



**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e  
Geografia – FAENG  
Curso de Graduação em Geografia Bacharelado**



GUILHERME PIRES VEIGA MARTINS

**MOBILIDADE URBANA POR BICICLETA:  
Aplicação do Índice de Desenvolvimento da Estrutura  
Ciclovitária (IDECiclo) na Cidade de Campo Grande/MS**

Campo Grande - MS  
2020

GUILHERME PIRES VEIGA MARTINS

**MOBILIDADE URBANA POR BICICLETA:  
Aplicação do Índice de Desenvolvimento da Estrutura  
Ciclovária (IDECiclo) na Cidade de Campo Grande/MS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Flávia Akemi Ikuta

Campo Grande - MS  
2020



**Curso de Graduação em Geografia Bacharelado**



GUILHERME PIRES VEIGA MARTINS

**MOBILIDADE URBANA POR BICICLETA:  
Aplicação do Índice de Desenvolvimento da Estrutura  
Ciclovitária (IDECiclo) na Cidade de Campo Grande/MS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Flávia Akemi Ikuta

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (FAENG)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Icléia Albuquerque de Vargas

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (FAENG)

Prof. Dr. Antônio Firmino de Oliveira Neto

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CPAQ)

**Ficha Catalográfica**

Dedico este trabalho à minha irmã, Mariana, uma das primeiras pessoas a pedalar comigo, e que cumpriu seu dever nesta vida e acabou nos deixando durante o decorrer dessa pesquisa, vítima de mais um dos inúmeros acidentes no trânsito no mundo.

## AGRADECIMENTOS

À Minha mãe, Loeci, e ao meu pai, José Celso, que mesmo com tantos tropeços e dificuldades, sempre me apoiaram, me amaram e puderam me proporcionar a oportunidade e o privilégio de cursar o ensino superior numa universidade pública, sem eles eu não estaria aqui hoje, amo vocês. Espero que com esse e futuros trabalhos eu retorne à sociedade parte de todo o investimento necessário para eu conseguir me tornar Geógrafo.

Ao meu irmão Fernando, pela convivência, pelo carinho e por ser compreensivo pelos diversos momentos em que estive ausente me dedicando a produzir essa pesquisa e que não pude dar a atenção devida.

À minha companheira Mariana Barbosa, que além de todo o apoio, amor e compreensão nos momentos ausentes e difíceis, foi peça fundamental na pesquisa, me acompanhou e me auxiliou durante toda a jornada de coleta de dados de campo, pedalando mais de 270 km comigo.

À todos os membros e apoiadores do Coletivo Bici nos Planos Campão, especialmente a Cintia, José, Pedro, Michele, Leo, Laura, Higor e Saulo, que me apoiaram na execução e divulgação da pesquisa, e que além de serem meus amigos e companheiros na luta por uma Campo Grande mais ciclável, me abriram as portas para o cicloativismo e possibilitaram meu contato com diversas associações, coletivos e entidades que se dedicam a promoção da bicicleta no Brasil.

À Icléia, ao Edson e a Flávia que me ajudaram a iniciar meus projetos de pesquisa em mobilidade urbana por bicicleta, sem vocês e suas orientações durante os mais de quatro anos de graduação o caminho teria sido muito mais árduo.

A todos os associados da Ameciclo, por serem uma referência inspiradora, e em especial o Daniel, um dos idealizadores do IDECiclo e que forneceu o suporte para que eu pudesse aplicar essa metodologia em Campo Grande.

À todos da Ciclo Noroeste, em especial ao Beto, Eduardo e Marcelo, por organizarem o Bicicultura Maringá e a União de Ciclistas do Brasil, por proporcionar encontros de cicloativismo tão encantadores, produtivos e gratificantes, que me fizeram sentir na pele o que é o cicloativismo e me fizeram amar ainda mais ser ciclista. Recomendo a todos que participem do Bicicultura!

À todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram durante o processo de realização da pesquisa e que não foram citados aqui, e também, a todos os seres

que enxergam na bicicleta uma forma magnífica de ver a vida.

Não são as bicicletas, elas são apenas um mecanismo, uma máquina, mas que funcionam como uma extensão dos pés e do corpo humano, e que pode permitir a mobilidade das pessoas de uma forma tão simples e muito mais rápida e eficaz do que o andar.

Pedalar pelas ruas da cidade é se sentir vivo, com liberdade e muitas vezes com o sentimento de comunidade, pois pedalando é possível criar laços mais profundos com os lugares percorridos, de convivência com os demais ciclistas e com as pessoas que se encontram no caminho.

Pedalar é um estilo de vida, por que não é apenas para se transportar, é também, para conhecer lugares, pessoas, para saber que a vida tem que seguir adiante, você cai mas tem que levantar, e a seu lado verá que tem pessoas que vão te ajudar, te dar apoio e companheirismo, pois compartilham da mesma paixão.

*(Trechos retirados do documentário  
No Son Las Bicicletas, de Ricardo Poery)*

## RESUMO

Pensar a Mobilidade Urbana nas grandes cidades é um dos maiores desafios da atualidade, pois o crescente aumento populacional, somado ao consumismo e uso intensivo do automóvel, vem provocando diversos impactos socioambientais e econômicos. Nesse contexto, a bicicleta se apresenta como um excelente veículo de transporte individual, pois além de ser prática e rápida, promove a inclusão social, é menos poluente e propicia bem-estar físico e mental ao seu usuário. Entretanto, ainda existem muitos desafios para tornar a bicicleta um dos principais modos de transporte nas grandes cidades brasileiras, visto que ela ainda não é considerada por muitos como tal e seu uso é considerado perigoso, pois os ciclistas são vulneráveis aos acidentes de trânsito e, muitas vezes, são obrigados a dividir o espaço das ruas com veículos automotores. Em vista disso, é de extrema importância a implementação e manutenção de infraestruturas cicloviárias nas cidades, permitindo que os ciclistas percorram longas distâncias com segurança e conforto. Neste contexto, constatou-se a necessidade de realizar a auditoria de toda a infraestrutura cicloviária da cidade de Campo Grande/MS, por meio do Índice de Desenvolvimento da Infraestrutura Cicloviária (IDECiclo) e como resultado foi possível identificá-las, avaliá-las e classificá-las, de modo que, se constatou quais são as infraestruturas, os locais e os parâmetros que necessitam de prioridade de manutenção e adequação, além de permitir a comparação da infraestrutura cicloviária de Campo Grande com outras cidades do Brasil.

**Palavras-chave:** Mobilidade Urbana. Ciclismo. IDECiclo. Infraestrutura Cicloviária

## ABSTRACT

Thinking about Urban Mobility in the major cities is one of the biggest challenges today, because the super population added with consumerism and the intensive use of the car have been causing several socio-environmental and economic impacts. In this context, the bicycle presents itself as an excellent vehicle for individual transport, because it is practical and quick, it also promotes social inclusion, it is less polluting and provides physical and mental well-being to its user. However, there are still many challenges to make the bicycle one of the main means of transport in large Brazilian cities, since it is still not considered by many as a vehicle and its use is considered dangerous, because cyclists are vulnerable to traffic accidents and are often forced to share space with motor vehicles. In view of this, it is extremely important to implement and maintain bicycle infrastructure in cities, allowing cyclists to travel long distances safely and comfortably. Thus, the need to audit the entire cycling infrastructure of the city of Campo Grande/MS was recognised, through the Cycle Infrastructure Development Index (IDECiclo) and as a result it was possible to identify, evaluate and classify them, so that it was possible to verify which are the infrastructures, places and parameters that need maintenance and adequacy priority, besides allowing the comparison of the Campo Grande bicycle infrastructure with other cities in Brazil.

**Keywords:** Urban Mobility. Cycling. IDECiclo. Bicycle Infrastructure.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pirâmide de Hierarquia da mobilidade urbana.....	27
Figura 2 – Ciclovia segregada em terreno limpo da Av. Duque de Caxias.....	32
Figura 3 – Ciclovia segregada junto a via da Av. dos Cafezais.....	33
Figura 4 – Ciclofaixa da Av. Cônsul Assaf Trad.....	33
Figura 5 – Ciclovia segregada em calçada.....	34
Figura 6 – Passeio separado em Kioto, Japão.....	34
Figura 7 – Passeio compartilhado em parque do Rio de Janeiro/RJ.....	35
Figura 8 – Exemplos de ciclorotas na cidade de São Paulo/SP.....	35
Figura 9 – Placas de sinalização vertical de regulamentação relacionados a bicicleta .....	37
Figura 10 – Sinalização vertical de advertência.....	38
Figura 11 – Modelo de marcação de ciclofaixa ao longo da via.....	38
Figura 12 – Modelo de cruzamento rodociclovário.....	39
Figura 13 – Sinalização horizontal indicando trânsito de bicicletas.....	39
Figura 14 – Viabilidade para usar a bicicleta no dia a dia (n=386).....	47
Figura 15 – Avaliação das ciclovias de Campo Grande/MS (n=386).....	48
Figura 16 – Relação entre gravidade de atropelamento e velocidade.....	60
Figura 17 – Trecho de ciclofaixa da Av. Cônsul Assaf Trad utilizada como retorno de veículos motores.....	66
Figura 18 – Trechos da ciclovia “Orla Ferroviária” com sinalização horizontal.....	67
Figura 19 – Trecho descartado da Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil).....	67
Figura 20 – Trecho de calçada compartilhada na rua Plutão com sinalização.....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de viagens de bicicleta por dia e mortes por número de viagens de bicicleta em Nova Iorque (EUA) (2005-2015).....	30
Gráfico 2 – Relação volume de tráfego x velocidade na definição da inserção da bicicleta no espaço viário.....	36
Gráfico 3 – Classificação das cidades brasileiras no IDECiclo.....	96

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização das Regiões Urbanas do município de Campo Grande/MS. .	40
Mapa 2 – Hierarquia viária de Campo Grande/MS.....	43
Mapa 3 – Infraestrutura cicloviária e terminais de transporte de Campo Grande/MS .....	44
Mapa 4 – Infraestrutura cicloviária de Campo Grande/MS considerada pelo IDECiclo .....	65
Mapa 5 – Parâmetro tipo de pavimento.....	72
Mapa 6 – Parâmetro largura da infraestrutura cicloviária.....	73
Mapa 7 – Parâmetro proteção das infraestruturas.....	74
Mapa 8 – Parâmetro adequação da infraestrutura a velocidade da via.....	75
Mapa 9 – Parâmetro Sinuosidade do Traçado.....	76
Mapa 10 – Parâmetro sinalização horizontal.....	77
Mapa 11 – Parâmetro situação do pavimento.....	78
Mapa 12 – Parâmetro sinalização vertical ao longo da infraestrutura.....	79
Mapa 13 – Parâmetro Padrão de Pintura.....	80
Mapa 14 – Parâmetro sinalização vertical nas vias que cruzam a infraestrutura.....	81
Mapa 15 – Parâmetro continuidade da sinalização horizontal nos cruzamentos rodocicloviários.....	82
Mapa 16 – Parâmetro sombreamento.....	83
Mapa 17 – Parâmetro situações de risco.....	84
Mapa 18 – Controle de Velocidade Máxima das Vias.....	85
Mapa 19 – Parâmetro condição da sinalização horizontal.....	86
Mapa 20 – Parâmetro existência de obstáculos.....	87
Mapa 21 – Contribuição das infraestruturas para o IDECiclo.....	89
Mapa 22 – Nota geral das Infraestruturas cicloviárias de Campo Grande/MS.....	92

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escalonamento do parâmetro de adequação.....	51
Tabela 2 – Escalonamento do parâmetro de proteção da estrutura.....	51
Tabela 3 – Escalonamento do parâmetro de controle de velocidade máxima da via	52
Tabela 4 – Escalonamento do parâmetro de largura da estrutura cicloviária.....	53
Tabela 5 – Escalonamento do parâmetro de condição de sinalização horizontal.....	54
Tabela 6 – Escalonamento do parâmetro de padrão de pintura.....	55
Tabela 7 – Escalonamento do parâmetro de sinuosidade do traçado.....	57
Tabela 8 – Escalonamento do parâmetro de sombreamento.....	57
Tabela 9 – Escalonamento do parâmetro de tipo de pavimento.....	58
Tabela 10 – Escalonamento do parâmetro da situação do pavimento.....	58
Tabela 11 – Escalonamento do parâmetro de existência de obstáculos.....	59
Tabela 12 – Fatores de ponderação por classificação viária.....	64
Tabela 13 – Resumo da Infraestrutura Cicloviária de Campo Grande/MS.....	65
Tabela 14 – Comparação da extensão da infraestrutura cicloviária informada pela PMCG e da auditoria realizada pelo IDECiclo.....	69
Tabela 15 – Nota dos critérios e parâmetros avaliados no IDECiclo.....	70
Tabela 16 – Melhores e piores parâmetros avaliados.....	71
Tabela 17 – Nota dos critérios conforto e segurança das infraestruturas cicloviárias .....	90
Tabela 18 – Índices Intermediários – IDECiclo Campo Grande/MS.....	93
Tabela 19 – Relação entre a infraestrutura viária e cicloviária de Campo Grande/MS com outras cidades do Brasil.....	94
Tabela 20 – Comparação da nota dos parâmetros entre as cidades do Brasil.....	94
Tabela 21 – IDECiclo nas cidades brasileiras por extensão cicloviária.....	95

## LISTA DE SIGLAS

AMECICLO	Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
CTB	Código Brasileiro de Trânsito
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDECiclo	Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária
PDTMU	Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
UCB	União de Ciclistas do Brasil
PMCG	Prefeitura Municipal de Campo Grande
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito

# SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Mobilidade urbana.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Mobilidade urbana por bicicleta.....</b>	<b>28</b>
3.2.1 Tipologias de infraestrutura cicloviárias.....	32
3.2.2 Sinalização de infraestruturas cicloviárias.....	36
<b>3.3 Caracterização da Cidade de Campo Grande/MS.....</b>	<b>40</b>
3.3.1 Infraestrutura viária de Campo Grande/MS.....	42
3.3.2 Perfil do ciclista de Campo Grande/MS.....	45
3.3.3 Percepção cidadã da mobilidade urbana e uso da bicicleta em Campo Grande/ MS.....	46
<b>4...ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA CICLOVIÁRIA (IDECICLO)</b> .....	<b>49</b>
<b>4.1 Metodologia de avaliação da infraestrutura.....</b>	<b>49</b>
<b>4.2 Parâmetros de avaliação da infraestrutura.....</b>	<b>50</b>
4.2.1 Segurança – Adequação da infraestrutura a velocidade da via.....	50
4.2.2 Segurança - Proteção da estrutura.....	51
4.2.3 Segurança – Controle de velocidade máxima da via.....	52
4.2.4 Segurança - Largura da estrutura cicloviária.....	52
4.2.5 Segurança - Continuidade da sinalização horizontal nos cruzamentos rodocicloviários.....	53
4.2.6 Segurança - Sinalização horizontal.....	53
4.2.7 Segurança - Condição da sinalização horizontal.....	54
4.2.8 Segurança - Sinalização vertical ao longo da infraestrutura.....	54
4.2.9 Segurança - Sinalização vertical nas vias que cruzam a infraestrutura.....	55
4.2.10 Segurança - Padrão de pintura.....	55
4.2.11 Segurança - Situações de risco.....	56
4.2.12 Segurança e Conforto - Sinuosidade do traçado.....	56
4.2.13 Conforto – Sombreamento.....	57
4.2.14 Conforto - Tipo de pavimento.....	57
4.2.15 Conforto - Situação do pavimento.....	58
4.2.16 Conforto - Existência de obstáculos.....	58

<b>4.3 Cálculo do Índice de Desenvolvimento Ciclovitário.....</b>	<b>59</b>
4.3.1 Índices intermediários.....	59
4.3.2 Ponderação dos índices intermediários e obtenção do IDECiclo.....	60
4.3.3 Fatores de ponderação.....	62
4.3.4 Contribuição de uma estrutura.....	62
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>64</b>
<b>5.1 Identificação das infraestruturas ciclovitárias de Campo Grande/MS.....</b>	<b>64</b>
<b>5.2 Critérios e parâmetros avaliados no IDECiclo.....</b>	<b>70</b>
5.2.1 Melhores parâmetros avaliados.....	71
5.2.2 Piores parâmetros avaliados.....	79
<b>5.3 Infraestruturas Ciclovitárias Avaliadas.....</b>	<b>88</b>
<b>5.4 Cálculo do Índice de Desenvolvimento da Infraestrutura Ciclovitária de Campo Grande/MS.....</b>	<b>93</b>
<b>5.5 Comparação entre as cidades que aplicaram o IDECiclo.....</b>	<b>93</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>97</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>104</b>



## 1. APRESENTAÇÃO

Seja pedalando ou sendo carregado em uma bicicleta, com certeza, essa é uma das primeiras memórias que eu, assim como tantos outros têm da infância, mesmo com seu uso despretensioso e apenas por diversão, já era possível desbravar de ponta a ponta uma pequena cidade do interior de Mato Grosso do Sul, sentindo na pele a liberdade que a bicicleta é capaz de proporcionar.

Já em Campo Grande/MS e após algum tempo deixada de lado, a bicicleta passa a ganhar um novo sentido em minha existência, seja por influência de amigos, ou em alternativa ao ineficiente transporte público disponível ou pelo desafio de encarar frente a frente o paradigma do uso do carro, a bicicleta passa a ser adotada não apenas como um veículo de transporte diário, mas como uma outra forma de viver a cidade.

Como ciclista e estudante de geografia, a inspiração para pesquisar a mobilidade urbana nasce de uma necessidade pessoal – e social – de mudança nos hábitos e cultura impostas pelo ideário consumista moderno, que prega o uso intensivo de veículos automotores, alimentação a base de carne e comidas ultra processadas, exclusão social e tantos outros problemas que estamos vivenciando nos dias de hoje.

Nas ruas o que se vê é uma verdadeira guerra, marcada pela disputa do espaço da cidade, em função da urgência humana de acesso aos equipamentos urbanos (educação, cultura, saúde, lazer). Essa disputa que deveria ocorrer de modo harmonioso e ordenado, torna-se algo semelhante a uma batalha, onde os indivíduos se comportam de modo agressivo e individualista, no qual o maior se impõe sobre o menor, sem se dar conta que os veículos automotores se equiparam a armas que podem ferir e tirar a vida de pessoas, provocando perdas imensuráveis.

Assim, tendo em vista a necessidade de se estudar Mobilidade Urbana e observando a escassez de trabalhos científicos produzidos em relação ao tema em minha cidade, surge a oportunidade de desenvolver um projeto de iniciação científica (PIBIC/UFMS - 2017/2018), denominado “Transporte Sustentável e Ferramenta de Educação Ambiental: Ciclismo no Entorno do Parque Estadual do Prosa (PEP) em Campo Grande/MS”, que teve como objetivo identificar o perfil, percursos e práticas ambientais desenvolvidas pelos ciclistas que utilizam a região do Parque Estadual do Prosa (PEP).

Já no ano de 2019, ingressei no coletivo cidadão “Bici nos Planos Campo Grande”, que é uma instituição associada atuante da União Brasileira de Ciclismo (UCB) e tem como princípio atuar pela promoção e inclusão da bicicleta nas políticas públicas de Campo Grande/MS, desenvolvendo pesquisa, eventos, audiências públicas, entre outros.

Ainda em 2019, tive a oportunidade de participar do Encontro Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta e Cicloativismo, nomeado de Bicicultura Maringá. O evento é uma verdadeira imersão na cultura do ciclismo, oferecendo palestras, rodas de conversa, minicursos, passeios cicloturísticos, provas esportivas, entre outros. E sobretudo, oportuniza a criação de conexões e a troca de experiências com diversos núcleos regionais e associações de ciclistas do país, que já tem avançado no incentivo à bicicleta em suas cidades, introduzindo-a nas políticas públicas, realizando ações de pesquisa, educação, de esporte, de saúde, de entretenimento, de turismo e arte.

