quilômetros de extensão das ciclo estruturas foram demarcados conforme seu tipo. A linhas vermelhas identificam os eixos de ciclo estruturas do tipo ciclovia como tipo “A”, e as amarelas os eixos de ciclo estruturas 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



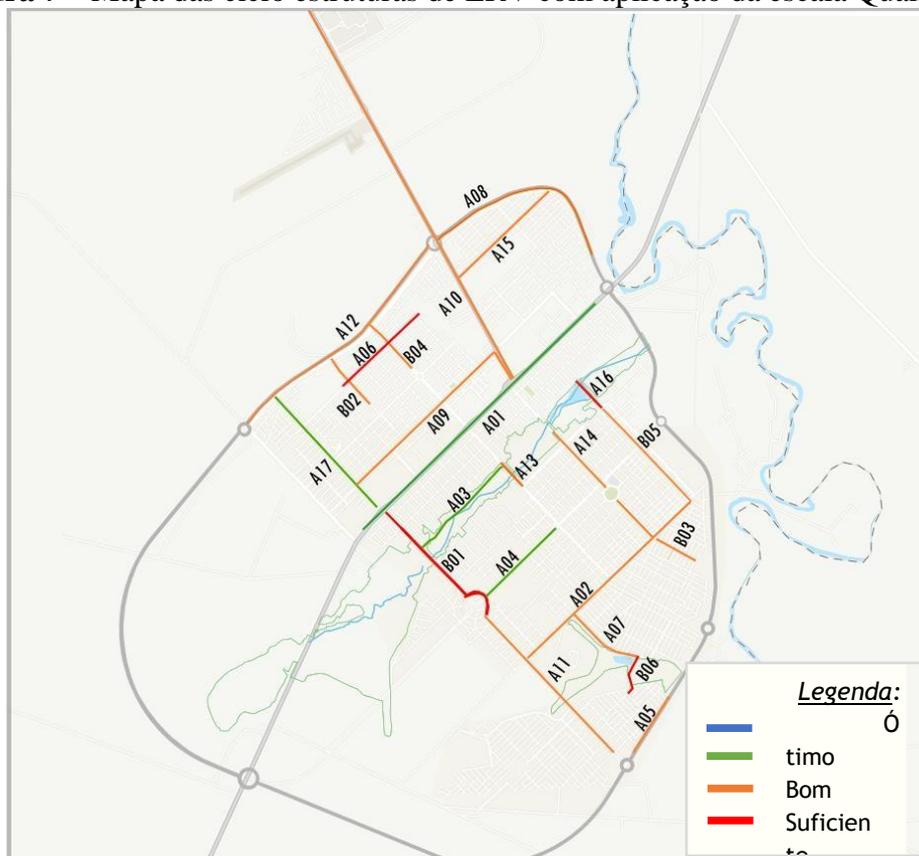
Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a aplicação do índice QualICiclo, conforme os procedimentos de Batista e Lima (2020), foi desenvolvida a avaliação da rede da cidade, sintetizada na Tabela 2. Ressalta-se que as avaliações de cada tipo de ciclo estrutura foram realizadas separadamente pelos três primeiros autores. As estruturas foram divididas em 24 eixos avaliados, dos quais 17 são ciclovias e 7 ciclofaixas.

A Figura 6 revela 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). Aproximadamente, 19% das ciclo estruturas foram avaliadas com índices considerados bons, com destaque para os eixos Avenida Amazonas (2,17), Avenida Beira Mata (2,58), Avenida Brasil (2,17), e Avenida Universitária (2,08), áreas consideradas centrais. Por outro lado, 71,84% receberam valores considerados suficientes. Em contrapartida, com avaliação insuficiente, destacam-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 foram Sinalização e Segurança.

Como observado por Batista e Lima (2020), a idade da infraestrutura influencia em sua qualidade, sobretudo em relação às categorias Ciclo Estrutura e Sinalização. Isto é perceptível principalmente nos eixos de ciclovias da Avenida Mato Grosso, Avenida Brasil, Avenida das Acácias e Avenida das Nações, em que 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 ciclo estruturas de LRV com aplicação da escala QualICiclo



Fonte: Elaborado pelos autores.