## 2. INTRODUÇÃO

O tema da pesquisa é a mobilidade urbana por bicicleta na cidade de Campo Grande/MS, com enfoque na avaliação da qualidade e quantidade da infraestrutura cicloviária instalada na cidade. Este tema foi escolhido tendo em vista que a crise ambiental é a crise de nosso tempo, onde os desequilíbrios ecológicos, o crescente aumento populacional e da desigualdade social ficam cada vez mais evidentes em nossa sociedade. Isso é reforçado pelo vínculo entre a ciência e o capital financeiro, que tem orientado o desenvolvimento do conhecimento, das tecnologias e dos espaços em função da ideologia do progresso e crescimento constante (LEFF, 2006).

Nesse contexto, um dos temas em ascensão mais importantes e estratégicos para a melhoria da qualidade de vida no ambiente urbano é a mobilidade sustentável (ANDRADE et al., 2016), tendo em vista que durante o século XX o modelo de planejamento urbano predominante no Brasil, distanciou os cidadãos de seus locais de trabalho e privilegiou a construção de malhas rodoviárias para a circulação de veículos automotores individuais, o carro, em detrimento dos transporte coletivo (por meio de ônibus, trem, barca, metrô) e dos não motorizados (bicicleta e pedestre).

A preocupação com o desenvolvimento urbano ordenado e sustentável adquiriu maior importância somente a partir da Constituição Federal de 1988, que tornou obrigatório para as cidades com mais de 20.000 habitantes a criação de um Plano Diretor como instrumento básico das políticas de desenvolvimento e expansão urbana, com objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, de forma a garantir o bem-estar de seus habitantes.

Entretanto, o Plano Diretor só foi normatizado com a implementação da Lei Federal n. 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada “Estatuto da Cidade”, que regulamenta o artigo 182 e 183 da Constituição Federal, que estabelece diretrizes gerais e instrumentos da política urbana. O Plano Diretor deve ser aprovado por lei municipal e é parte integrante do processo de planejamento, servindo como referência a elaboração do plano plurianual, das diretrizes orçamentárias e do orçamento anual, devendo ser revisado pelo menos a cada 10 anos.

O Estatuto da Cidade também estabelece (no Artigo 41, § 2º) que cidades com mais de 500 mil habitantes deverão elaborar um plano de transporte urbano integrado, compatível com o Plano Diretor ou nele inserido, devendo ser produzido

de forma democrática, com a promoção de audiências públicas e participação de associações representativas dos vários segmentos da comunidade, com publicidade e acessibilidade dos documentos e informações produzidos a qualquer interessado.

Embora nas últimas décadas tenham surgido novos instrumentos para a gestão e planejamento das cidades, historicamente a administração pública tem se baseado principalmente no critério quantitativo para a aplicação de políticas que visam o desenvolvimento da infraestrutura cicloviária, estabelecendo metas e objetivos a serem atingidos levando em consideração apenas a implementação de novos quilômetros de infraestrutura cicloviária. Essa estratégia tem permitido o surgimento de infraestruturas de péssima qualidade e com manutenção negligenciada, gerando insegurança e desconforto durante os deslocamentos dos ciclistas, além de desencorajar o seu uso pela população (AMECICLO, 2016).

Neste contexto e considerando a raridade de estudos sobre o tema, constatou-se a importância de analisar e avaliar a malha cicloviária existente na cidade de Campo Grande/MS, visto que para progredirmos em direção a uma mobilidade urbana inclusiva e acessível é imprescindível a implementação de infraestruturas de qualidade, que atendam as demandas dos ciclistas. Assim, elaborou-se o seguinte problema de pesquisa: "As ciclovias de Campo Grande/MS apresentam-se em quantidade e condições adequadas?".

Para solucionar tal questão o objetivo geral da pesquisa é elaborar o Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária (IDECiclo) da cidade de Campo Grande/MS e, especificamente, visamos:

- Identificar e mapear a malha viária e a infraestrutura cicloviária da cidade;
- Identificar, avaliar e classificar qualitativamente a infraestrutura cicloviária da cidade de Campo Grande/MS;
- Definir as prioridades de ação para a melhoria da infraestrutura cicloviária existente.

Essas informações podem auxiliar nos processos de planejamento e gestão do poder público em relação a manutenção, melhoria e expansão da malha cicloviária, e podem subsidiar a elaboração do plano de mobilidade urbana por bicicleta da cidade.

Para atingir tais objetivos, adotamos a metodologia do Índice de

Desenvolvimento da Estrutura Ciclovária (IDECiclo), desenvolvido pela Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife (Ameciclo), em parceria com o Grupo de Trabalho de Mobilidade do Observatório do Recife (ODR), que busca padronizar as pesquisas e avaliações das infraestruturas ciclovárias das cidades de todo Brasil.

O trabalho foi desenvolvido em três partes e está organizado da seguinte forma:

No item 3, apresentamos uma revisão bibliográfica sobre temas que permeiam a mobilidade urbana por bicicleta, sua definição, tipologias de infraestrutura, a contextualização geográfica sobre o processo de industrialização e sua influência na formação do espaço urbano contemporâneo, a caracterização da mobilidade urbana atual. Em seguida, apresentamos a cidade de Campo Grande/MS, levando em conta diversos aspectos geográficos e relacionados à mobilidade urbana.

O item 4 é inteiramente dedicado ao detalhamento da metodologia do Índice de Desenvolvimento da Infraestrutura Ciclovária (IDECiclo), como foi elaborado, seus critérios e parâmetros de avaliação e todos os cálculos necessários para a obtenção do índice.

No item 5 apresentamos os resultados obtidos na pesquisa, que engloba a caracterização das infraestruturas ciclovárias identificadas, a descrição de cada um dos parâmetros analisados, o resultado do IDECiclo e sua comparação com as demais cidades que já aplicaram a metodologia.

O item 6 encerra o trabalho e, nesta parte, esperamos responder o questionamento que fomentou a pesquisa, resgatando de forma resumida os principais resultados obtidos e tecendo algumas conclusões sobre o tema.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Mobilidade urbana

Mobilidade Urbana pode ser definida como a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” e envolve um conjunto de modos de transportes, de serviços e de infraestruturas que compõem o sistema de mobilidade urbana (BRASIL, 2012). Cada elemento desse sistema é importante para a garantia dos deslocamentos de pessoas e bens na cidade e tem características próprias, conforme segue:

- Os modos de transporte urbano dividem-se em motorizados (que utilizam veículos automotores) e não motorizados (que utilizam tração humana ou animal), podendo ser classificados quanto ao objeto (passageiros e cargas), a característica do serviço (coletivo e individual) e a natureza do serviço (público e privado).
- Os serviços de transporte público coletivo ocorrem por meio de ônibus, trem e metrô e a ênfase nele em detrimento do transporte individual é essencial para a mobilidade urbana. A garantia de acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo, bem como a eficiência e qualidade destes serviços são princípios da política nacional de mobilidade urbana.
- São consideradas infraestruturas de mobilidade urbana as vias, logradouros públicos, ciclovias, estacionamentos, terminais, estações, pontos de embarque/desembarque, sinalização viária e de trânsito, equipamentos e instalações, instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações (BRASIL, 2012).

A mobilidade urbana também pode ser definida como “um atributo da cidade e é determinada, principalmente, pelo desenvolvimento socioeconômico, pela apropriação do espaço e pela evolução tecnológica (IBAM; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005). Desse modo, uma boa integração entre os elementos que compõem o sistema de mobilidade urbana é fundamental para garantir e facilitar o acesso físico às oportunidades e às funções econômicas das cidades, especialmente os deslocamentos de pessoas e bens.

A discussão sobre mobilidade urbana no Brasil foi marcada pela explosão no número de veículos automotores individuais, visto que a frota de veículos circulantes

saltou de aproximadamente 2,5 milhões em 1970, para cerca de 27,8 milhões de veículos em 2008, em sua maioria automóveis (SINDIPEÇAS, 2009). O carro é considerado o modal mais prejudicial para a manutenção da saúde e qualidade de vida da população, pois além da relação direta com os elevados gastos públicos associados aos acidentes de trânsito e manutenção do sistema viário, traz como consequência o aumento no consumo energético e na emissão de poluentes, é o modal mais desvantajoso economicamente devido ao alto custo de uso e manutenção pessoal (ANTP, 2020).

Scarlatto (1996) aponta que para compreendermos essa situação e como emerge a hegemonia do automóvel no espaço urbano, é preciso situar a atividade industrial numa concepção mais ampla e encara-la como uma atividade integrante da cultura do homem e não apenas numa concepção econômica, de necessidade material para a sobrevivência. Isto ocorre porque, a simples posse de bens materiais não satisfaz as ânsias existenciais humanas, visto que ao consumir um produto os indivíduos realizam sonhos e o têm como um símbolo do progresso material, é o “fetiche da mercadoria” e o “consumo alienante”. O autor ressalta que:

Desde há muito tempo no Brasil a mídia vem trabalhando com padrões estéticos importados. A sedução do produto passou a ser um instrumento de colonização cultural, infiltrando constantemente estilos de vida e de consumo estranhos aos padrões brasileiros. Publicidade de cigarros e bebidas, formas de vestir etc., além de estimular o consumismo, reforçam a colonização cultural do brasileiro, reforçando uma dependência econômica. (SCARLATO, 1996, p.330).

Nesse sentido, os Estados Unidos da América exerceram papel fundamental na internacionalização do modo de produção industrial e de consumo de bens. O estilo de vida norte americano (*American way of life*) é exportado para todo o mundo através de mídias como o cinema, televisão, música, propagandas, expansão de suas empresas e sua potência militar, sendo o automóvel elemento central deste estilo de vida, uma vez que o carro é um verdadeiro marco da modernidade, pois exerceu uma nova ruptura na noção de tempo espaço que se tinha até o momento (CORREIA, 2008), sendo altamente desejado por quase todos segmentos sociais (COUTO, 2015).

Esse movimento se intensificou após a Segunda Guerra Mundial, onde se consolidou a expansão da produção em massa, o avanço das tecnologias de comunicação e de locomoção, que acabaram fortalecendo o mito da cidade como

máquina, que aliado a ciência e tecnologia, eram empregados como instrumento para a liberdade e para o progresso. Embora David Harvey (1992 *apud* COUTO, 2015, p. 32), destaque que:

[...] o que se viu, de fato, foi um projeto expansionista guiado pelo corporativismo, através da burocracia e de um projeto global hegemônico realizado pelo crescimento no sistema de produção capitalista e da incorporação ideológica e cultural do liberalismo, por parte de governos e corporações conscientes do potencial da publicidade para consolidar tais prerrogativas no imaginário coletivo. O discurso do desenvolvimento passou a atuar como colonizador da realidade, a industrialização e a urbanização passaram a ser vistas como destinos inevitáveis e caminhos obrigatórios a todos rumo à modernização.

O avanço do processo de industrialização no mundo acarreta uma profunda mudança nos padrões de consumo das diferentes sociedades e no crescimento e distribuição da renda que, por sua vez, provocam um intenso processo de diversificação social e territorial do trabalho, surgindo assim novos segmentos sociais de maior renda no interior da classe assalariada, que passam também a adotar o consumismo como forma de vida (SPOSITO, 2005).

Nesse cenário, as sociedades que detêm o poder sobre as tecnologias, as ciências e o capital financeiro passam a estruturar o mundo contemporâneo de acordo com suas bases culturais, ideológicas e econômicas (SCARLATO, 1996). Portanto, a carrocracia é sobretudo um problema estrutural e está enraizada no ideário coletivo, visto que ela começa a ser introduzida no Brasil há mais de um século, quando em 1919, Henry Ford decidindo expandir suas empresas no Brasil, afirma que o carro está destinado a fazer deste país uma grande nação, onde governar seria sinônimo de abrir estradas (TROI, 2017).

Esse movimento foi impulsionado pelo Estado brasileiro especialmente nos governos de Juscelino Kubitschek e da Ditadura Militar, que criaram o Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA), que atuou no planejamento da instalação da indústria automobilística no Brasil, com a participação de montadoras multinacionais como a Ford, a General Motors e a Mercedes (TROI, 2017).

Desse modo, foram elaboradas diversas políticas públicas para facilitar e favorecer a instalação de automóveis no país, priorizando os carros em relação aos demais veículos, comprometendo o desenvolvimento dos transportes de massa e contribuindo para o domínio desse setor econômico pelas empresas multinacionais, que continua até os dias atuais e fomentou um forte processo de concentração de

renda, que coloca o Brasil em uma situação de extrema desigualdade socioeconômica e relação de dependência econômica ao capital externo (SCARLATO, 1996).

Assim, as políticas públicas brasileiras priorizaram um tipo de industrialização baseada em demandas oriundas do interesse capitalista de expansão internacional, ao invés de se dedicar a valorização do mercado interno e as necessidades básicas de interesse comum da população, como saneamento básico e habitação (COUTO, 2015). Essa atitude culminou na hegemonia e naturalização dos carros na paisagem territorial e urbana, como um sistema de locomoção capitalista que produz diferenciações radicais nos sujeitos da cidade e na própria cidade (TRÓI, 2017).

Assim, os países periféricos como o Brasil, passam a adotar os modelos de cidades orientados pelo viés automobilístico e implantação de complexos industriais e tecnológicos (COUTO, 2015). Dessa forma, emerge a competitividade urbana, onde as cidades são vistas como uma mercadoria a ser vendida e passam a disputar os investimentos de capital, tecnologia, atração de novas indústrias, negócios e força de trabalho qualificada (VAINER, 2002). Vainer (2002, p. 78) destaca que:

[...] este projeto de cidade implica a direta e imediata apropriação da cidade por interesses empresariais globalizados, e depende, em grande medida, do banimento da política e da eliminação do conflito e das condições de exercício da cidadania.

Esse modelo de cidade impacta diretamente nos indivíduos, que visando satisfazer suas necessidades pessoais e para ter acesso aos equipamentos públicos se deslocam diariamente pela cidade, envolvendo-se em um processo de constante disputa e negociação pelo espaço urbano, que deve ser realizado de forma amigável e em respeito às leis de trânsito. Entretanto, neste processo observa-se a discordância de ideais e valores culturais entre os indivíduos, que resulta em condutores nervosos e agressivos (TEBALDI; FERREIRA, 2004), gerando situações de conflito e tensão em um espaço considerado público - a rua -, tornando-a um espaço socialmente hierarquizado (MOREIRA *et al*, 2018).

Desse modo, a carrocracia deve ser encarada como um problema social, pois resulta em um trânsito caótico, onde as grandes jornadas diárias de ida e volta do trabalho geram cansaço, stress e depressão aos indivíduos, propagando um estilo

de vida cada vez mais sedentário, individualista, agressivo e não voltado ao social. É perceptível que o trânsito tem se tornado gradativamente mais perigoso e ineficiente, sendo que a manutenção desse sistema tem gerado uma verdadeira crise societária, provocando profundas mudanças ambientais, na qualidade de vida dos cidadãos e causando uma piora nas condições de mobilidade urbana (ANDRADE *et al*, 2016).

Nesse cenário, o automóvel acaba se manifestando não apenas como um veículo de locomoção, mas como um instrumento de *status* social e opressão, convertendo-se em um símbolo de superioridade, objeto de desejo e de ascensão social, proporcionando aos indivíduos uma maior sensação de poder, liberdade e privilégio perante os demais (MOREIRA *et al*, 2018). Tudo isso está associado a cultura capitalista em que quase tudo gira em torno do dinheiro, onde o trabalhador não pode chegar atrasado, o entregador tem que chegar o mais rápido possível, servindo como justificativa para a agressividade no trânsito (TEBALDI; FERREIRA, 2004).

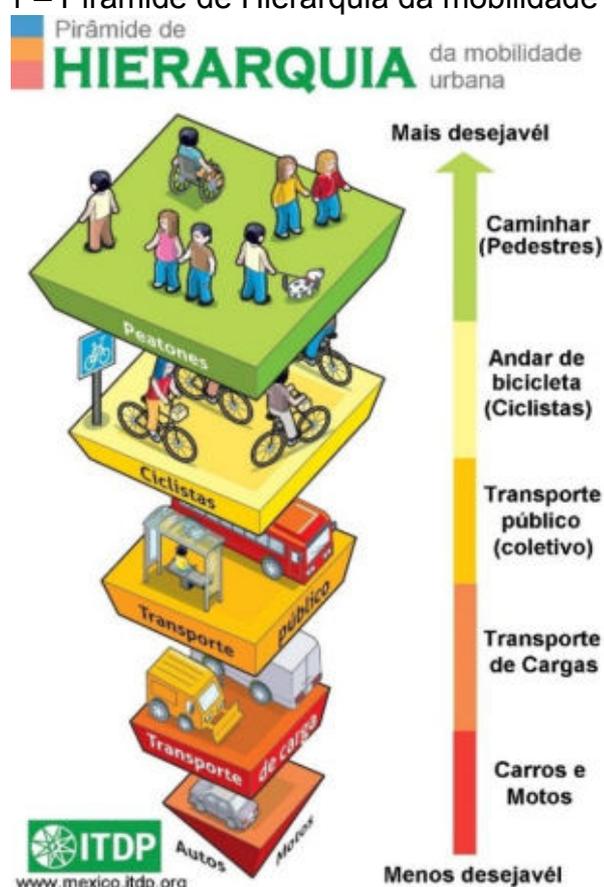
No conjunto de municípios que integra o sistema de informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), que engloba 533 municípios brasileiros com população acima de 60 mil habitantes, percebe-se que o modo de transporte mais utilizado no Brasil é a caminhada, especialmente nas cidades de até 1 milhão de habitantes, onde as distâncias percorridas diariamente são menores e visto que ela é utilizada em associação a outros modais. Os modais individuais motorizados têm uma taxa de uso praticamente estável em todos os portes de cidade, representando aproximadamente 25% das viagens realizadas. Já o transporte coletivo é o principal modo de transporte nas cidades acima de 1 milhão de habitantes e vai perdendo sua representatividade em cidades de menor porte, visto que muitas delas não dispõem deste modo de transporte (ANTP, 2020).

Nesse contexto, foi sancionada a Lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), que é um instrumento da política de desenvolvimento urbano e tem como fundamentos a redução das desigualdades, promoção da inclusão social, da acessibilidade universal aos serviços básicos e equipamentos sociais, a eficiência, eficácia, segurança e equidade nos transportes e no uso do espaço urbano, o desenvolvimento sustentável das cidades com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos, e a gestão democrática como instrumento garantidor da construção contínua e do

aprimoramento da mobilidade urbana.

Uma das diretrizes da PNMU, é que os modos de transporte não motorizados (ciclistas e pedestres) devem ter prioridade sobre os motorizados, e também, os serviços de transporte coletivo devem ter prioridade sobre o individual motorizado (Figura 1), visto que esses modais tem um menor impacto negativo sobre o ambiente, as pessoas e a economia, contribuindo para o desenvolvimento sustentável das cidades e garantindo melhores condições de acessibilidade e mobilidade urbana.

Figura 1 – Pirâmide de Hierarquia da mobilidade urbana



Fonte: Adaptado de ITDP MEXICO, 2013.

A PNMU está de acordo com os debates internacionais sobre mobilidade urbana e oferece subsídios para inverter a lógica atual predominante no trânsito ao incentivar os transportes de massa e os modos de transporte ativos, além de oportunizar a participação popular nos processos de planejamento, gestão, fiscalização e avaliação das políticas locais através de órgãos colegiados, audiências públicas, ouvidorias das instituições e órgãos responsáveis.

Fica a cargo dos município as funções de planejar, executar e avaliar a

política de mobilidade urbana, promover a regulamentação dos serviços de transporte urbano, prestar de maneira direta, indireta ou por gestão associada os serviços de transporte público coletivo urbano, capacitar pessoas e desenvolver instituições vinculadas à política de mobilidade urbana do município, assim como, elaborar o Plano de Mobilidade Urbana (PMU) do município, que deve ser revisado e atualizado periodicamente no prazo não superior a 10 anos.

PMU deve contemplar os serviços de transporte público e sua integração com os demais modais, a circulação viária, as infraestruturas do sistema de mobilidade urbana (incluindo as ciclovias e ciclofaixas), a acessibilidade para pessoas com deficiências e restrição de mobilidade, operação e disciplinamento do transporte de cargas, os pólos geradores de tráfego, as áreas de estacionamentos públicos e privados, as áreas e horários de acesso e circulação restritas ou controladas, os instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura, e também, a sua avaliação sistemática.

### **3.2 Mobilidade urbana por bicicleta**

Os dados relativos ao uso da bicicleta como modo de transporte no Brasil, demonstram que ela tem maior representatividade em cidades pequenas (até 100 mil habitantes) e conforme o porte da cidade vai aumentando a expressividade do uso da bicicleta vai caindo, isso ocorre porque em geral, nas pequenas cidades as distâncias a serem percorridas no cotidiano são menores e porque não há transporte público coletivo disponível ou este não é eficiente (ANTP, 2020).

Entretanto, seu uso nos grandes centros urbanos vem cada vez mais sendo incentivado, visto que a bicicleta é um veículo ideal para este tipo de cidade (ANDRADE et al., 2016), pois além de ser rápida e prática (se equiparando aos automóveis na relação tempo de viagem por distância percorrida), proporciona um alto grau de autonomia aos indivíduos, tem um baixo custo de aquisição e manutenção, é um veículo sustentável (eficiente energeticamente e provoca baixa perturbação ambiental), contribui para o bem estar físico e mental do usuário, contribui para a diminuição dos engarrafamentos e problemas com estacionamentos (BRASIL, 2007).

Assim, constata-se que o uso da bicicleta como transporte provoca um impacto positivo não apenas para os ciclistas, mas para toda a sociedade, visto que

há uma melhora nas áreas social, ambiental, saúde e economia. O impacto socioambiental se destaca pelo potencial na redução da emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), à medida em que há uma substituição na utilização de modos de transporte motorizados para a bicicleta (TORRES-FREIRE; CALLIL; CASTELLO, 2018).

Outro aspecto positivo é a tendência de os ciclistas estarem mais presentes em espaços públicos externos, como ruas, parques, praças, feiras, bares e restaurantes, realizando assim mais atividades ao ar livre. E sabendo que a relação do indivíduo com a cidade é essencial para manutenção de sua qualidade de vida, os ciclistas demonstram transitar pela cidade com maior prazer, relaxamento e satisfação, do que quando comparados com o restante da população, resultando em indivíduos com menos stress, irritação, desconforto e medo de se atrasar (TORRES-FREIRE; CALLIL; CASTELLO, 2018).

Como os ciclistas têm um maior nível de atividade física em sua rotina quando comparados ao restante da população, visto que durante seus deslocamentos diários os ciclistas já estão realizando uma atividade física, o uso da bicicleta contribui para o aumento de indivíduos ativos nas classes de renda mais baixas e em pessoas mais velhas. Além disso, como a inatividade física é um fator de risco associado a doenças cardíacas, depressão, ansiedade, diabetes, dentre outras, os ciclistas tem menor risco de desenvolver essas doenças, contribuindo para a redução de gastos públicos relacionados ao sistema de saúde (TORRES-FREIRE; CALLIL; CASTELLO, 2018).

O impacto na economia pessoal é bastante relevante, uma vez que, o uso da bicicleta como modo de transporte possibilita um aumento na renda pessoal disponível, especialmente quando em substituição ao transporte motorizado individual e coletivo (TORRES-FREIRE; CALLIL; CASTELLO, 2018), além de propiciar um maior acesso pela população de menor renda a um veículo individual que promove um alto grau de autonomia ao seu usuário, permitindo a inclusão social à mobilidade urbana de qualidade (FRANCO, 2012).

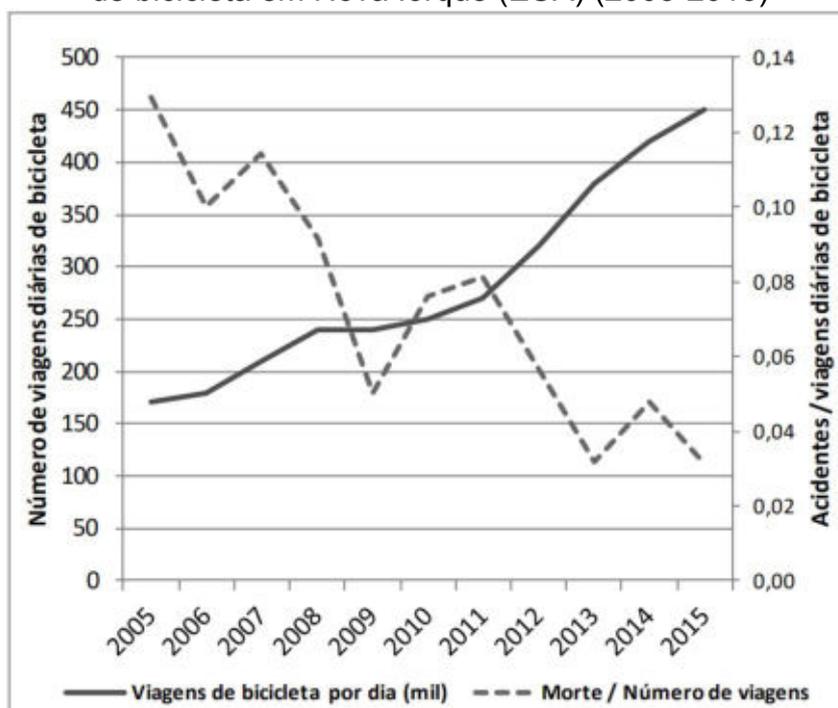
O uso da bicicleta também pode influenciar o Produto Interno Bruto (PIB) de diferentes maneiras, uma delas seria com o adensamento de sua cadeia produtiva, isto é, indústria, comércio e serviços relacionados ao modal. Outra forma é sua contribuição para a redução dos congestionamentos de trânsito e, também, o aumento de produtividade dos trabalhadores ao se deslocarem de modo mais rápido

em suas viagens para o trabalho (TORRES-FREIRE; CALLIL; CASTELLO, 2018).

Embora o impacto do uso da bicicleta seja de extrema relevância, grande parte dos cidadãos ainda não demonstram nenhuma disposição de adotá-la como modo de transporte, especialmente indivíduos mais velhos, entretanto, as parcelas mais jovens da população demonstram ser mais dispostas a aderir a este modo de transporte. Dentre os principais motivos que os levariam a utilizar a bicicleta como modo de transporte, destaca-se a necessidade de ter uma maior e melhor infraestrutura viária (ciclovias, pavimentação), o melhor comportamento no trânsito (mais civilizado e menos agressivo) e o estímulo a prática de exercícios físicos (TORRES-FREIRE; CALLIL; CASTELLO, 2018).

Segundo Callil e Pereira (2017), a implementação de vias exclusivas para a circulação de bicicletas ainda gera conflitos entre a população, mas tem aumentado em diversas cidades. Em Nova Iorque nos Estados Unidos, começaram a implementar efetivamente políticas públicas em favor da bicicleta a partir do ano 2000 e, deste então, foram adotadas uma série de medidas para a redução na taxa de mortalidade no trânsito, dentre elas o diálogo com a população, endurecimento na aplicação das leis de trânsito, *design* das ruas e mudanças na legislação. Tais medidas ampliaram o número de viagens por bicicleta e sua segurança (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Número de viagens de bicicleta por dia e mortes por número de viagens de bicicleta em Nova Iorque (EUA) (2005-2015)



Fonte: CALLIL e PEREIRA (2017).

Um dos principais pontos de melhoria em relação a mobilidade por bicicleta em Nova Iorque foi o aumento da qualidade e extensão da infraestrutura cicloviária instalada, que saltou de 190 km em 1996, para 900 km em 2009, chegando a 1.500 km em 2015. Esse aumento, ainda que não isolado, foi responsável pelo expressivo crescimento no volume de ciclistas circulando pela cidade de maneira segura, sendo a implementação de ciclovias um importante incentivo para a população adotar a bicicleta como modo de transporte (CALLIL e PEREIRA, 2017).

Além destes aspectos, a disseminação da cultura do ciclismo propicia ao usuário um desenvolvimento contínuo de caráter social e em sua relação com a natureza, construindo conhecimentos, habilidades e atitudes, com o potencial de torná-la uma prática de cidadania e de ética ambiental, voltada para a conservação do meio ambiente, qualidade de vida e justiça social (ANDRADE et al., 2016).

Nesse sentido, surgiram no Brasil e no Mundo diversos movimentos sociais e associações de ciclistas, como a Massa Crítica (“*Critical Mass*”) e a União de Ciclistas do Brasil, que introduziram a discussão política sobre a bicicleta nos meios de comunicação, nos debates políticos institucionais e nas reflexões a respeito da crescente violência no trânsito, dando maior visibilidade e valorizando os ciclistas enquanto cidadãos com direitos de utilizar as vias da cidade e a bicicleta enquanto meio de transporte, visto que até então ela vinha sendo vinculada como um objeto de lazer e como sinônimo de pobreza ou atraso (COUTO, 2015).

Nesse contexto, Couto (2015, p. 131) reforça que:

A expansão de todo um imaginário conceitual, ideológico e simbólico em torno da bicicleta a partir de sua vinculação, nos movimentos sociais, a novas formas de viver, comunicar e locomover-se na cidade a tornou uma forma de expressão e consolidação da cultura pós-moderna [...]

Assim, através da descentralização da produção cultural e da democratização da produção de símbolos e sua rápida reprodução impulsionada pelas tecnologias da comunicação, a bicicleta se torna um símbolo não apenas político, mas também, artístico e cultural, relacionado com diversas formas de discurso, comunicação, expressão e vivência da cidade. A relação entre a bicicleta e a cultura contribuiu para a expansão de sua discussão política, de tal modo que sua imagem passou a ser vinculada em campanhas publicitárias, veículos de comunicação de massa e discursos políticos (COUTO, 2015).

Para que a disseminação da cultura do ciclismo se amplie e os deslocamentos por bicicleta no espaço urbano ocorram de forma segura são fundamentais o planejamento, a implantação e manutenção da infraestrutura cicloviária. Neste sentido, serão apresentados os tipos e definições de cada via que compõem a infraestrutura para o trânsito de bicicletas.

### 3.2.1 Tipologias de infraestrutura cicloviárias<sup>1</sup>

**Ciclovia segregada em terreno limpo** é uma via preferencial à circulação de bicicletas, é classificada como totalmente segregada do tráfego motorizado quando apresentar terrapleno ou estar afastada da margem da via principal em pelo menos 0,80 m, ter projeto de drenagem independente da via principal, ter sido construída sobre terreno nu (virgem) ou sobre terreno sem destinação à circulação de pedestres ou veículos (Figura 2). Ela é considerada preferencial pois admite-se a presença de carroceiros e cadeirantes não motorizados, desde que os veículos não tenham largura superior a 1,50 m (BRASIL, 2007).

Figura 2 – Ciclovia segregada em terreno limpo da Av. Duque de Caxias



Fonte: Autor (2020).

---

<sup>1</sup> Neste trabalho adotamos a classificação do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta, elaborado pelo Ministério das Cidades (MC) e publicado em 2007. O MC foi extinto em 2019, prejudicando a efetivação de políticas urbanas. No entanto, o material de referência elaborado pelo MC continua sendo amplamente utilizado para a elaboração de planos municipais de mobilidade urbana.

**Ciclovia segregada junto à via** é um espaço dedicado a bicicletas, instalada no mesmo nível e com posicionamento lindeiro aos logradouros ou rodovias, diferente das ciclofaixas, devem conter elemento separador físico do tráfego lindeiro como terrapleno, meio-fio, blocos de concreto, devendo utilizar-se do mesmo projeto de drenagem da via já implantada (Figura 3) (BRASIL, 2007).

Figura 3 – Ciclovia segregada junto a via da Av. dos Cafezais



Fonte: Autor (2020).

**Ciclofaixa** é um espaço para bicicletas com baixo nível de segregação em relação ao tráfego lindeiro, é instalada junto à via utilizada por veículos motorizados e não tem separador físico do tráfego motorizado (pode apresentar tachões refletivos) (Figura 4), em razão disto apresenta menor nível de segurança aos ciclistas, com maior ocorrências de acidentes e conflitos. Também deve utilizar o mesmo projeto de drenagem de toda a via (BRASIL, 2007).

Figura 4 – Ciclofaixa da Av. Cônsul Assaf Trad



Fonte: Autor (2020).

**Ciclovia segregada em calçada** é uma via exclusiva para bicicletas, construída no mesmo nível da calçada, sem nenhum tipo de separador físico do tráfego de pedestres, diferenciando-se apenas pelo tipo de pavimentação e pela sinalização independente da via de tráfego motorizado (Figura 5) (BRASIL, 2007).

Figura 5 – Ciclovia segregada em calçada



Fonte: Autor (2020).

**Passeio separado com espaço para circulação de bicicletas** é um espaço dedicado a circulação de não motorizados, deve estar no mesmo nível da circulação dos pedestres, com separação de tráfego feita através de marcação na calçada (sem separador físico), deve ter a mesma pavimentação em todo o passeio e deve conter sinalização especial identificando esta condição (Figura 6) (BRASIL, 2007).

Figura 6 – Passeio separado em Kioto, Japão



Fonte: Márcio Oeschler, BRASIL (2007).

**Passeio compartilhado ou calçada compartilhada** é a mais frágil entre as infraestruturas cicloviárias, nela existe o uso simultâneo de um passeio/calçada por ciclistas e pedestres. Essa infraestrutura deve ser antes de tudo definida pelos planos diretores de transportes, projetos e pelas autoridades públicas como um passeio de pedestres, sendo instalada no nível em que o passeio estiver construído, sem qualquer divisão ou separador físico entre o tráfego de pedestres, sendo necessário a instalação de sinalização identificando a situação especial de tráfego compartilhado entre pedestres e ciclistas (Figura 7) (BRASIL, 2007).

Figura 7 – Passeio compartilhado em parque do Rio de Janeiro/RJ



Fonte: José Maurício, BRASIL (2007).

A **ciclorota** constitui-se pela preparação de mapas indicando aos ciclistas quais os caminhos mais seguros a percorrer, fazendo uso de vias com baixos volumes de tráfego em uma região ou bairro da cidade. Devem apresentar sinalização com placas especiais no início e fim dos quarteirões, tratamento dos cruzamentos mais perigosos com pinturas preferenciais à passagem dos ciclistas (Figura 8) (BRASIL, 2007).

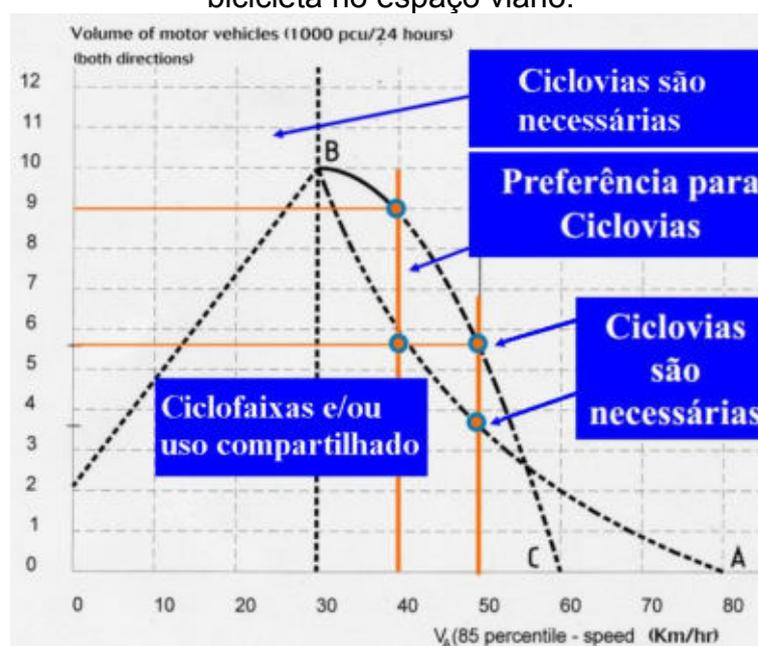
Figura 8 – Exemplos de ciclorotas na cidade de São Paulo/SP



Fonte: CICLOCIDADE (2018).

Para a definição da tipologia de infraestrutura cicloviária mais adequada para cada tipo de via, relaciona-se a velocidade permitida na via com o volume de tráfego, desse modo, são estabelecidos níveis de tolerância para a circulação compartilhada de bicicletas com veículos motorizados e quando se deve instalar uma ciclofaixa ou ciclovia. Essa relação está representada no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Relação volume de tráfego x velocidade na definição da inserção da bicicleta no espaço viário.



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2007.

O gráfico demonstra que quando a via tiver baixo volume de veículos motorizados (menor que 5.700 veículos/dia), pode-se admitir a instalação de ciclofaixas nas vias de até 40 km/h e o uso compartilhado da via é possível em vias de até 30 km/h, sendo recomendado a instalação de redutores de velocidade e/ou de ciclorotas. Já quando a via apresentar velocidade de até 40 km/h e o volume de tráfego for muito elevado, maior que 5.700 veículos/dia, ou quando existir mais de duas faixas de rolamento é necessário a adoção da ciclovia segregada.

Em todos os casos no qual a velocidade máxima permitida na via for alta (maior que 40 km/h), mesmo se o volume de tráfego for pequeno, se faz necessário a instalação de ciclovias segregadas, afim de garantir a segurança dos ciclistas.

### 3.2.2 Sinalização de infraestruturas cicloviárias

De acordo com o art. 7º do Código Brasileiro de Trânsito, Lei n. 9.503, de 23

de setembro de 1997, o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) é o órgão máximo normativo e consultivo, coordenador do Sistema Nacional de Trânsito. No art. 12º da referida lei, fica estabelecido que o CONTRAN é responsável por aprovar, complementar ou alterar os dispositivos de sinalização e equipamentos de trânsito.

Tendo em vista, a necessidade de uniformização e padronização da sinalização de trânsito no Brasil, o CONTRAN elaborou o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, que é dividido em seis volumes sendo eles Sinalização Vertical de Regulamentação; Sinalização Vertical de Advertência; Sinalização Vertical de Indicação; Sinalização Horizontal; Sinalização Semafórica; Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares.

A sinalização de trânsito tem o objetivo de transmitir mensagens de caráter permanente ou variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas, com a finalidade de fornecer informações que permitam os usuários das vias adotarem comportamentos adequados, aumentando a segurança e ordenando o fluxo do tráfego. Ela tem diversas funções e pode atuar na regulamentação da via (limitações, restrições, proibições), advertir os condutores sobre condições especiais da via (escolas, faixa de pedestres, ciclovias), indicar direções, localizações e pontos de interesse turístico e de serviços (CONTRAN, 2007).

A sinalização das infraestruturas cicloviárias também é regulamentada pelo CONTRAN e deve ser implementada nas vias de acordo com as necessidades de cada trecho. A sinalização vertical de regulamentação é utilizada para indicar a condição de determinado espaço, trecho ou faixa de circulação, podendo vir acompanhado de outras placas e/ou informações complementares (Figura 9).

Figura 9 – Placas de sinalização vertical de regulamentação relacionados a bicicleta

	<b>R-12</b>	Proibido trânsito de bicicletas
	<b>R-34</b>	Circulação exclusiva de bicicletas
	<b>R-35a</b>	Ciclista, transite à esquerda
	<b>R-35b</b>	Ciclista, transite à direita
	<b>R-36a</b>	Ciclistas à esquerda, pedestres à direita
	<b>R-36b</b>	Pedestres à esquerda, ciclistas à direita

Fonte: CONTRAN, 2007.