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

EIXO	INDICADORES													CATEGORIAS				QUALICICLO		
	1.1.LA RGUR A	1.2.PR OTEÇ ÃO	1.3.PA VIME NTO	2.1.HO RIZON TAL	2.2.VE RTICA L	2.3.QU ALIDA DE	3.1.INC LINAÇ ÃO	3.2.SO MBRE A- MENT O	3.3.ILU MINA ÇÃO	4.1.SITU AÇÕES DE RISCO	4.2.MOD ERAÇÃ O DE TRÁFE GO	4.3.DE NSIDA DE	1.CICL OESTR UT URA	2.SINA LIZAÇ ÃO	3.AMB IENTE	4.SEG URAN ÇA	ÍNDIC E	COMPRI MENTO (KM)	% PONDERAÇ ÃO	
TIPO "A": CICLOVIAS																				
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. ANGELO 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 FE	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 ACACIAS	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. GOIAS	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. UNIVERSITARIA	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%	
INDICE 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%	
TIPO "B": CICLOFAIXA																				
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. JOAO 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. VITORIA REGIA	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%	
INDICE 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.

Em relação ao tipo de ciclo estrutura, as ciclovias se destacaram quanto à Proteção, devido à estrutura viária da cidade, que detém canteiros centrais propícios para a implantação destas estruturas. A média da categoria foi considerada suficiente (2,56). De modo oposto, o indicador Sombreamento apresentou resultado insuficiente (0,62), principalmente devido à utilização de palmeiras nos canteiros centrais, que não proporcionam sombreamento adequado para a prática do ciclismo. Um indicador relevante foi de Inclinação (2,22), o que evidencia o relevo da cidade como favorável à prática.

Na avaliação geral, verifica-se que a categoria de Ciclo Estrutura se sobressai às demais, pois contabiliza um resultado bom nas ciclovias (2,27) e regular nas ciclofaixas (1,37). 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 ciclovias com as ciclofaixas, o indicador que apresentou maior discrepância foi o de Proteção (2,56 em ciclovias e 0,68 em ciclofaixas). Isso pode ser explicado pelo fato de que as barreiras físicas de proteção implantadas nas ciclofaixas são insuficientes ou inexistentes na cidade, ainda que o indicador possua abordagens distintas a depender do tipo de ciclo estrutural. Nota-se que as ciclofaixas são atingidas pelo processo de repavimentação asfáltica das vias, já que não há recuperação da sinalização que determina sua delimitação na pista de rolamento. Já em relação a categoria Sombreamento, as ciclofaixas levam vantagem (0,90) em relação às ciclovias (0,62), já que nos trechos em que foram implantadas na lateral da pista, se beneficiam da sombra das árvores localizadas nas calçadas.

Por meio desses valores percebe-se que as ciclovias de LRV apresentam uma qualidade de infraestrutura predominante adequada. Contudo, investimentos principalmente em sinalização, sombreamento e iluminação podem contribuir para melhoria dos índices e tornar a cidade mais atrativa para o uso de bicicletas. Como a categoria Segurança possui fragilidades, devem ser aplicadas medidas para que sejam respeitados os limites de velocidade por parte dos motoristas, principalmente nos cruzamentos, identificados como pontos críticos em que os ciclistas estão mais expostos a acidentes.

Ao comparar os índices de LRV com os de João Pessoa (Batista & Lima, 2020), até aqui única cidade cuja avaliação pelo QualICiclo foi reportada em um estudo acadêmico revisado por pares, tem-se respectivamente 1,75 e 1,49 nas ciclovias, 1,18 e 0,85 para as ciclofaixas. Um ponto de interesse na comparação entre as cidades é que a distribuição da rede de ciclo estrutura de Lucas do Rio Verde abrange as regiões de leste a oeste e de norte a sul, enquanto essa mesma cobertura não foi observada em João Pessoa.

Observa-se ainda que, 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 ciclo estruturas, principalmente nas zonas residenciais dos bairros e nos locais de transição da BR-163. Esse achado repercute diretamente a problemática da pesquisa, uma vez que revela que embora seja dotada de elevados padrões de desenvolvimento, ainda restam oportunidades para a gestão da mobilidade ativa da cidade. Tal fragilidade, inclusive, foi 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), João Goulart (B06) e em parcela da Avenida Tocantins (B05). Estes problemas evidenciam a necessidade de que a política de planejamento urbano deve estar associada às necessidades dos ciclistas, sobretudo ao projetar novas infraestruturas. As principais questões necessárias para a gestão da mobilidade ativa em LRV foram:

- a) Melhorias nas sinalizações e interseções viárias;
- b) Integração modal dos sistemas de transporte;
- c) Conectividade entre as ciclo estruturas existentes;
- d) Atratividade, considerando que existe uma reduzida quantidade de equipamentos nos eixos cicloviários, como pontos de parada, estacionamento para bicicletas e bebedouros para pedestres e ciclistas.