As placas R-12 e R-34 atuam de forma regulamentar, permitindo ou restringindo o uso de bicicletas, elas devem ser posicionados no início dos trechos de circulação exclusiva ou de restrição, a direita ou a esquerda da via, com no mínimo 2,0m e no máximo 5,0m do prolongamento do meio-fio ou da borda da via. As demais sinalizações verticais de regulamentação visam ordenar o sentido de deslocamento de ciclistas e de pedestres na pista, devendo ser instaladas em ambos os sentidos de circulação e posicionados no início e término da condição (CONTRAN, 2007)

As placas de sinalização vertical indicativas destinam-se a reforçar e complementar as informações para os condutores e demais usuários da via (Figura 10), alertando os motoristas de veículos motores a existência de ciclistas na via (A-30a), a existência de cruzamento rodociclovários adiante na via, sendo utilizado em vias interceptadas por ciclovias e ciclofaixas não semaforizadas (A-30b) e adverte a existência de trecho com trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres (A-30c).

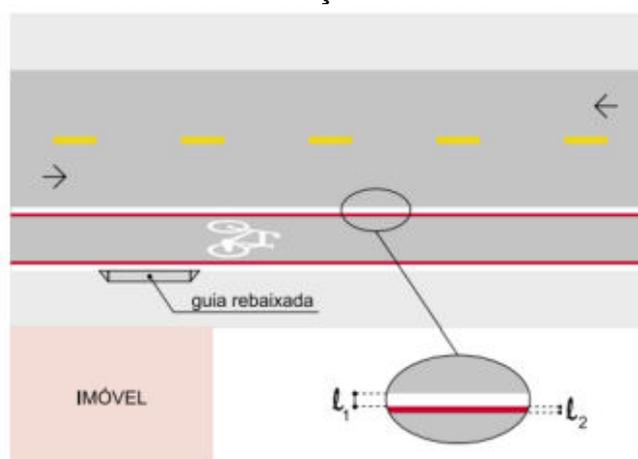
Figura 10 – Sinalização vertical de advertência

	<b>A-30a</b>	Trânsito de ciclistas
	<b>A-30b</b>	Passagem sinalizada de ciclistas
	<b>A-30c</b>	Trânsito compartilhado por ciclistas e pedestres

Fonte: CONTRAN, 2007.

A sinalização horizontal das infraestruturas cicloviárias devem ter um padrão de cor vermelha e tem diversos tipos de aplicação. A marcação de ciclofaixa ao longo da via visa delimitar a parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas (Figura 11), com marcas longitudinais nas bordas ao longo da via, de cor vermelha e branca, podem ser aplicadas tachas contendo elementos retro refletivos garantindo maior visibilidade durante o período noturno (CONTRAN, 2007).

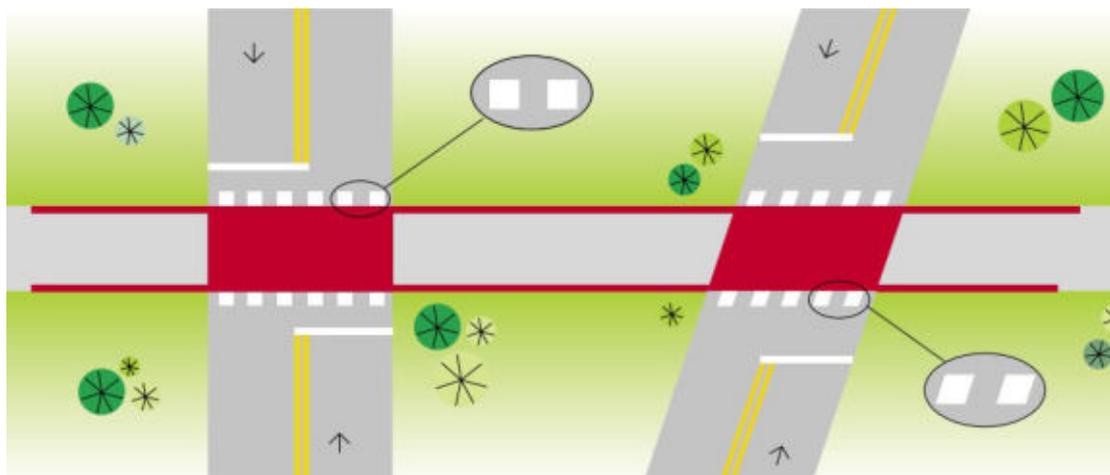
Figura 11 – Modelo de marcação de ciclofaixa ao longo da via



Fonte: CONTRAN, 2007.

A marcação de cruzamento rodocicloviário indica aos condutores de veículos motores a existência de um cruzamento em nível e indica ao ciclista a trajetória a ser obedecida. Essa sinalização deve ser aplicada em todos os cruzamentos entre a pista de rolamento e a infraestrutura cicloviária, ela é composta de duas linhas paralelas constituídas por paralelogramos com dimensões entre 0,40 m e 0,60 m, que seguem no cruzamento alinhado com as bordas da via (Figura 12) (CONTRAN, 2007).

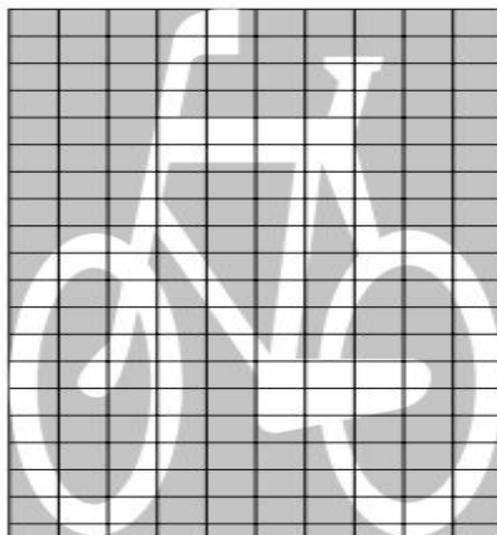
Figura 12 – Modelo de cruzamento rodocicloviário



Fonte: CONTRAN, 2007.

O símbolo indicativo de bicicleta é utilizado para indicar a existência de pista exclusiva para ciclistas, deve ter instalado ao longo de toda a infraestrutura com a cor branca, e com dimensões entre 1,95m e 2,90m de comprimento, e entre 1,00m e 1,50m de largura (Figura 13). Este símbolo é utilizado para reforçar a sinalização vertical de regulamentação R-34 (CONTRAN, 2007).

Figura 13 – Sinalização horizontal indicando trânsito de bicicletas



Fonte: CONTRAN, 2007.

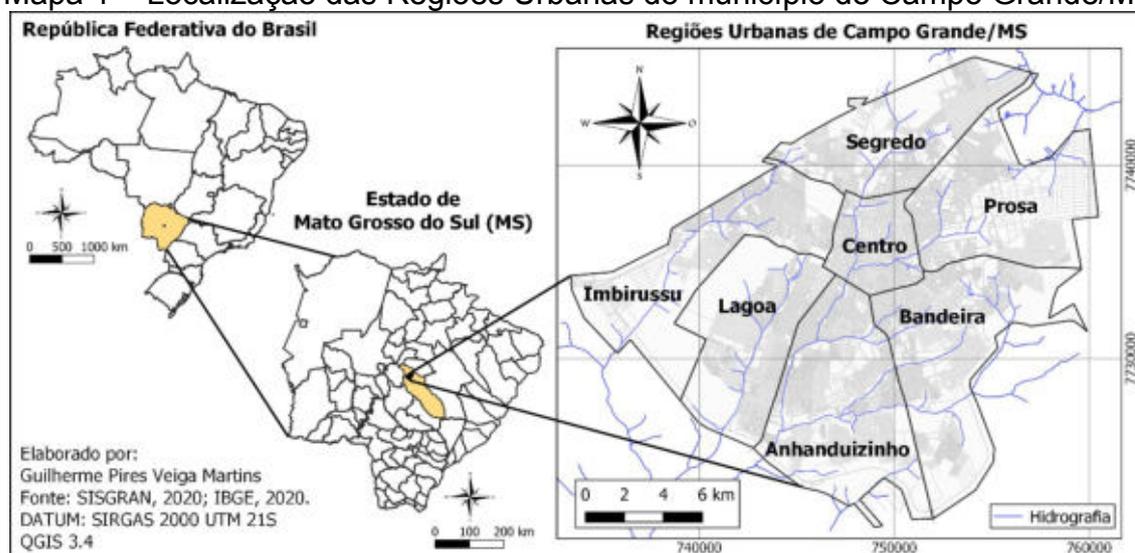
### 3.3 Caracterização da Cidade de Campo Grande/MS<sup>2</sup>

O estudo será realizado na área urbana da sede do município de Campo

<sup>2</sup> Considerando que a caracterização completa de Campo Grande/MS é realizada anualmente pela Prefeitura Municipal e está amplamente disponível na internet, no documento intitulado "Perfil Socioeconômico de Campo Grande", optamos por destacar apenas alguns aspectos que interferem diretamente na mobilidade por bicicleta. Para mais detalhes sobre a cidade ver: <http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/perfil-socioeconomico-de-campo-grande-edicao-2019/>

Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, que tem uma população estimada de 895.982 habitantes e é considerada a 22ª cidade mais populosa do país (IBGE, 2019). A área do perímetro urbano do município é de aproximadamente 359,15 km<sup>2</sup> (SISGRAN, 2020) e a densidade demográfica é de cerca de 2460 habitantes por km<sup>2</sup> (24,6 hab./ha). Para facilitar seu planejamento e gestão, essa área está dividida em sete regiões urbanas (Mapa 1) e 74 bairros. Os bairros mais populosos são o Aero Rancho e o Nova Lima que estão localizados, respectivamente, nas regiões do Anhanduizinho e do Segredo.

Mapa 1 – Localização das Regiões Urbanas do município de Campo Grande/MS



Fonte: Autor (2020).

Em função de seu extenso perímetro urbano, sua baixa ocupação vertical (concentrada na região central) e um grande número de vazios urbanos (SISGRAN, 2020), embora a cidade seja muito populosa, ainda não apresenta densidade demográfica tão acentuada quando comparada com as principais regiões metropolitanas do Brasil e do mundo (MARTINS; SOUZA; VARGAS, 2020).

Em relação ao quadro natural, destaca-se que Campo Grande/MS está situada no Planalto de Maracajú, no eixo divisor das bacias dos rios Paraná e Paraguai, onde predomina um relevo suavemente ondulado, que foi fundamental para a expansão territorial urbana e que favoreceu o seu espraiamento que, por sua vez, ampliou as distâncias a serem percorridas no cotidiano e dificultou o fornecimento de equipamentos públicos nas regiões periféricas da cidade. Ao mesmo tempo, o relevo pouco acidentado favorece a circulação por bicicleta, visto que para atravessar a cidade do ponto mais baixo ao ponto mais alto, os ciclistas

não enfrentam mais do que 200 metros de elevação (Google Earth ©, 2020).

O clima característico da cidade é o tropical de duas estações, com inverno seco entre os meses de abril e setembro e com verão chuvoso entre os meses de outubro e março. No verão existe uma maior dificuldade para o uso da bicicleta como transporte, visto que nesse período a temperatura média máxima fica acima de 30°C, podendo alcançar até 40 °C em alguns dias, além disso, a precipitação mensal fica entre 150 e 225 mm, quando chove em média de 9 a 15 dias ao mês (INMET, 2010). Essas características podem dificultar o uso da bicicleta dependendo das necessidades de cada ciclista, pois geram desconforto, podem impedir ou dificultar os deslocamentos, podem sujar as roupas e/ou equipamentos de trabalho e estudo.

A cidade tem uma frota de 590.326 veículos, sendo que o principal modo de transporte é o veículo motorizado individual, com 63% da frota composta por automóveis/camionetes e 23,4% por motocicletas (IBGE, 2018), apresentando uma média de 8 veículos automotores individuais para cada 10 habitantes acima de 20 anos (IBGE, 2019), ou seja, a maioria dos indivíduos com idade suficiente para conduzir um veículo desse porte possui um automóvel, caminhonete ou moto.

Esse grande número de veículos motores circulando é o maior responsável pelos acidentes de trânsito ocorridos na cidade, em 2014 dos 12.241 acidentes registrados, 52,2% das vezes um automóvel estava envolvido e em 22,9% uma moto. Embora a bicicleta tenha se envolvido em apenas 1,2% dos casos, os ciclistas e pedestres são muito vulneráveis, visto que cada um deles corresponde a 13% dos óbitos registrados no período (DETRANS-MS, 2014).

Em 2018, a cidade registrou 87 óbitos em acidentes de trânsito, indicando que a taxa de mortalidade no trânsito foi de aproximadamente 9,71 óbitos para cada 100 mil habitantes, bem abaixo da média nacional que se manteve entre 17 e 23,1 óbitos por 100 mil habitantes, durante o período de 1996 a 2015 (MOREIRA *et al*, 2018).

### 3.3.1 Infraestrutura viária de Campo Grande/MS

A estrutura viária de Campo Grande é quadricular na região central e é de onde se originam as vias de acessos aos bairros periféricos, que coincidem com as saídas da cidade, formando uma estrutura radial convergindo para o centro. O crescimento urbano desordenado, principalmente a partir de 1970, somado a

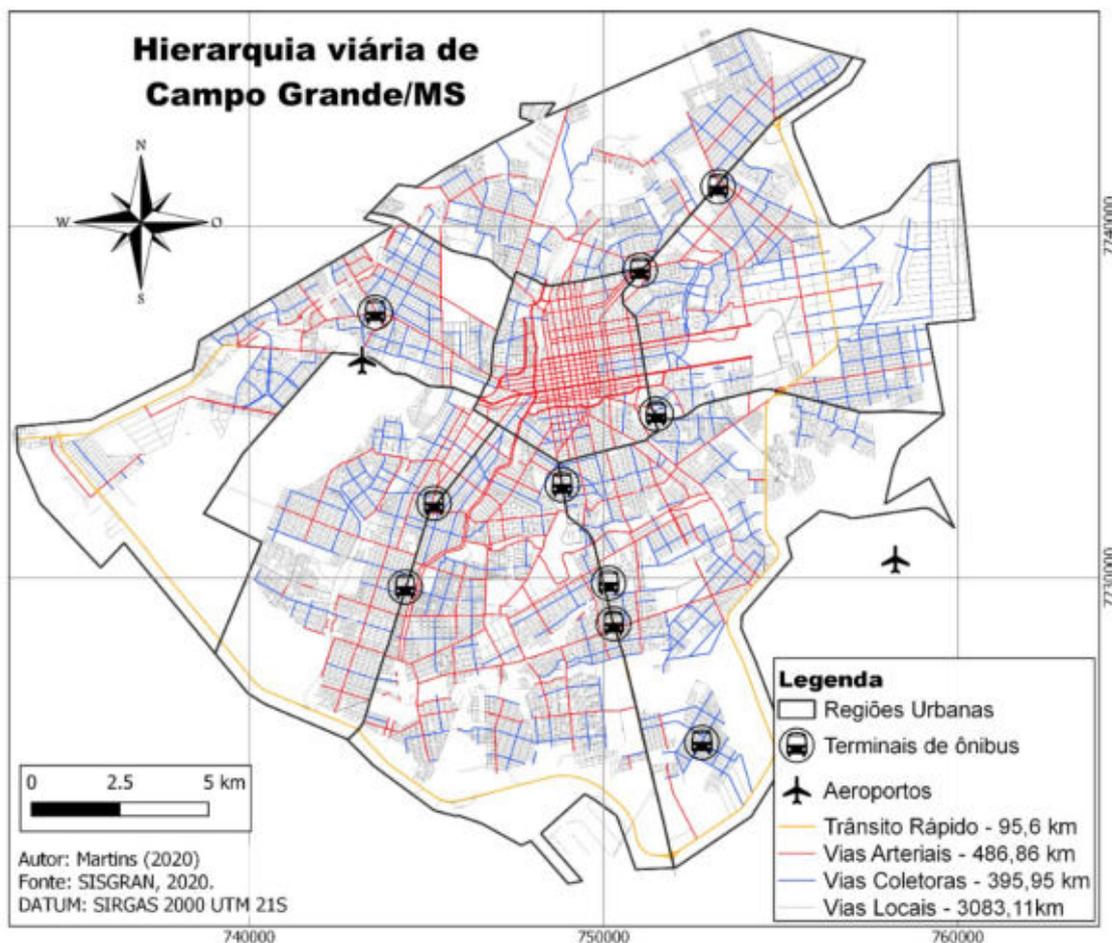
ausência de diretrizes de planejamento fizeram com que o adensamento urbano se concentrasse nas saídas da cidade, gerando imensos vazios urbanos e dificultando o acesso entre os bairros (AGETTRAN, 2020).

Após 1988, com a instituição da Lei Municipal, n. 2.567, que dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo iniciou-se o processo de planejamento urbano, estabelecendo o zoneamento e a obrigatoriedade da manutenção da continuidade da malha viária para novos loteamentos. Em 1991, implementa-se o Sistema Integrado de Transportes, que busca ordenar e hierarquizar o sistema viário da cidade para atender o transporte coletivo (AGETTRAN, 2020).

Em 1997, com a aprovação do Código de Trânsito Brasileiro, foi estabelecida uma nova hierarquia do sistema viário e as vias existentes tiveram que se adequar em: vias de trânsito rápido, vias arteriais, vias coletoras e vias locais. A Lei Municipal Complementar n. 74, de 6 de setembro de 2005, regulamenta a hierarquia do Sistema Viário como um elemento ordenador do trânsito e do transporte, devendo ser obrigatoriamente considerado nas Guias de Diretrizes Urbanísticas e no gerenciamento do espaço urbano.

A cidade apresenta uma extensa malha viária, totalizando aproximadamente 4061,52 quilômetros de extensão, dos quais 70% são vias asfaltadas (SISGRAN, 2020). Em sua hierarquia viária predominam vias locais, com 3083,11 km de extensão (SISGRAN, 2020), esse tipo de via é caracterizado por não ter cruzamentos semaforizados, ter uma capacidade menor de fluxo de veículos, ter velocidade máxima de até 30km/h, serem destinadas ao acesso local dos bairros, e em geral, são perpendiculares às vias coletoras e arteriais (Mapa 2).

Mapa 2 – Hierarquia viária de Campo Grande/MS



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

As vias arteriais têm 486,86 km de extensão (SISGRAN, 2020), estão concentradas na região central da cidade e conectam o centro as regiões periféricas, permitindo o trânsito entre as diferentes regiões da cidade. Esse tipo de via é caracterizado por apresentar cruzamentos semaforizados, velocidade de até 50km/h, vias largas (comportando de 3 a 4 faixas de rolamento) e grande fluxo de veículos.

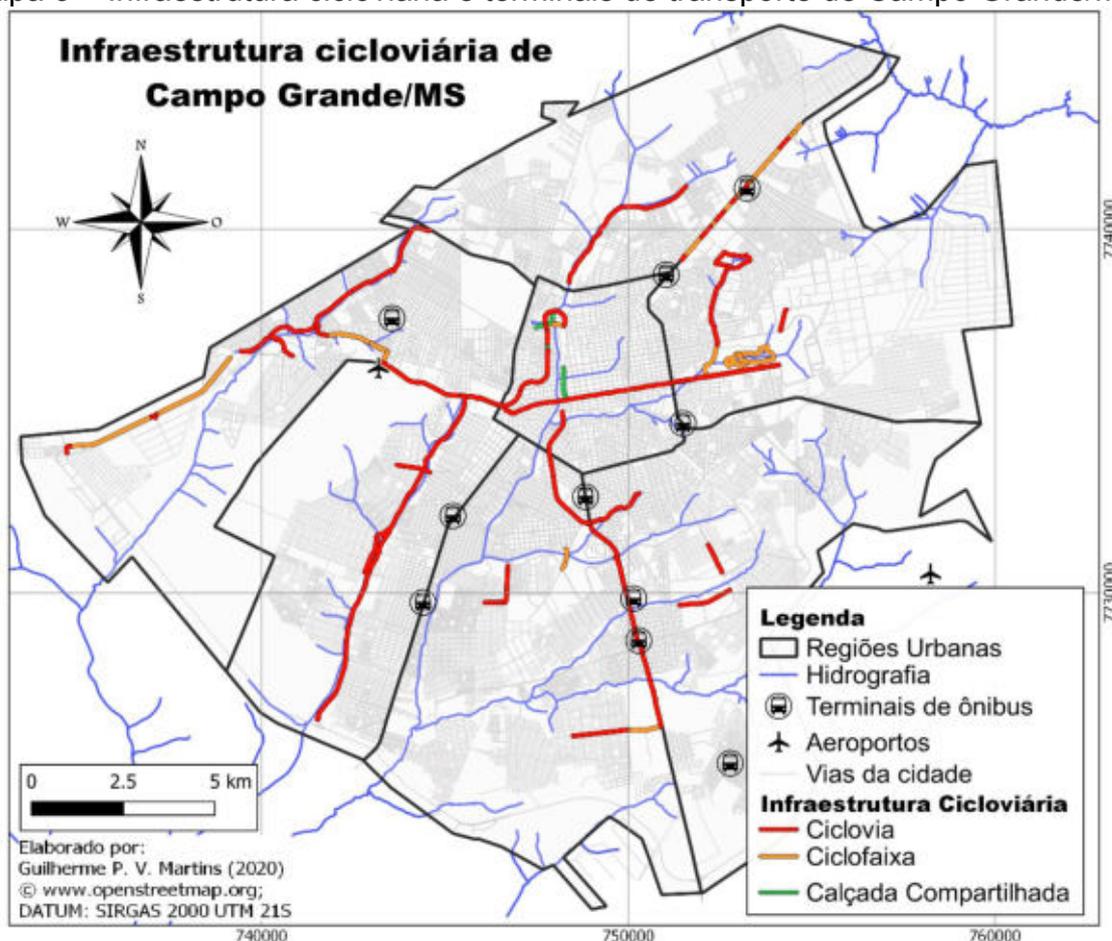
As vias coletoras têm 395,95 km de extensão e estão espalhadas homogeneamente pela cidade, fazendo conexões dentro dos bairros/regiões e com as vias arteriais e rápidas. Esse tipo de via é caracterizado por ter até duas pistas de rolamento, fluxo de veículos moderado e velocidade máxima de até 40km/h.

As vias de trânsito rápido têm 95,6 km de extensão (SISGRAN, 2020) e estão localizadas nas regiões periféricas da cidade, elas compõem o anel rodoviário e estão conectadas com rodovias estaduais e federais. Esse tipo de via é caracterizado por apresentar um grande número de veículos pesados, trânsito livre (sem travessia de pedestres e sem cruzamentos em nível), com velocidade de até

80 km/h.

Conforme declarado pela Prefeitura Municipal de Campo Grande/MS, a cidade tem aproximadamente 86,36 quilômetros de extensão de infraestrutura cicloviária, sendo que deste total 67,38 km são de ciclovias, 17,14 km são de ciclofaixas e 1,84 km são de calçadas compartilhadas (SISGRAN, 2020) (Mapa 3).

Mapa 3 – Infraestrutura cicloviária e terminais de transporte de Campo Grande/MS



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

As ciclovias da cidade apresentam diversos trechos de desconexão e infraestruturas totalmente isoladas das demais, isso diminui sua eficácia e segurança e deve ser levado em consideração no planejamento da instalação de novas infraestruturas. As ciclofaixas estão predominantemente instaladas de modo inadequado em vias rápidas ou arteriais. As calçadas compartilhadas estão localizadas na região do complexo Ferroviário Noroeste do Brasil, onde após a desativação da estrada o espaço passou por um processo de revitalização urbana com a criação de parques lineares e tombamento de parte da área pelo IPHAN.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Mais detalhes sobre a infraestrutura cicloviária da cidade serão abordados no item 5.

### 3.3.2 Perfil do ciclista de Campo Grande/MS

A determinação do perfil e visão do ciclista proporciona base de dados para os planejadores urbanos definirem políticas e diretrizes de apoio a bicicleta, sendo fundamental saber para quem se está projetando, suas necessidades, a qual grupo esses indivíduos pertencem e como eles percebem o espaço da cidade, levando em consideração as particularidades de cada ciclista e cada possível rota (LEIVA; BARBOSA, 2006).

De acordo com o perfil dos ciclistas que utilizam a bicicleta como meio de transporte em Campo Grande/MS (TRANSPORTE ATIVO, 2018), constata-se que sua faixa etária é extremamente heterogênea (15 a 54 anos), sendo que os usuários da bicicleta fazem seu uso a mais de 5 anos e tem uma taxa de utilização semanal extremamente alta, sendo utilizada todos os dias da semana. As principais motivações para utilizarem a bicicleta como modo de transporte é pelo fato dela ser mais barata, rápida, prática e saudável.

Seus principais destinos são o trabalho, seguido de compras e lazer/encontro social, sendo que o tempo gasto no trajeto mais frequente é de até 30 minutos ou é menor do que uma hora. Durante seus deslocamentos os principais problemas enfrentados são a falta de segurança no trânsito e a falta de infraestrutura adequada. Já os motivos que fariam os ciclistas pedalarem mais são a expansão e melhoria da rede cicloviária e maior segurança/educação no trânsito, ou seja, o aprimoramento da rede cicloviária é fundamental para estimular o uso da bicicleta como modo de transporte (TRANSPORTE ATIVO, 2018).

Embora Campo Grande/MS possua aproximadamente 86 quilômetros de extensão de ciclovias ou ciclofaixas (SISGRAN, 2020), elas ainda apresentam diversos problemas em relação ao seu uso, como a falta de interligação entre elas, ausência de passeio paralelo à via, falhas na pavimentação, insuficiência de sinalização, cruzamentos perigosos com logradouros, entre outros (MARTINS, 2020).

### 3.3.3 Percepção cidadã da mobilidade urbana e uso da bicicleta em Campo Grande/MS

Entre junho de 2016 e maio de 2017, foi realizada pelo Coletivo Bici Nos Planos Campo Grande<sup>4</sup>, a pesquisa intitulada “Percepção Cidadã da Mobilidade Urbana e Uso da Bicicleta em Campo Grande/MS”. Na pesquisa foram aplicados 386 questionários aos habitantes de Campo Grande, contendo 20 perguntas, que tiveram o objetivo de avaliar a percepção e relação dos cidadãos da cidade com a bicicleta, permitindo avaliar o potencial do uso da bicicleta na cidade, de acordo com seus habitantes (BICI NOS PLANOS CG, 2020).

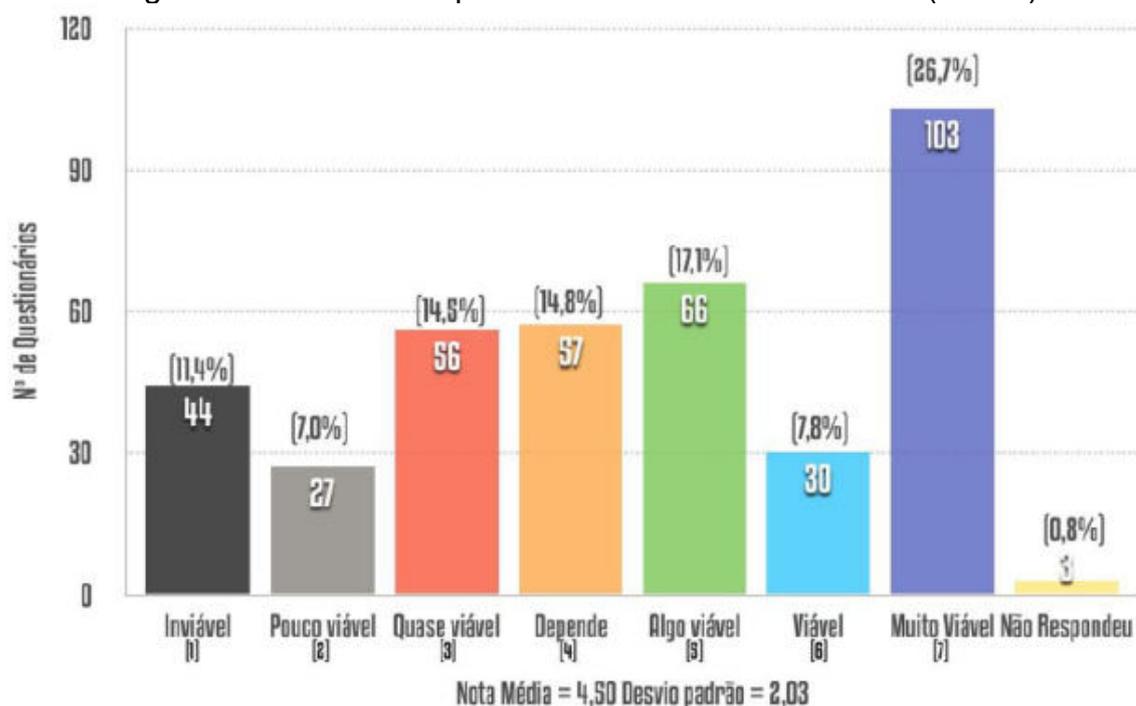
Do total de questionários, 193 foram respondidos por indivíduos do gênero masculino e 193 pelo gênero feminino, com idade predominante entre 30 e 59 anos (53%), escolaridade ensino superior ou maior (67%), com renda menor que 4 salários mínimos (65%), sendo que o principal meio de transporte utilizado é o carro ou a moto (52%), seguido da bicicleta (22%) e do transporte público (20%). Dos 221 cidadãos que responderam estar cientes do que é Mobilidade Urbana, 71% afirmaram que em Campo Grande/MS ela “poderia ser melhor” e 26% afirmaram que ela é “péssima, não atende as necessidades da população” (BICI NOS PLANOS CG, 2020).

A perspectiva dos cidadãos é de que pedalar promove a saúde, bem-estar e qualidade de vida, e também, que a bicicleta é um veículo econômico, com boa mobilidade, alta autonomia e eficácia (BICI NOS PLANOS CG, 2020), colaborando assim com a eficácia da mobilidade urbana da cidade. Parte dos cidadãos acredita que a bicicleta é viável para ser usada em seu dia a dia (Figura 14), tanto em distâncias médias, de 5 a 10 km, quanto longas, maiores que 10 km.

---

<sup>4</sup>O Bici Nos Planos CG é um coletivo de cidadãos ciclistas que atua pela promoção e inclusão da bicicleta nas políticas públicas de Campo Grande/MS, fazendo pesquisas, eventos e orientando a sociedade civil, decisores políticos e técnicos, para inserir a bicicleta no planejamento da cidade. O coletivo se iniciou em abril de 2016, articulando a campanha nacional “Bicicleta Nos Planos” e desde agosto de 2018, se oficializou como o primeiro coletivo cidadão em Mato Grosso do Sul que atua pela mobilidade urbana em bicicleta.

Figura 14 – Viabilidade para usar a bicicleta no dia a dia (n=386)

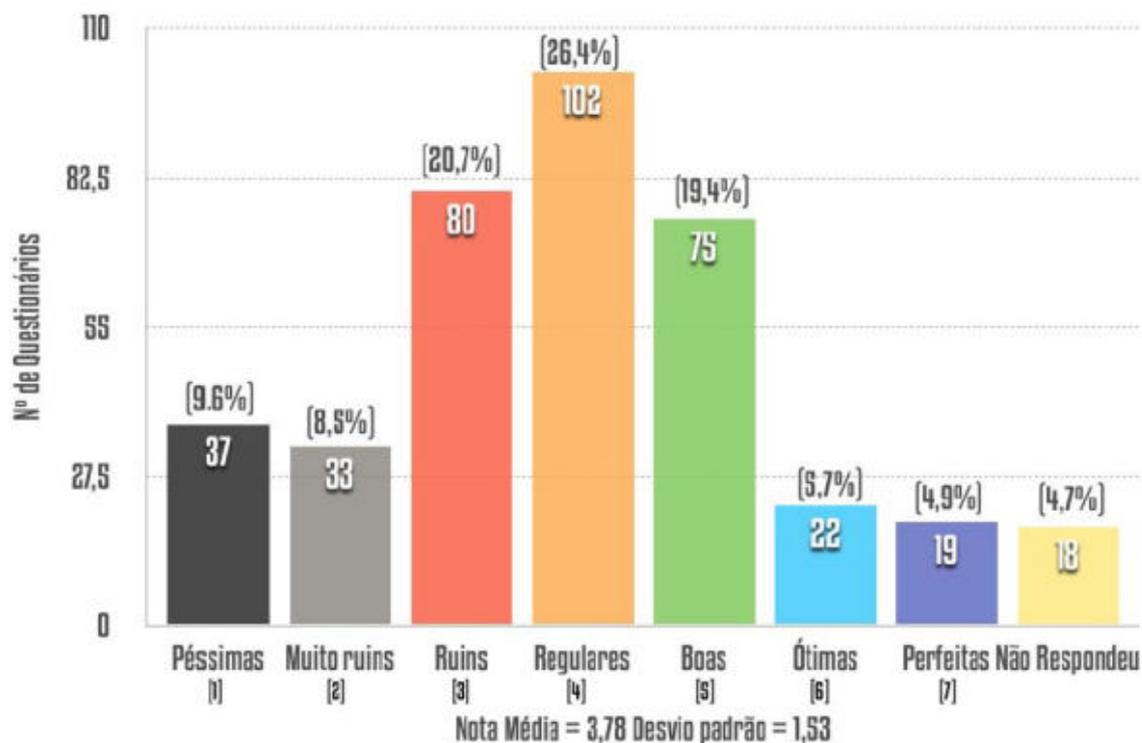


Fonte: BICI NOS PLANOS CG (2020, p. 10).

Entre os entrevistados, 271 indivíduos consideraram que a bicicleta utilizada como meio de transporte é uma “boa alternativa, mas as condições em geral ainda não são suficientes para transitar à vontade”, pois se sentem desmotivados devido a infraestrutura cicloviária que é inadequada e/ou insuficiente (45%), a insegurança no trânsito (41%), a falta de respeito, educação ou preconceito com o ciclista (23%), além da percepção de medo que os cidadãos sentem no trânsito, que é provocada especialmente ao compartilhar as vias com veículos motorizados, como motos, carros e veículos pesados.

A perspectiva predominante dos cidadãos em relação a qualidade das ciclovias da cidade é de que elas são regulares (Figura 15), com mais indivíduos afirmando que elas são péssimas/muito ruins do que ótimas/perfeitas, sendo que a nota média geral está entre “ruim” e “regular”.

Figura 15 – Avaliação das ciclovias de Campo Grande/MS (n=386)



Fonte: BICI NOS PLANOS CG (2020, p. 8).

Na perspectiva dos cidadãos, as principais demandas para aperfeiçoar a infraestrutura cicloviária da cidade são a ampliação da malha cicloviária e sua conectividade, acompanhado de manutenção, readequação e fiscalização desta malha (asfalto, iluminação, limpeza e sinalização). Por fim, é considerado a necessidade de realização de campanhas educativas de sensibilização e incentivo ao uso da bicicleta para todos os atores do trânsito, assim como a melhoria no planejamento de mobilidade urbana.

Com base nesta pesquisa, percebe-se que muitos cidadãos de Campo Grande/MS têm disposição para começar a utilizar ou usar mais vezes a bicicleta como modo de transporte em sua rotina diária, entretanto, os cidadãos enfrentam diversas dificuldades para que possam se deslocar de maneira segura e confortável (BICI NOS PLANOS CG, 2020).

#### **4. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA ESTRUTURA CICLOVIÁRIA (IDECICLO)**

O Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária (IDECiclo) foi desenvolvido pela Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife (AMECICLO) em 2016, e assemelha-se ao Copenhagenize Index, iniciativa do escritório dinamarquês Copenhagenize, que busca avaliar e monitorar desde 2011, várias cidades do mundo quanto à promoção do uso da bicicleta, utilizando 13 parâmetros, dentre os quais inclui-se a avaliação da qualidade e dimensionamento da infraestrutura cicloviária.

O IDECiclo busca analisar a infraestrutura cicloviária (ciclovias, ciclofaixas, ciclorotas e calçadas compartilhadas) de forma qualitativa e quantitativa, relacionando-as com o total de vias existentes na cidade, resultando em um valor dentro da escala de 0 (zero) a 1 (um), onde o zero corresponde a uma cidade sem nenhuma infraestrutura destinada a ciclo mobilidade e o um corresponde a uma cidade com estrutura cicloviária em todas as suas vias (AMECICLO, 2016).

##### **4.1 Metodologia de avaliação da infraestrutura**

A metodologia adotada parte da vistoria em campo e utilização de ferramentas de geoprocessamento para a avaliação da qualidade e quantidade da infraestrutura cicloviária, diante de parâmetros que influenciam na segurança e conforto do ciclista ao utilizar cada infraestrutura. Essa avaliação fornece um panorama geral qualiquantitativo da malha cicloviária da cidade e permite também, avaliar separadamente cada uma das vias, de forma a indicar melhorias específicas que devem ser realizadas em cada infraestrutura e na interconexão desta malha.

Os critérios de avaliação foram amplamente discutidos e definidos conforme a experiência dos usuários da infraestrutura, sendo determinados 16 parâmetros que compõe a avaliação final e o resultado do índice. Os parâmetros recebem uma nota de 0 a 10, escalonados igualmente, de acordo com a quantidade de itens possíveis de serem avaliados. A média dos parâmetros será feita sem nenhuma ponderação de importância entre eles, uma vez que, a relevância de cada parâmetro é subjetiva e depende de cada ciclista (AMECICLO, 2016).

##### **4.2 Parâmetros de avaliação da infraestrutura**

Os parâmetros e desenvolvimento do índice foram transcritos do trabalho realizado pela AMECICLO (2016). Todos os parâmetros avaliados são relacionados à qualidade e são divididos nos critérios conforto e segurança, sendo que as características externas à infraestrutura cicloviária, como sombreamento e existência de sinalização vertical nas vias transversais, influenciam no conforto e segurança dos ciclistas no uso da estrutura e também são levados em consideração.

O critério segurança cobriu 11 parâmetros exclusivos, mais o parâmetro “sinuosidade do traçado”, que também foi utilizado no critério conforto. Os parâmetros de segurança correspondem especificamente em como a infraestrutura cicloviária protege o ciclista para um trânsito seguro. O critério conforto cobriu 4 parâmetros exclusivos, esses parâmetros indicam quanto a infraestrutura é convidativa ao ciclista para um deslocamento agradável e prático.

O parâmetro “bidirecionalidade da estrutura”, utilizado pela Ameciclo na metodologia original da cidade de Recife, foi descartado, pois todas as infraestruturas da cidade de Campo Grande/MS são bidirecionais e receberiam nota 10, dessa forma, constatou-se que não há necessidade de avaliar este parâmetro.

#### 4.2.1 Segurança – Adequação da infraestrutura a velocidade da via

Para a definição da tipologia de infraestrutura cicloviária mais adequada para cada tipo de via, relaciona-se a velocidade permitida na via com o volume de tráfego, desse modo, são estabelecidos níveis de tolerância para a circulação compartilhada de bicicletas com veículos motorizados e quando se deve instalar uma ciclofaixa, ciclovia ou ciclorota (BRASIL, 2007).

Nas vias de até 30 km/h admite-se o uso compartilhado ou ciclorotas. Nas vias de até 40 km/h pode-se admitir a instalação de ciclofaixas, desde que a via tenha baixo número de veículos motorizados e até duas faixas de rolamento. Já a adoção de ciclovia segregada se faz necessária nas vias com velocidade de 40 km/h que tenham volume de tráfego elevado e/ou mais de duas faixas de rolamento e nas vias com velocidade superior a 40 km/h.