A partir dessas considerações, ressalta-se que a gestão da mobilidade ativa voltada às bicicletas deve incentivar o uso e vivência dos espaços públicos, como praças, parques e criação de pontos de paradas, em que os gestores públicos 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 adequada à prática do ciclismo, é imprescindível que ocorram avanços na acessibilidade ao transporte, extensão de linhas de ônibus, sinalização viária e conectividade de seus usuários, sobretudo visando proporcionar acolhimento a ciclistas inexperientes, como crianças e idosos, o que demanda que sejam seguras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como finalidade avaliar a infraestrutura da rede cicloviária da cidade de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. Para fazer frente a este propósito, a escala formativa QualICiclo foi operacionalizada de acordo com os procedimentos indicados no modelo. Procedimentos que não foram empregados no estudo original da escala, como avaliação por juízes independentes, foram adicionados ao processo de avaliação, resultando em contribuições metodológicas. Os resultados da avaliação revelam que a gestão da mobilidade ativa de Lucas do Rio Verde, operacionalizada neste trabalho por meio da avaliação da qualidade da estrutura cicloviária da cidade, pode ser beneficiada por algumas proposições.

Embora a maior parte das ciclovias e ciclofaixas de Lucas do Rio Verde apresentem qualidade considerada suficiente, debilidades como sinalização, segurança e falta de conectividade permanecem. Esses achados contribuem para questionar a priorização da qualidade da estrutura cicloviária em cidades de pequeno e médio porte do interior do país, uma questão negligenciada na literatura existente. A avaliação sugere que os indicadores de desenvolvimento humano da cidade refletem parcialmente a qualidade encontrada nas ciclo estruturas disponíveis. Todavia, Lucas do Rio Verde detém uma malha cicloviária comparável a de cidades de maior porte, o que é um resultado notável.

Além disso, a literatura revisada confirma o papel do ambiente construído como um determinante da mobilidade ativa. Este estudo aprofunda esta questão ao selecionar uma escala válida e confiável para fornecer um diagnóstico sobre a condição das ciclovias e ciclofaixas de Lucas do Rio Verde. Soma-se a isso a facilidade de aplicação do QualICiclo, o que pode ser pertinente para gestores de mobilidade ativa e formuladores de políticas localizados em cidades com acesso restrito a recursos, especialmente em regiões interioranas.

Apesar dos esforços para incentivar a mobilidade ativa nas cidades não serem uma novidade, este estudo se junta a recentes trabalhos para resgatar a qualidade das ciclo estruturas como um determinante na adoção de meios de transporte auto impulsionados. Levanta-se a questão de que a construção de novas ciclo estruturas deve ser acompanhada da manutenção das estruturas existentes, sob a pena de que tais esforços sejam pouco férteis para o aumento das taxas de locomoção por meios ativos. Lucas do Rio Verde, a exemplo de outras cidades, exemplifica a complexa tarefa em que gestores locais equilibram a qualidade e quantidade de ciclos estruturais.

Assim como a cidade analisada, outras cidades localizadas em regiões interioranas, gozam de indicadores de desenvolvimento acima da média sem conhecer explicitamente as condições de suas estruturas cicloviárias. Estudos futuros podem municiar gestores locais de

outras cidades com medidas confiáveis, permitindo apoiar a agenda da mobilidade ativa, ao mesmo tempo em que mobiliza esforços para outras demandas, como a promoção da melhoria da saúde e da qualidade de vida dos habitantes. Finalmente, este estudo sugere que a reflexão sobre a mobilidade ativa pode ser ativada não apenas entre gestores, formuladores de políticas e cidadãos das grandes capitais, cujas mazelas são mais evidentes, como também estar presente na agenda de desenvolvimento das cidades de pequeno e médio porte do país.