A pergunta base para a avaliação desse parâmetro é: “Quanto da infraestrutura está de acordo com a velocidade máxima permitida na via?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Escalonamento do parâmetro de adequação

Nota	Infraestrutura adequada
<b>10,00</b>	Em sua totalidade.
<b>8,00</b>	No máximo 10% de trechos não adequados ou sem estrutura.
<b>6,00</b>	Tem entre 11% e 20% de trechos não adequados ou sem estrutura.
<b>4,00</b>	Tem entre 21% e 30% de trechos não adequados ou sem estrutura.
<b>2,00</b>	Tem entre 31% e 40% de trechos não adequados ou sem estrutura.
<b>0,00</b>	Tem 41% ou mais de trechos não adequados ou sem estrutura.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.2 Segurança - Proteção da estrutura

A proteção da estrutura pressupõe a segregação desta do fluxo de automóveis e que impeça ao máximo que os motoristas a invadam. No caso da ciclovia, é levado em consideração se existe elemento separador como mureta, terrapleno, meio-fio, ou no caso da ciclofaixa se existem tachões e se estes estão danificados, em quantidade suficiente ou com aberturas que facilitem o acesso por veículos motorizados.

Pergunta base: “Qual a condição da estrutura de proteção da ciclovia/ciclofaixa?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Escalonamento do parâmetro de proteção da estrutura

Nota	Ciclovia	Ciclofaixas
<b>10,00</b>	A mureta tem tamanho suficiente para impedir a entrada de um automóvel e não há trechos desprotegidos. Desconsiderar os cruzamentos.	É praticamente impossível um automóvel entrar na ciclofaixa sem passar por elementos segregadores como tachões (desconsiderar entrada de garagem e vagas de estabelecimento comercial).
<b>6,66</b>	-	Há poucos trechos sem tachões ou outros limitadores físicos de acesso à ciclofaixa.
<b>5,00</b>	Há poucos trechos onde é possível a entrada na ciclovia. E a mureta dificulta o acesso à ciclovia.	Metade dos trechos com tachões ou outros limitadores físicos de acesso à ciclofaixa
<b>3,33</b>	-	Há poucos trechos com tachões ou outros limitadores físicos de acesso à ciclofaixa.
<b>0,00</b>	A proteção da ciclovia é muito baixa ou frágil, permitindo a invasão para circulação ou estacionamento de forma fácil.	Não há nenhum ou quase nenhum segregador físico.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.3 Segurança – Controle de velocidade máxima da via

Para além das placas de sinalização de velocidade máxima da via, é fundamental que esta velocidade seja respeitada pelos motoristas de veículos motorizados e pesados. A presença de estruturas inibidoras do excesso de velocidade, como radares, lombadas físicas e eletrônicas, entre outras medidas de acalmamento do tráfego são formas de realizar esse controle, pois não existe segurança numa infraestrutura cicloviária projetada para uma determinada velocidade, se alguns motoristas a desrespeitam, colocando em risco a si e os demais.

Pergunta base: “A via tem velocidade máxima de acordo com a infraestrutura implantada e apresenta estruturas de controle de velocidade?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Escalonamento do parâmetro de controle de velocidade máxima da via

Nota	Ciclovias, Ciclofaixas e Ciclorotas
10,00	Sim. Com radar, lombada eletrônica ou estrutura física de controle de velocidade suficientes ao longo da via.
6,66	Sim, com equipamentos insuficientes de controle de velocidade na via.
3,33	Sim, porém sem equipamentos de controle de velocidade na via.
0,00	Não, a velocidade permitida é superior a: - Para ciclovias: 50km/h. - Para ciclofaixas: 40km/h. - Para ciclorotas: 30km/h.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.4 Segurança - Largura da estrutura cicloviária

A largura da estrutura é um item de segurança para o ciclista, dando mais espaço para desviar de possíveis obstáculos e de outros ciclistas. Esse parâmetro é avaliado considerando que a estrutura é bidirecional ou unidirecional, sendo que a largura recomendada para ciclovias e ciclofaixas bidirecionais é de 2,5m com no mínimo 1,75m. E para ciclovias e ciclofaixas unidirecionais recomenda-se 1,5m com um mínimo de 1,2m (BRASIL, 2007).

Mede-se as ciclovias e ciclofaixas no centro de cada quarteirão, a largura final é igual a média das larguras retiradas. A medida é tirada apenas da área útil para o ciclista, não contabilizando a sarjeta, a faixa branca (delimitadora) e nem possíveis tachões que invadam a ciclofaixa. A nota máxima foi para estruturas com largura recomendada e a nota mínima para aquelas abaixo do valor mínimo recomendado.

Pergunta base: “Qual a largura média da ciclofaixa/ciclovía?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Escalonamento do parâmetro de largura da estrutura cicloviária

Nota	Ciclovias e ciclofaixas bidirecionais	Ciclovias e ciclofaixas unidirecionais
10,00	2,50 m ou mais	1,50 m ou mais
7,50	Entre 2,49m e 2,25m	Entre 1,49m e 1,40m
5,00	Entre 2,24m e 2m	Entre 1,39m e 1,30m
2,50	Entre 1,99m e 1,75m	Entre 1,29m e 1,20m
0,00	Abaixo de 1,75m	Abaixo de 1,20m

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.5 Segurança - Continuidade da sinalização horizontal nos cruzamentos rodocicloviários

A pintura nos cruzamentos rodocicloviários é necessária para alertar motoristas nas vias transversais sobre a existência de estrutura cicloviária e para demonstrar em que local da via está a estrutura. Os cruzamentos em que mais da metade da pintura estiver apagada não serão considerados.

Pergunta base: “Qual a proporção de cruzamentos das ciclovias/ciclofaixas com vias transversais que apresentam pintura de sinalização?”.

Para esse caso, o escalonamento para ciclovía e ciclofaixa foi feito com base na fórmula a seguir, onde “C” é a quantidade de cruzamentos pintados de vermelho e “Q” é a quantidade total de cruzamentos. As vias sem cruzamentos não têm esse item avaliado.

$$Nota = 10 \times \frac{C}{Q}$$

#### 4.2.6 Segurança - Sinalização horizontal

A infraestrutura cicloviária deve ter sinalização horizontal e pictogramas indicando a circulação de bicicletas, ela reforça ao motorista que aquela via é exclusiva para ciclistas ou tem muitos ciclistas (no caso de ciclorotas), ampliando a segurança dos deslocamentos.

Pergunta base: “Existe sinalização horizontal ao longo da estrutura?”.

Para esse caso o escalonamento para ciclovias, ciclofaixas e ciclorotas foi feito conforme a fórmula a seguir, onde “S” é a quantidade de quadras que tem sinalização horizontal e “Q” é a quantidade de quadras por onde passa a ciclovía,

ciclofaixa ou ciclorota.

$$Nota = 10 \times \frac{S}{Q}$$

#### 4.2.7 Segurança - Condição da sinalização horizontal

É avaliado se a tinta da sinalização horizontal e dos pictogramas está em bom estado, apagada em alguns pontos ou completamente apagada. Uma pintura apagada denota abandono da infraestrutura e pode estimular a invasão desta por motoristas, que entendem que ela não funciona mais. Nesse sentido, a manutenção das vias denota também o estímulo à mobilidade por bicicleta e informa aos ciclistas sobre o direito àquele espaço.

Pergunta base: “Qual a condição da sinalização horizontal da ciclofaixa, ciclovia ou ciclorota?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Escalonamento do parâmetro de condição de sinalização horizontal

Nota	Ciclovia, Ciclofaixa e Ciclorota
10,00	A tinta está perfeita, com aparência de nova, bem visível.
7,50	A pintura está boa, apagada em alguns pontos.
5,00	A pintura está falha em vários pontos.
2,50	A pintura está muito falha, a ponto de se começar a aparecer a cor do asfalto embaixo da pintura por toda a sua extensão.
0,00	Não há pintura ou há apenas rastros de uma pintura anterior.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.8 Segurança - Sinalização vertical ao longo da infraestrutura

A infraestrutura é avaliada sob o parâmetro da quantidade de sinalização vertical indicando a circulação de bicicletas. Esse tipo de sinalização é regulamentador e reforça ao motorista e pedestres que aquela via é exclusiva para ciclistas ou tem muitos ciclistas, ampliando sua segurança.

Pergunta base: “Existe sinalização vertical ao longo da infraestrutura?”.

Para esse caso, o escalonamento para ciclovia, ciclofaixa e ciclorota foi feito conforme a fórmula a seguir, onde “S” é a quantidade de quadras que tem a sinalização vertical e “Q” é a quantidade de quadras por onde passa a ciclovia, ciclofaixa ou ciclorota.

$$Nota = 10 \times \frac{S}{Q}$$

#### 4.2.9 Segurança - Sinalização vertical nas vias que cruzam a infraestrutura

É avaliada a existência de sinalização vertical indicativa nas ruas que cruzam a infraestrutura cicloviária e nas ruas que alimentam a via que dispõe de estrutura cicloviária, indicando ao motorista que ele irá passar por um cruzamento rodocicloviário ou que ele acessará uma via com estrutura cicloviária. É uma sinalização indicativa e que reforça a atenção dos motoristas para locais com trânsito de ciclistas e da preferência aos modos ativos de transporte.

Pergunta base: “Existe sinalização vertical nas vias que cruzam ou de acesso a infraestrutura?”.

Para esse caso, o escalonamento para ciclovia, ciclofaixa e ciclorota foi feito conforme a fórmula a seguir, onde “S” é a quantidade de quadras que tem a sinalização vertical e “Q” é a quantidade de quadras por onde passa a ciclovia, ciclofaixa ou ciclorota.

$$Nota = 10 \times \frac{S}{Q}$$

#### 4.2.10 Segurança - Padrão de pintura

É avaliada se a pintura vermelha que indica a área de circulação exclusiva, está somente nas bordas ou em toda a área de circulação. Ciclovias e ciclofaixas com toda a área pintada reforçam aos motoristas que aquele espaço não pode ser invadido, também ajuda a distinguir uma infraestrutura temporária de uma permanente.

O normativo técnico não indica essa necessidade, mas adota como possibilidade, assim, para reforçar a imagem das ciclovias e ciclofaixas para a sociedade e motoristas o IDECiclo levou o padrão de pintura em consideração como algo a ser melhorado, por isso foi utilizado como parâmetro.

Pergunta base: “A ciclovia/ciclofaixa tem sua área de pintura preenchida?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Escalonamento do parâmetro de padrão de pintura

Nota	Ciclovias e Ciclofaixas
10,00	Tem toda a sua área de circulação vermelha.
5,00	É pintada de vermelho em sua extensão, mas não por completo.
0,00	Só tem tinta em suas bordas ou não tem pintura.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.11 Segurança - Situações de risco

Este parâmetro avalia se a estrutura, da forma como foi feita, coloca o ciclista em situações evidentes de risco. Quando acaba a estrutura e o ciclista segue sem proteção, é uma situação de risco, porém, está via sem estrutura já vai ser avaliada na nota final do IDECiclo, por ser uma via nota zero na fórmula do índice.

As situações de risco avaliadas neste critério são as geradas por erros de projeto, como exemplo, quando a estrutura cicloviária termina e o ciclista passa a pedalar numa via sem estrutura no contra fluxo de veículos; quando a ciclovia termina e vira ciclofaixa tomando parte da faixa de uso misto, sem a devida proteção na conexão entre as estruturas; quando a estrutura cicloviária muda de lado na via, fazendo com que o ciclista cruze as faixas de uso misto para continuar na estrutura cicloviária, falta de guarda corpo em trechos com grande declividade; e aproximações em rotatórias sem tratamento nos dois sentidos.

Pergunta base: “Existem situações que deixam o ciclista em grande risco?”.

Cada estrutura é avaliada por uma fórmula que calcula um percentual de estruturas de risco por quilômetro. Para esse caso, o escalonamento para ciclovia, ciclofaixa e ciclorota foi feito conforme a fórmula a seguir, onde “E” é a quantidade de estruturas de risco e “D” é a quantidade de quilômetros daquela via. Se a quantidade de estruturas de risco for maior que a de quilômetros a nota será zero.

$$Nota = 10 \times \left(1 - \frac{E}{D}\right)$$

#### 4.2.12 Segurança e Conforto - Sinuosidade do traçado

Apenas esse parâmetro foi considerado para as notas parciais de conforto e segurança, nele é avaliado se o traçado é desnecessariamente sinuoso exigindo atenção, redução de velocidade ou mesmo grande dificuldade para o ciclista, como pilares de um viaduto ou muitas curvas fechadas. Esse parâmetro não se enquadra na necessidade de remover árvores para deixar a ciclovia reta, há prioridades a serem consideradas e isso influencia diretamente em outras questões, como sombreamento.

Pelo lado da segurança, a sinuosidade do traçado pode dificultar a direção para os ciclistas e pode causar colisões entre eles. Pelo lado do conforto, ter que

fazer muitas curvas e desvios pode tornar o pedalar desagradável. Apesar de contabilizado para as notas parciais dos dois critérios, na média geral esse item é contabilizado apenas uma vez.

Pergunta base: “O traçado da ciclovia/ciclofaixa é sinuoso exigindo muita atenção e desvios do ciclista?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Escalonamento do parâmetro de sinuosidade do traçado

Nota	Ciclovias e Ciclofaixas
10,00	O traçado é completamente reto.
8,00	O traçado é pouco sinuoso.
6,66	O traçado é sinuoso, exigindo atenção.
3,33	O traçado é sinuoso, podendo provocar colisões com obstáculos ou outros ciclistas em momentos de ultrapassagem.
0,00	O traçado é muito sinuoso, apresentando curvas com obstáculos que podem impossibilitar a visualização do entorno e de parte da via ou oferecem risco ao ciclista

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.13 Conforto – Sombreamento

O caminhar e pedalar são modos ativos de mobilidade, que esquentam o corpo e fazem suar, em especial, em locais com clima tropical e de temperaturas altas. O sombreamento deve ser o principal critério de conforto para a avaliação de uma estrutura cicloviária, pois ameniza as temperaturas e diminuem o suor e o estresse provocados pelo calor. Ciclovias sombreadas são mais atrativas, principalmente, para novos ciclistas e para o uso constante da bicicleta em diferentes épocas do ano ou horários do dia. A existência de árvores com copa contribui no sombreamento da estrutura, sendo que a existência de mudas de árvores ao longo da infraestrutura cicloviária, indica o potencial de aumento no seu sombreamento.

Pergunta base: “A ciclovia/ciclofaixa/ciclorota é sombreada?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 8.

Tabela 8 – Escalonamento do parâmetro de sombreamento

Nota	Cicloviárias, ciclofaixas, ciclorotas
10,00	Sim, em praticamente toda a sua extensão.
7,50	Sim, na maior parte de sua extensão.
5,00	Sim, em poucos trechos, porém com mudas plantadas por quase todo o trajeto.
2,50	Sombreada em poucos trechos, sem mudas. Ou sem árvores, mas com mudas.
0,00	Sem árvores e sem mudas.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.14 Conforto - Tipo de pavimento

Avalia-se o tipo de pavimento que traz maior conforto para o ciclista, em relação ao esforço para pedalar, na velocidade que pode ser desenvolvida mesmo em tempo de chuva e na trepidação gerada nas bicicletas.

Pergunta base: “Qual o tipo de pavimento da infraestrutura?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 9.

Tabela 9 – Escalonamento do parâmetro de tipo de pavimento

Nota	Ciclovias, ciclofaixas, ciclorotas
10,00	Pavimento de asfalto, concreto ou outro material semelhante.
6,66	Piso de tijolo intertravado ou paralelepípedo rejuntado com cimento.
3,33	Piso de pedras irregulares (pedras portuguesas, por exemplo).
0,00	Piso de barro.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.15 Conforto - Situação do pavimento

Neste parâmetro avalia-se o estado do pavimento, pois a conservação do piso influencia tanto quanto o tipo de piso, em especial, se há rachaduras, pedras soltas, buracos, acúmulo de água e/ou brita espalhada, problemas que possam danificar a bicicleta, gerar trepidação ou diminuir a velocidade dos ciclistas.

Pergunta base: “Qual a situação de conservação do pavimento?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme Tabela 10.

Tabela 10 – Escalonamento do parâmetro da situação do pavimento

Nota	Ciclovias, ciclofaixas, ciclorotas
10,00	Pavimento em perfeito estado.
7,50	Pavimento com pequenas imperfeições, como pedras ou tijolos soltos nas bordas, ou pequenas fissuras no concreto ou asfalto.
5,00	Piso com irregularidades que demandam a necessidade de desvio para utilização.
2,50	Pavimento com falhas a ponto de ser necessário frear ou colocar o pé no chão para seguir.
0,00	Pavimento completamente destruído, chegando a ter trechos arenosos ou com grande quantidade de brita e/ou com buracos grandes o bastante, a ponto de ser necessário desmontar da bicicleta, sair da ciclovia ou que gere grande risco de derrapagem.

Fonte: Ameciclo (2016).

#### 4.2.16 Conforto - Existência de obstáculos

Avalia-se a existência de obstáculos como raízes de árvores, postes, pilares, paradas de ônibus, bancas de revista, buracos, bancos de areia, bueiros ou outros objetos que dificultem o uso da estrutura cicloviária, gerando paradas dos ciclistas,

redução de velocidade, maior atenção ao pedalar ou desconforto ao passar por cima.

Pergunta base: “Há obstáculos que impedem/atrapalham a circulação dos ciclistas na ciclovia/ciclofaixa?”. Esse parâmetro foi escalonado conforme a Tabela 11.

Tabela 11 – Escalonamento do parâmetro de existência de obstáculos

Nota	Ciclovias, ciclofaixas, ciclorotas
10,00	Não há obstáculos ou há obstáculos que em nada impedem/atrapalham a circulação nos dois sentidos da ciclofaixa.
7,50	Há obstáculos que geram uma pequena diminuição da largura da ciclofaixa ou exigem um mínimo de cuidado para ultrapassagem.
5,00	Há alguns obstáculos que geram uma maior dificuldade para circulação, exigindo a redução da velocidade.
2,50	Há muitos obstáculos que geram uma grande dificuldade de circulação.
0,00	Há obstáculos que obrigam o ciclista a desmontar da bicicleta, sair da ciclofaixa para seguir o seu caminho ou que geram risco para o ciclista.

Fonte: Ameciclo (2016).

### 4.3 Cálculo do Índice de Desenvolvimento Ciclovário

O cálculo do Índice de Desenvolvimento Ciclovário é feito em duas partes, a primeira é o cálculo de índices intermediários e a segunda é uma ponderação dos índices intermediários, conforme as velocidades máximas de cada via.

#### 4.3.1 Índices intermediários

Os índices intermediários do IDECiclo são gerados conforme o cálculo individual de cada via analisada, que leva em consideração a nota geral de avaliação e qual o comprimento da via. A nota geral de avaliação de uma estrutura é igual a média aritmética das notas dos parâmetros avaliados, que matematicamente pode ser escrita assim:

$$N_{estrutura} = \frac{1}{n} \sum_i^n N_i$$

Onde “N” é a nota, “n” é o total de parâmetros (geralmente 9 para ciclorotas e 16 para ciclovias e ciclofaixas) e “i” é o parâmetro (sinalização horizontal, tipo de pavimento, etc).

Entretanto, para equalizar a nota das diferentes vias, é sugerido o produto da nota pelo comprimento da estrutura específica. Ou seja, uma estrutura de 10km que

recebeu uma nota 4 tem o mesmo peso de uma estrutura de 4km que recebeu uma nota 10. Assim, não se pode ter apenas mais quilômetros de estrutura, como elas devem ter boas avaliações, bem como não adianta ter poucos quilômetros perfeitos de estrutura.

Em seguida, é identificado o tipo de via (local, coletora, arterial/rápida) em que a infraestrutura está inserida. Assim, o resultado individual da equalização da nota pela extensão de cada estrutura, é dividido pela quantidade total de vias de um determinado tipo na cidade, que é o equivalente a considerar que as vias sem estrutura cicloviária são nota zero. Assim, o índice intermediário é calculado por tipo de via e matematicamente pode ser expresso através da fórmula:

$$IDECiclo_{intermediário} = \frac{1}{10D} \sum_j N_j \times d_j$$

Onde “D” é o comprimento total da malha de um determinado tipo de estrutura (quantos quilômetros de vias locais, coletoras, arteriais/rápidas), “j” é a estrutura (ciclovía da avenida X, ciclofaixa da rua Y, ciclorota da estrada Z), “N” e “d” são respectivamente, a nota da avaliação e o comprimento da referida estrutura. O fator de divisão 10 é para normalizar a nota de 0 a 1.