REFERÊNCIAS

Andersen, T., Bredal, F., Weinreich, M., Jensen, N., Riisgaard-Dam, M. & Nielsen, M.K. (2012). *Collection of Cycle Concepts*. Copenhagen: Cycling Embassy of Denmark, 2012.

Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife (AMECICLO). (2016). IDECiclo índice de desenvolvimento da estrutura cicloviária de Recife. Recuperado de <http://bit.ly/relatorioideciclo2016>.

Andrade, J. W. C. D. (2018). *Desenvolvimento de um índice para a avaliação da ciclabilidade na cidade de Aracaju*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

Associação Nacional de Transporte Público (ANTP). (2016). Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público. Relatório geral 2016. Recuperado de <http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>.

Barros, A., Martínez, L., Viegas, J., da Silva, P. & de Holanda, F. (2013). *Análise da Mobilidade de Pedestres Sob o Prisma de Três Configurações Urbanas Distintas - Estudo de Caso em Lisboa*. Redpgv.coppe.ufrj.br. Recuperado de <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/articulos-cientificos/2013-1/765-analise-da-mobilidade-de-pedestres-sob-o-prisma-de-tres-configuracoes-urbanas-distintas-estudo-de/file>.

Batista, D. G. P. & LIMA, E. R. V. de (2020). Índice de avaliação da qualidade de infraestruturas cicloviárias: um estudo em João Pessoa-PB. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12. Recuperado de <https://periodicos.pucpr.br/index.php/Urbe/article/view/26335>.

Botton, G. Z., Pinheiro, L. K. S., Oliveira, M. C. J., Vasconcelos, A. M., & de Jesus Lopes, J. C. (2021). As construções das abordagens conceituais de cidades sustentáveis e inteligentes para superar os desafios dos objetivos do desenvolvimento sustentável. *Desafio Online*, 9(3). 619-642.

Carvalho, C H. R. de. (2016). 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*. 345-361. Brasília, DF. IPEA. ISBN 97885-7811-286-8.

Connected Smart Cities. (2021). Ranking Connected Smart Cities. Recuperado de

<https://www.urbansystems.com.br/rankingconnectedsmartcities>.

Choay, F. (2007). *O urbanismo*. São Paulo: Perspectiva.

Cruz, M. F., & Fonseca, F. C. P. d. (2018). Vetores em contradição: planejamento da mobilidade urbana, uso do solo e dinâmicas do capitalismo contemporâneo. *Cadernos Metrópole*, 20(42), 553-576. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4212>.

EMBARQ Brasil .(2014). *Manual de Projetos e Programas para incentivar o uso de bicicletas em comunidades*. Rio de Janeiro, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Recuperado de <https://wrirosscities.org/sites/default/files/Manual-Projetos-Programas-Bicicleta-Comunidades-EMBARQ-Brasil-2014.pdf>.

Evers, H., Azeredo, L & Betti L. P. (2018). *DOTS nos Planos Diretores: Guia para inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no Planejamento Urbano*. Porto Alegre: World Resource Institute.

Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment: A meta-analysis. *Journal of the American planning association*, 76, 265-294.

Gehl, J. (2013). *Cidades para pessoas*. São Paulo: Perspectiva.

Geotecnologia. (2021). Prefeitura de Lucas do Rio Verde. Portal de Geotecnologia. Recuperado <http://geotec.lucasdoriorverde.mt.gov.br>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2000). *Censo Demográfico 2000: resultados do universo agregados por setor censitário*. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de <http://goo.gl/FOoZam>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010). *Censo Demográfico 2010: aglomerados subnormais – primeiros resultados*. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de <http://goo.gl/FOoZam>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2016). *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.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE). (2019). *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. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/lucas-do-rio-verde.html>.

Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (ITDP). (2017). *Guia de Planejamento Cicloinclusivo*. Recuperado de <http://itdpbrasil.org/guia-cicloinclusivo/>.

Koszowski, C., Gerike, R., Hubrich, S., Götschi, T., Pohle, M., & Wittwer, R. (2019). Active mobility: Bringing together transport planning, urban planning, and Public Health. *Towards User-Centric Transport in Europe*, 149–171. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99756-8_11.

Lei n. 9.503, de 23 de setembro de 1997 (1997). Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília. 1997. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm.

Lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012 (2012). Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, 2012. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm.

Lei Federal n. 10.257, de 10 de julho de 2001 (2001). Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília. 2001. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm.