#### 4.3.2 Ponderação dos índices intermediários e obtenção do IDECiclo

Vias com maiores velocidades necessitam de maior infraestrutura protetiva para pedestres e ciclistas (calçadas mais largas, mais semáforos de travessia e ciclovias), do que quando comparados com vias de menor velocidade, visto que a razão de atropelamento e mortalidade aumenta drasticamente em vias de maior velocidade (Figura 16).

Figura 16 – Relação entre gravidade de atropelamento e velocidade



Fonte: AMECICLO, 2016.

Tendo em vista o maior risco de morte conforme há um aumento da

velocidade, a infraestrutura adequada para o ciclista deve ser tão protegida quanto maior for a velocidade máxima permitida na via. Ou seja, se temos baixas velocidades (menor risco de morte), nenhuma infraestrutura de segregação é necessária, sendo o compartilhamento possível e desejável.

Desse modo, a maior necessidade de infraestrutura cicloviária é exatamente nas vias de trânsito mais rápido e por isso é adotada a ponderação no índice para cada tipo de via. Para isso, é necessário conhecermos a quantidade total de vias da cidade que possui cada velocidade ou seguir a divisão conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em vias locais, coletoras, arteriais e de trânsito rápido.

O IDECiclo propõe a análise ponderada, portanto, os índices intermediários são retirados, sendo eles:

O IDECiclo Locais, que leva em consideração vias com velocidade máxima abaixo de 40km/h.

O IDECiclo Coletoras, que leva em consideração vias com velocidade máxima de 40/km/h.

O IDECiclo Arteriais e Rápidas, que leva em consideração vias com velocidade máxima acima de 40km/h.

Em caso de não se ter as velocidades máximas das vias, deve-se utilizar a velocidade máxima prevista no CTB para vias locais, coletoras, arteriais e rápidas que são, respectivamente, de 30 km/h, 40 km/h, 60 km/h e 80 km/h. No caso de Campo Grande/MS, a velocidade máxima das vias arteriais é de 50 km/h e as vias de trânsito rápido apresentam velocidades de 50 a 80 km/h. Entretanto, constatou-se a existência de infraestruturas cicloviárias apenas em vias de até 50 km/h, portanto, esta é a velocidade de referência para as vias arteriais e rápidas.

O fator ponderação será utilizado a partir da fórmula da Energia Cinética. Essa é a energia do movimento e é proporcional à massa e ao quadrado da velocidade do objeto em locomoção. Como o objeto que segrega ou compartilha espaço com os ciclistas é o mesmo, isola-se a velocidade como fator de mudança e risco de lesões ou mortes de ciclistas em caso de colisões.

Portanto, o cálculo final do Índice de Desenvolvimento Cicloviário é da média ponderada pelo quadrado da velocidade, respectiva de cada tipo de via:

$$IDECiclo = \frac{(30^2 \times IDECiclo_{locais}) + (40^2 \times IDECiclo_{coletoras}) + (50^2 \times IDECiclo_{arteriais})}{30^2 + 40^2 + 50^2}$$

### 4.3.3 Fatores de ponderação

A partir da fórmula geral do IDECiclo é possível obter os fatores de ponderação específicos para cada tipo de via e aplicar diretamente nas estruturas avaliadas, de forma a obter a contribuição daquela estrutura com o índice cicloviário. Matematicamente, o fator de ponderação de uma cidade é:

$$f = \frac{v^2}{30^2 + 40^2 + 50^2} \times \frac{1}{10 D}$$

Onde “f” é o fator de ponderação, “v” é a velocidade máxima de referência e “D” é o comprimento total do tipo de via. Já aplicando para cada tipo de via, os fatores de ponderação são para vias locais:

$$f_{locais} = \frac{30^2}{30^2 + 40^2 + 50^2} \times \frac{1}{10 D} \cong 0,18 \times \frac{1}{10 D}$$

Para vias coletoras:

$$f_{coletoras} = \frac{40^2}{30^2 + 40^2 + 50^2} \times \frac{1}{10 D} \cong 0,32 \times \frac{1}{10 D}$$

Para vias arteriais:

$$f_{arteriais} = \frac{50^2}{30^2 + 40^2 + 50^2} \times \frac{1}{10 D} \cong 0,50 \times \frac{1}{10 D}$$

### 4.3.4 Contribuição de uma estrutura

A contribuição individual de uma estrutura pode ser calculada utilizando o fator de ponderação para cada tipo de via. A contribuição final de uma estrutura é o produto entre sua nota (N), seu comprimento (d) e o fator de ponderação específico do tipo de via em que ela está inserida (f), conforme equação abaixo:

$$\text{Contribuição} = N \times d \times f$$

Por exemplo, uma estrutura que recebeu nota 7, que possui 14km de extensão e está inserida em uma via coletora de uma cidade que possui 80km desse tipo de via, pode-se calcular a contribuição da estrutura para o IDECiclo da cidade. O fator de ponderação desta cidade seria:

$$f_{coletoras} = 0,32 \times \frac{1}{10 \times 80} = 0,0004$$

Assim, a contribuição dessa estrutura para a nota final é:

$$\text{Contribuição} = 7 \times 14 \times 0,0004 = 0,0392$$

Como a contribuição de uma estrutura no total do índice é geralmente um número baixo, especialmente em estruturas pequenas e mal avaliadas, multiplicar por 1000 esse valor ajuda a melhor entender a contribuição no panorama geral.

## 5. RESULTADOS

As vistorias de campo se iniciaram dia 18 de fevereiro de 2020 e se encerraram no dia 11 maio de 2020, todas realizadas com dois avaliadores no período diurno, favorecendo assim a visualização das infraestruturas e do parâmetro sombreamento. Ao todo foram mais de 88 km de infraestruturas cicloviárias vistoriadas, totalizando 37 trechos, que tiveram uma duração média por trecho de 36 minutos de coleta, sendo que o tempo gasto para a realização de todo o trabalho de campo foi maior que 21 horas e 14 minutos.

Conforme descrito no item 3.3.1, a cidade de Campo Grande/MS possui um total de 4061,52 km de extensão de vias, divididas em locais (30km/h), coletoras (40km/h) e arteriais/vias rápidas (50km/h). Tais velocidades foram estabelecidas de acordo com a predominância no sistema viário da cidade, sendo que só foram identificadas infraestruturas cicloviárias em vias rápidas de até 50 km/h.

A Tabela 12 apresenta uma síntese da infraestrutura viária da cidade, com os fatores de ponderação já calculados para cada tipo de via, conforme instrução na metodologia do item 4.3.3. O fator de ponderação foi utilizado posteriormente no cálculo da contribuição de cada infraestrutura avaliada pelo IDECiclo.

Tabela 12 – Fatores de ponderação por classificação viária

Tipo da via	Velocidade máxima da via (km/h)	Comprimento total na cidade (km)	% da malha viária	Fator de ponderação(x1000)
<b>Locais</b>	30	3083,11	75,9%	0,0058
<b>Coletoras</b>	40	395,95	9,7%	0,0808
<b>Arteriais</b>	50	486,86	12,0%	0,0858
<b>Vias Rápidas</b>	50	95,60	2,4%	0,0858
<b>Total</b>	-	4061,52	100%	-

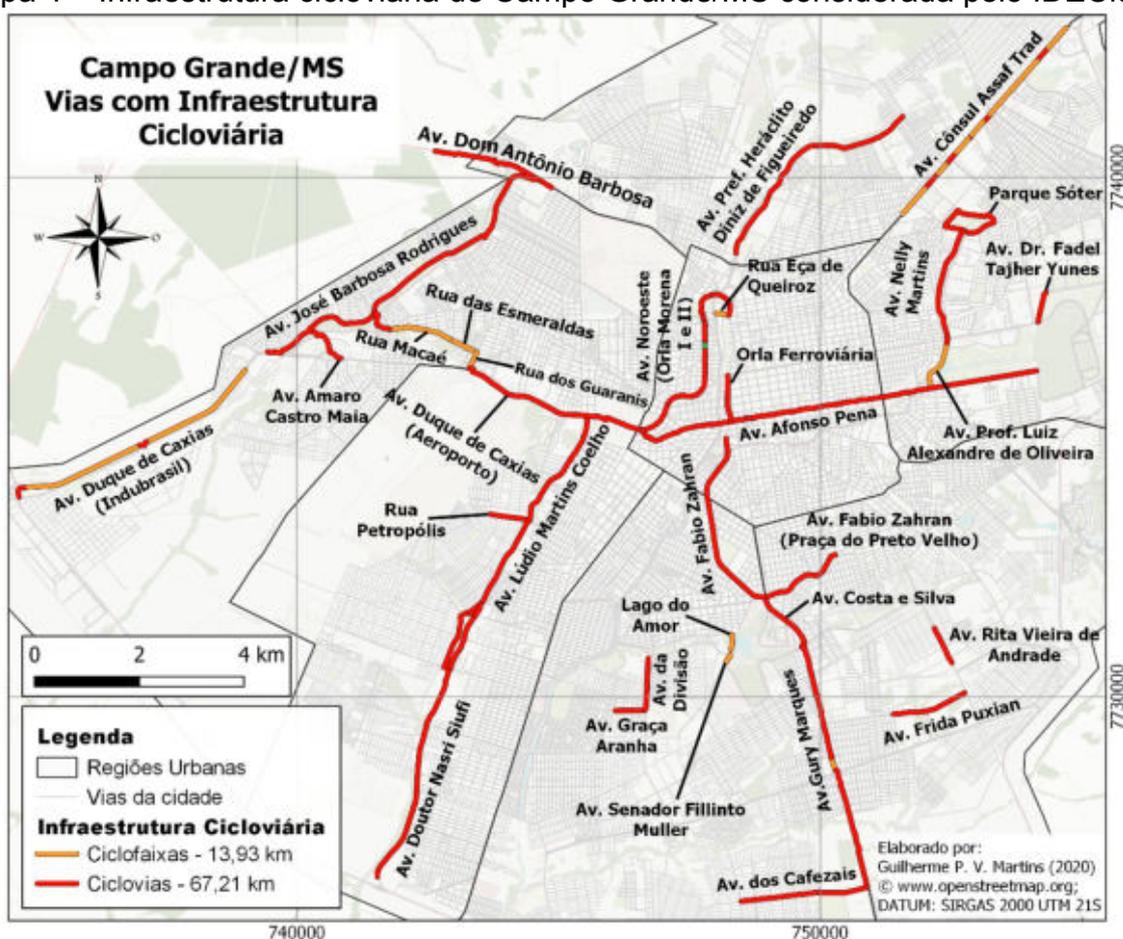
Fonte: Autor (2020).

### 5.1 Identificação das infraestruturas cicloviárias de Campo Grande/MS

Conforme apresentado no capítulo 3.3.1, é declarado pela Prefeitura Municipal de Campo Grande/MS (PMCG) um total de 86,36 km de extensão de infraestrutura cicloviária, sendo elas: 67,38 km de ciclovias, 17,14 km de ciclofaixas, 1,84 km de calçadas compartilhadas (SISGRAN, 2020). Entretanto, após a sistematização dos dados coletados durante a auditoria, pelas medições realizadas

por meio de ferramentas computacionais através do Sistema de Informação Geográficas (SIG) e pela medição realizada em campo através de ciclo computador, constatou-se que Campo Grande/MS possui 81,14 km de infraestrutura cicloviária (Mapa 4), ou o equivalente a 2% do total da malha viária da cidade.

Mapa 4 – Infraestrutura cicloviária de Campo Grande/MS considerada pelo IDECiclo



Fonte: Autor (2020).

Na Tabela 13, está exposto um resumo da infraestrutura cicloviária identificada na cidade, onde é possível constatar que a maior parte da infraestrutura é composta por ciclovias que estão inseridas nas vias com velocidades de 50 km/h.

Tabela 13 – Resumo da Infraestrutura Cicloviária de Campo Grande/MS

Tipo de infraestrutura	Extensão total (km)	Nota média	Ponderação da nota pelo comprimento	Extensão em vias de 30 km/h (km)	Extensão em vias de 40km/h (km)	Extensão em vias de 50km/h (km)
Ciclovias	67,21	6,29	6,31	1,5	5,4	60,31
Ciclofaixa	13,93	5,1	3,24	2,14	0,72	11,07
<b>Total</b>	<b>81,14</b>	<b>5,98</b>	<b>5,78</b>	<b>3,64</b>	<b>6,12</b>	<b>71,38</b>

Fonte: Autor (2020).

A diferença na extensão da malha cicloviária indicada pela PMCG em relação a auditada pelo IDECiclo se deve ao fato de que não foram considerados trechos onde constatou-se que as infraestruturas cicloviárias estavam descaracterizadas, pois não possuíam sinalização regulamentadora e/ou não estavam classificadas de acordo com as recomendações do Ministério das Cidades (BRASIL, 2007) e/ou estão localizadas em locais que ficam inacessíveis temporariamente.

As maiores divergências foram encontradas nas seguintes vias:

A ciclovia da Av. Afonso Pena tinha alguns trechos paralelos a ciclovia que estavam sendo considerados como parte da infraestrutura, porém, não apresentam nenhum tipo de sinalização, tanto vertical quanto horizontal, e portanto, não foram considerados parte da infraestrutura cicloviária, resultando na redução de sua extensão de 10,19 km para 7,90 km, uma diferença de 2,29 km.

A infraestrutura cicloviária da Av. Cônsul Assaf Trad teve uma redução de 0,22 km, devido a um trecho que estava totalmente descaracterizado, sem sinalização regulamentadora e sem infraestrutura de acesso, além de possuir um trecho que está sendo utilizado como retorno de veículos motores (Figura 17).

Figura 17 – Trecho de ciclofaixa da Av. Cônsul Assaf Trad utilizada como retorno de veículos motores



Fonte: Autor (2020).

Um trecho de 0,9 km da infraestrutura da Av. dos Cafezais era informado pela PMCG como ciclofaixa, entretanto, após a vistoria realizada foi possível constatar que se trata de uma ciclovia segregada junto à via (BRASIL, 2007).

A ciclovia da Av. Gury Marques possui um trecho de ciclofaixa de 0,26 km, que era informado pela PMCG como ciclovia.

A calçada compartilhada “Orla Ferroviária” é declarada como tendo 859

metros de extensão, entretanto, após vistoria em campo constatou-se que a via não possui as características necessárias para ser considerada uma calçada compartilhada, e sim, ciclovia segregada em calçada, visto que apresenta sinalização horizontal indicando a condição de via para ciclistas e apresenta diferenciação na cor do pavimento em relação a calçada (Figura 18).

Figura 18 – Trechos da ciclovia “Orla Ferroviária” com sinalização horizontal



Fonte: Autor (2020).

A ciclofaixa da Av. Duque de Caxias (Trecho Indubrasil) possui trechos totalmente descaracterizados, conforme pode ser observado na Figura 19. Assim, constatou-se que o início da ciclovia não possui sinalização vertical e apenas vestígios de uma sinalização horizontal. Desse modo, o início da ciclofaixa foi considerado apenas na primeira placa de regulamentação R-34, reduzindo a extensão da infraestrutura em 0,2 km.

Figura 19 – Trecho descartado da Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil)

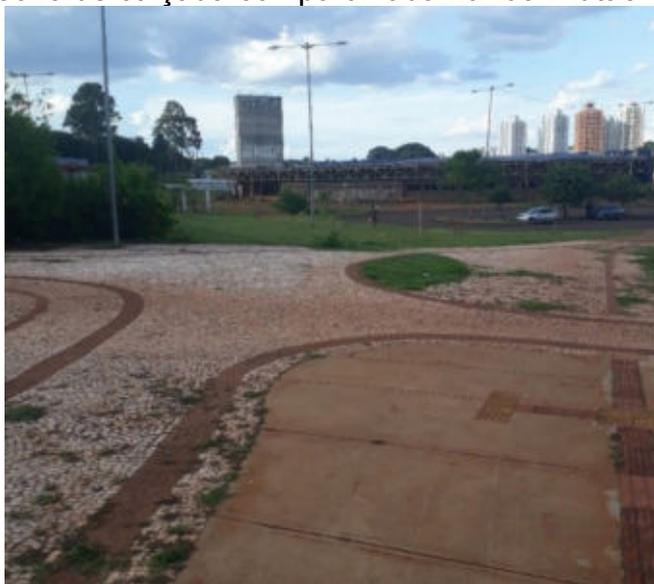


Fonte: Autor (2020).

A ciclovia da Av. Dom Antônio Barbosa não estava sendo informado pela PMCG como parte da infraestrutura cicloviária da cidade (SISGRAN, 2020), desse modo, foi incluído os 2,44 km de extensão desta via no cálculo do IDECiclo.

A PMCG informa a existência de uma calçada compartilhada na Rua Plutão, com aproximadamente 0,69 km de extensão (SISGRAN, 2020), entretanto, após a vistoria de campo constatou-se a inexistência de sinalização horizontal ou vertical indicando sua condição em praticamente toda a via, com exceção de apenas um pequeno trecho com sinalização horizontal (Figura 20). Portanto, essa calçada compartilhada foi totalmente desconsiderada.

Figura 20 – Trecho de calçada compartilhada na rua Plutão com sinalização



Fonte: Autor (2020).

A ciclofaixa interna do Parque das Nações Indígenas forma um circuito de 3,76 km de extensão, a implementação dessa infraestrutura possibilitou que ciclistas transitem dentro do parque (MARTINS; SOUZA; VARGAS, 2020), entretanto, como durante parte do dia o acesso a ciclofaixa é restrito devido ao horário de funcionamento do parque, a infraestrutura foi descartada e não irá compor o IDECiclo.

As demais divergências identificadas são resultantes do ajuste realizado no traçado da infraestrutura cicloviária informado pela PMCG, através de imagens de satélite do Google Earth © e das vistorias realizadas em campo. Foi constatado que o traçado informado pela PMCG não estava totalmente de acordo com o traçado real das infraestruturas, sendo necessário realizar a sua correção. Na Tabela 14 estão

expostas todas as divergências encontradas pela auditoria do IDECiclo.

Tabela 14 – Comparação da extensão da infraestrutura cicloviária informada pela PMCG e da auditoria realizada pelo IDECiclo

Tipologia	Logradouro/Local	Extensão SISGRAN (km)	Extensão IDECiclo (km)	Diferença (km)
Ciclovía	Av. Afonso Pena	10,19	7,90	-2,29
Ciclovía	Av. Cônsul Assaf Trad	1,44	1,31	-0,13
Ciclofaixa	Av. Cônsul Assaf Trad	3,54	3,45	-0,09
Ciclovía	Av. Costa e Silva	1,33	1,33	0,00
Ciclofaixa	Av. dos Cafezais	0,90	0,00	-0,90
Ciclovía	Av. dos Cafezais	1,50	2,41	0,91
Ciclovía	Av. Doutor Fadel Tajher Yunes	0,61	0,59	-0,02
Ciclofaixa	Av. Doutor João Júlio Dittmar (Rua Macaé)	1,28	1,28	0,00
Ciclofaixa	Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil)	5,01	4,81	-0,20
Ciclovía	Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil)	0,45	0,41	-0,04
Ciclovía	Av. Duque De Caxias (Trecho Aeroporto)	4,43	4,43	0,00
Ciclovía	Av. Fábio Zahran (Mercadão)	3,71	3,69	-0,02
Ciclovía	Av. Fábio Zahran (Praça do Preto Velho)	1,67	1,66	-0,01
Ciclovía	Av. Frida Puxian	1,47	1,45	-0,02
Ciclovía	Av. Graça Aranha	0,56	0,56	0,00
Ciclovía	Av. Gury Marques	4,97	4,68	-0,29
Ciclofaixa	Av. Gury Marques	0,00	0,26	0,26
Ciclofaixa	Av. Professor Luiz Alexandre de Oliveira	1,00	1,00	0,00
Ciclovía	Av. Professor Luiz Alexandre de Oliveira	0,00	0,09	0,09
Ciclovía	Av. Rita Vieira de Andrade	0,84	0,74	-0,10
Ciclofaixa	Av. Senador Filinto Muller	0,17	0,16	-0,01
Ciclofaixa	Av. Senador Filinto Muller - Lago do Amor	0,31	0,31	0,00
Ciclovía	Rua da Divisão	1,01	1,01	0,00
Ciclofaixa	Rua das Esmeraldas	0,52	0,52	0,00
Ciclofaixa	Rua dos Guaranis	0,34	0,34	0,00
Ciclofaixa	Rua Eça De Queiroz	0,31	0,25	-0,06
Ciclovía	Rua Petrópolis	0,93	0,77	-0,16
Ciclovía	Av. Noroeste (Orla Morena)	2,00	2,02	0,02
Calçada Comp.	Av. Noroeste (Orla Morena)	0,29	0,29	0,00
Ciclovía	Orla Morena II	1,04	1,10	0,06
Ciclovía	Av. Dom Antônio Barbosa	0,00	2,44	2,44
Ciclovía	Av. Nelly Martins (Sóter)	2,34	2,24	-0,10
Ciclovía	Parque Ecológico Francisco Anselmo Gomes de Barros (Sóter)	2,22	2,22	0,00
Ciclovía	Parque Linear do Imbirussu	8,36	8,36	0,00
Ciclovía	Parque Linear do Lagoa	11,84	11,73	-0,11
Ciclovía	Parque Linear Presidente Jânio Quadros	4,47	4,47	0,00
Calçada Comp.	Rua Plutão	0,69	0,00	-0,69
Ciclovía	Orla Ferroviária	0,86	0,86	0,00
Ciclofaixa	Parque das Nações Indígenas	3,76	0,00	-3,76
-	<b>TOTAL</b>	<b>86,36</b>	<b>81,14</b>	<b>-5,22</b>

Fonte: Autor (2020).