Linke, C. C. & Rocha, J. P. M. (2018). Ciclo Rotas Centro: um caminho para a mobilidade urbana sustentável no Rio de Janeiro. *Cadernos FGV Projetos*. Rio de Janeiro, 13 (32), 224-257.

Tribunal de contas do Estado do Mato Grosso (TCE-MT). (2021). *Relatório de metas e sub-metas de curto prazo*. 2021. Recuperado de https://gpe.tce.mt.gov.br/cidadao/index/id_instituicao/978#meta_23666.

Mobilize (2016). *Mobilidade Urbana Sustentável*. Recuperado em 21 de agosto 2021, de <https://www.mobilize.org.br/sobre-o-portal/mobilidade-urbana-sustentavel/>.

Monteiro, F. B., & Campos, V. B. G. (2011). *Métodos de Avaliação da Qualidade dos Espaços para ciclistas*. In Anais do XXV Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (pp. 1242–1253). Belo Horizonte, MG. Recuperado de <http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/2011/ciclistas-ANPET.pdf>.

Pires, A. B., Pelegi, A., Vasconcellos, E. & Néspoli, L. (2016). *Mobilidade humana para um Brasil urbano*. São Paulo: Brasiliense.

Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob). (2016). Prefeitura de Lucas do Rio Verde. Recuperado de <https://leismunicipais.com.br/a/mt/l/lucas-do-rio-verde/lei-complementar/2016/16/162/lei-complementar-n-162-2016-institui-a-politica-municipal-de-mobilidade-urbana-por-intermedio-do-plano-de-mobilidade-urbana-de-lucas-do-rio-verde-mt-estabelecendo-normas-e-diretrizes-e-da-outras-providencias>.

Prefeitura de Lucas do Rio Verde (2007) *Plano Diretor do Município de Lucas do Rio Verde – MT, Reavaliação e Atualização*. Publicação da Prefeitura Municipal de Lucas do Rio Verde.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). *Relatório de Desenvolvimento Humano 2019 - Além da renda, além das médias, além do hoje: desigualdades no desenvolvimento humano no século XXI*. Nova Iorque.

- Prodanov, C. C. D & Freitas, Ernani C. (2013). (2nd. ed.). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Editora Feevale.
- Providelo, J. K. & Sanches, S..P. (2011). Roadway and traffic characteristics for bicycling. *Transportation*. 38 (5), 765-777.
- Reid, C. (2017). *Boom da bicicleta: o ressurgimento inesperado do ciclismo*. Londres:Island Press.
- Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Rigo, I. A. B. (2016). *Perfil socioeconômico de Lucas do Rio Verde*. 1. Lucas do Rio Verde: Prefeitura de Lucas do Rio Verde; Secretaria Municipal de Planejamento, Gestão e Finanças, 2016. Recuperado de http://www.lucasdoriorverde.mt.gov.br/arquivos/perfil_socioeconomico/perfil_socioeconomico_lrv.pdf.
- Rolnik, R. & Pinheiro, Otilie M.. *Plano diretor participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos*. (2005).(2nd. ed.). Brasília: Ministério das Cidades/ CONFEA.
- Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SNTMU). (2007). Coleção Bicicleta Brasil. Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta. *Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades*. Brasília. Recuperado de <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>
- Speck, J. (2016). *Cidade caminhável*. São Paulo: Editora Perspectiva.
- Tribunal de Contas da União (TCU).(2010). *Mobilidade Urbana*. Brasília:Brasil. Recuperado de https://portal.tcu.gov.br/tcu/paginas/contas_governo/contas_2010/fichas/Ficha%205.2_cor.pdf
- UN Environment. Global Outlook on Walking and Cycling. (2016). Nairobi. Recuperado de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17030/globalOutlookOnWalkingAndCycling.pdf>.
- Vasconcellos, E. A. *Transporte urbano, espaço e equidade: Análise de Política Públicas*. (2001). (2nd ed.). São Paulo: Annablume.
- Wegener, S., Raser, E., Gaupp-Berghausen, M., Anaya, E., de Nazelle, A., Eriksson, U., ... & Rothballer, C. (2017, September 12-14). *Active Mobility – the New Health Trend in Smart Cities, or even More?* In 22nd International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society GeoMultimedia 2017, Vienna, Austria. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320518219_Active_Mobility__the_New_Health_Trend_in_Smart_Cities_or_even_More.