Após a identificação e validação de toda a infraestrutura cicloviária da cidade, elas foram divididas em 35 trechos, de acordo com os logradouros em que estão

inseridos, visando uma melhor avaliação e organização dos dados coletados.

## 5.2 Critérios e parâmetros avaliados no IDECiclo

Na Tabela 15 está detalhado o resumo das notas dos 16 parâmetros avaliados pelo IDECiclo e dos critérios segurança e conforto. As notas foram categorizadas de acordo com a tipologia de infraestrutura cicloviária (ciclovias e ciclofaixas) e pela nota média ponderada em função do comprimento de todas as infraestruturas, de forma que as infraestruturas mais extensas têm maior peso na composição da nota.

Tabela 15 – Nota dos critérios e parâmetros avaliados no IDECiclo

Parâmetros	Ciclovias	Ciclofaixas	Média Geral Ponderada
<b>Adequação da infraestrutura cicloviária ao CTB</b>	9,69	6,67	8,03
<b>Proteção da estrutura</b>	9,69	5,29	8,24
<b>Controle de velocidade máxima da via</b>	5,59	3,70	5,30
<b>Continuidade da sinalização horizontal nos cruzamentos</b>	2,97	1,91	3,23
<b>Largura da estrutura cicloviária</b>	9,04	9,33	8,83
<b>Sinalização horizontal</b>	7,44	8,88	6,67
<b>Sinalização vertical ao longo da infraestrutura</b>	5,39	4,83	6,23
<b>Sinalização vertical nas vias que cruzam a infraestrutura</b>	1,74	0,00	1,33
<b>Padrão de pintura</b>	0,62	0,00	0,36
<b>Condição da sinalização horizontal</b>	6,42	5,67	5,50
<b>Situações de risco</b>	5,49	3,33	4,63
<b>Sinuosidade do traçado</b>	7,96	8,37	7,57
<b>Sombreamento</b>	4,58	2,67	4,36
<b>Tipo de pavimento</b>	9,52	10,00	9,66
<b>Situação do pavimento</b>	7,56	6,17	6,35
<b>Existência de obstáculos</b>	6,56	5,17	5,58
<b>Critério Segurança</b>	<b>6,00</b>	<b>4,80</b>	<b>5,54</b>
<b>Critério Conforto</b>	<b>7,24</b>	<b>6,47</b>	<b>6,71</b>
<b>Nota Geral</b>	<b>6,27</b>	<b>5,10</b>	<b>5,74</b>

Fonte: Autor (2020).

Desse modo, foi possível identificar quais são os parâmetros que, em geral, já atendem satisfatoriamente as demandas dos ciclistas e quais são aqueles devem ser melhorados. Destaca-se o pior resultado do critério segurança, especialmente das ciclofaixas.

Na Tabela 16 estão categorizados os parâmetros mais bem avaliados em ordem decrescente e os parâmetros com pior avaliação estão em ordem crescente.

Tabela 16 – Melhores e piores parâmetros avaliados

Melhores Parâmetros Avaliados	Nota Ponderada	Piores Parâmetros Avaliados	Nota Ponderada
<b>Tipo de pavimento</b>	9,66	Padrão de pintura	0,36
<b>Largura da estrutura cicloviária</b>	8,83	Sinalização vertical nas vias que cruzam a infraestrutura	1,33
<b>Proteção da estrutura</b>	8,24	Continuidade da sinalização horizontal nos cruzamentos	3,23
<b>Adequação da infraestrutura cicloviária ao CTB</b>	8,03	Sombreamento	4,36
<b>Sinuosidade do traçado</b>	7,57	Situações de risco	4,63
<b>Sinalização horizontal</b>	6,67	Controle de velocidade máxima da via	5,30
<b>Situação do pavimento</b>	6,35	Condição da sinalização horizontal	5,50
<b>Sinalização vertical ao longo da infraestrutura</b>	6,23	Existência de obstáculos	5,58

Fonte: Autor (2020).

Nos itens 5.2.1 e 5.2.2 cada parâmetro será detalhado individualmente e virá acompanhado de um mapa com as notas atribuídas a cada trecho avaliado e de uma comparação entre os resultados das cidades que já aplicaram o IDECiclo.

### 5.2.1 Melhores parâmetros avaliados

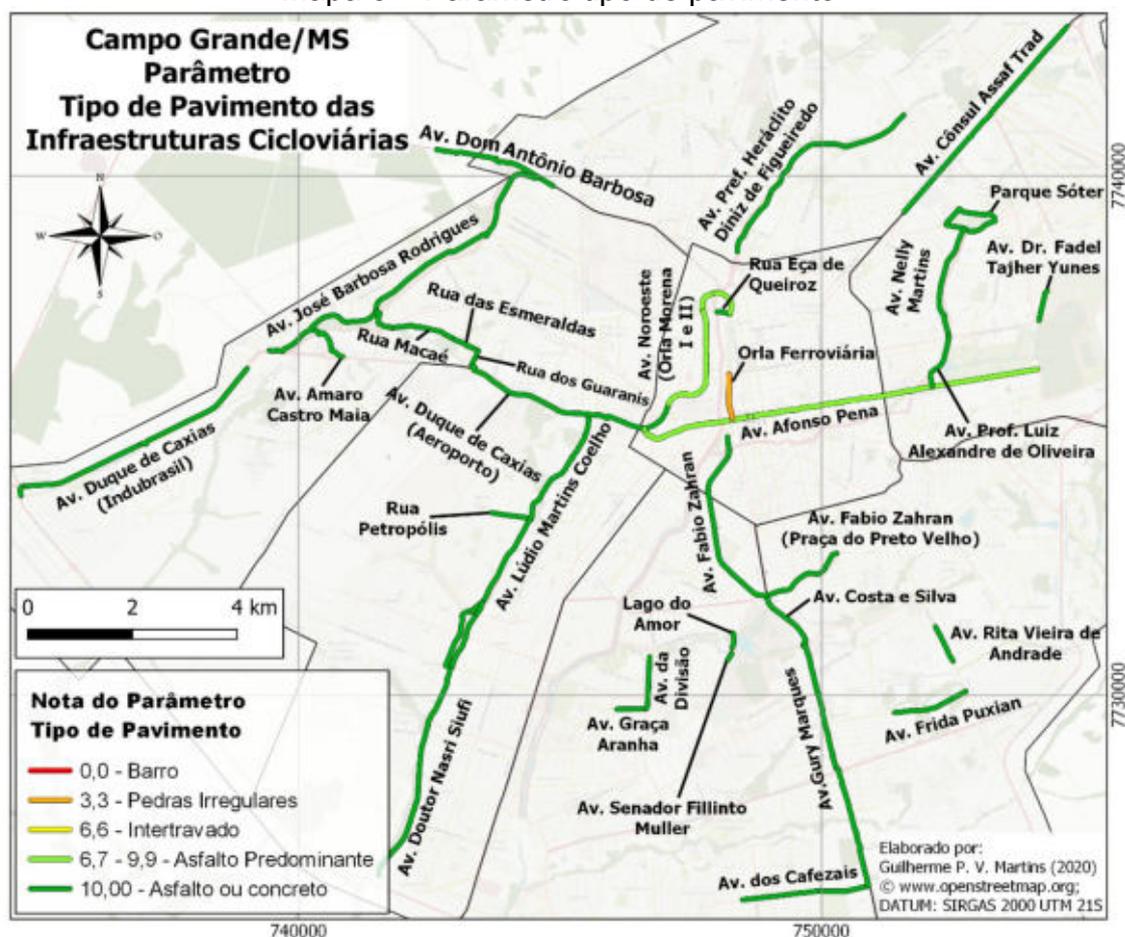
O melhor parâmetro avaliado na cidade de Campo Grande/MS foi o tipo de pavimento das infraestruturas, que teve nota média ponderada de 9,66, que em geral são feitas de asfalto ou concreto, com exceção da ciclovia da Av. Afonso Pena que tem trechos de paralelepípedo, da Orla Morena que tem trechos com pedras portuguesas e da Orla Ferroviária que é totalmente feita com pedras portuguesas e teve a pior nota deste parâmetro com 3,33 (Mapa 5).

Vale ressaltar que embora as pedras portuguesas não sejam o tipo de pavimento mais seguro e confortável, as duas ciclovias que apresentam este tipo de pavimentação estão em um lugar histórico, no complexo ferroviário da antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, onde as intervenções para modernização e melhor uso e ocupação do solo devem ocorrer garantindo a preservação do patrimônio histórico, arquitetônico e cultural, sem descaracteriza-lo e sim dialogando com ele.

A nota de avaliação de Campo Grande/MS ficou próxima das demais cidades que aplicaram o IDECiclo onde este parâmetro também teve notas altas, Belo

Horizonte recebeu nota 9,78, São Paulo 9,71, Recife 9,29 e Distrito Federal 8,9.

Mapa 5 – Parâmetro tipo de pavimento



Fonte: Autor (2020).

O parâmetro que mais se destacou positivamente foi a largura da infraestrutura cicloviária, que teve nota média ponderada de 8,83. Apenas a ciclovia da Av. Afonso Pena e da Rua Petrópolis tiveram notas baixas, com respectivamente 2,5 e 5,0, sendo que ambas estão localizadas no canteiro central da via e tem espaço para que a via seja alargada (Mapa 6).

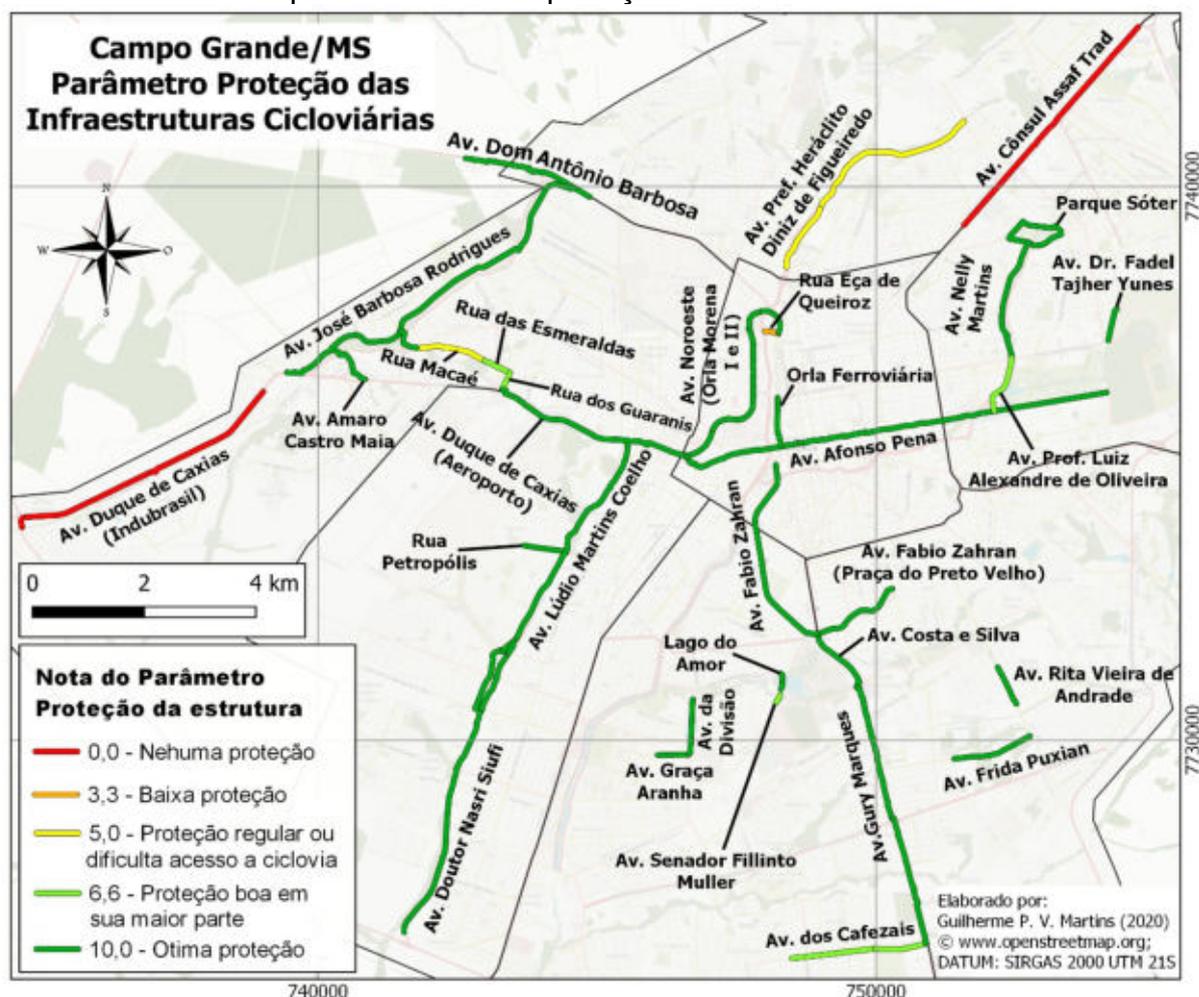
A boa avaliação desse parâmetro indica que as estruturas da cidade comportam um maior fluxo de ciclistas se deslocando ao mesmo tempo, trazem maior conforto ao pedalar e diminuem os riscos de acidentes entre os utilizadores, aumentando a segurança da via. Ressalta-se que alguns locais apresentaram menor largura útil da via devido a invasão de plantas ou pavimento destruído.

A avaliação de Campo Grande/MS ficou bem acima do registrado nas demais cidades que aplicaram o IDECiclo, que foi de 5,5 no Distrito Federal, 5,46 em Belo Horizonte, 4,81 em São Paulo e 3,36 em Recife.



pode provocar acidentes caso o ciclista necessite realizar algum desvio ou manobra.

Mapa 7 – Parâmetro proteção das infraestruturas



Fonte: Autor (2020).

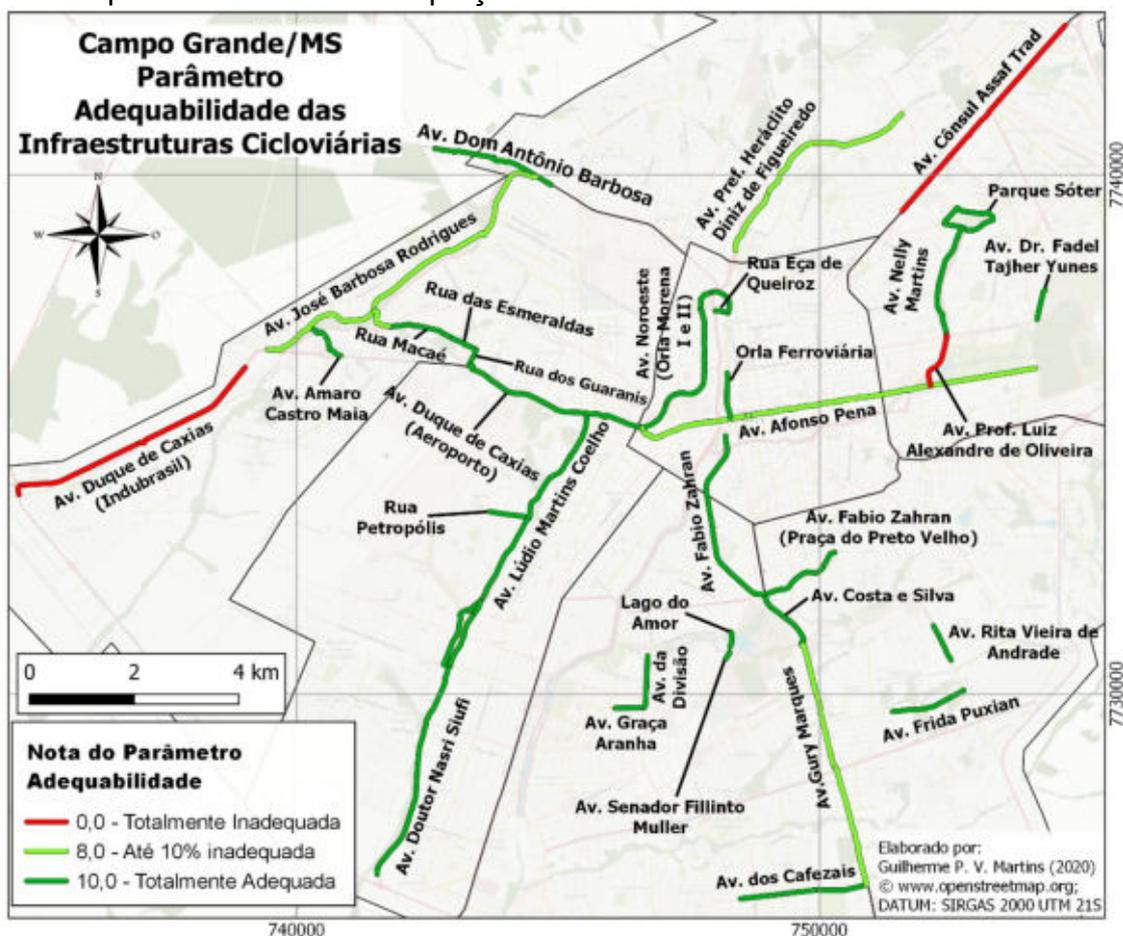
Este parâmetro recebeu a melhor nota dentre as cidades brasileiras que já aplicaram o IDECiclo, visto que Belo Horizonte recebeu nota 7,91, Recife 7,45, São Paulo 6,53 e Distrito Federal 6,20.

A infraestrutura cicloviária da cidade demonstrou estar bem adequada às velocidades máximas das vias em que estão inseridas e recebeu nota média ponderada de 8,03, visto que apenas as ciclofaixas da Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil), da Av. Cônsul Assaf Trad e da Av. Luiz Alexandre de Oliveira estão totalmente inadequadas, pois estão localizadas em vias com velocidade máxima de 50 km/h, onde o recomendado é a instalação de ciclovias (Mapa 8).

As ciclovias da Av. Afonso Pena, Av. Gury Marques e Av. Jose Barbosa Rodrigues apresentaram pequenos trechos com ciclofaixa e a estrutura da Av. Prof. Heráclito Diniz de Figueiredo apresentou um trecho sem infraestrutura.

Nas demais cidades que aplicaram o IDECiclo Recife recebeu nota 9,8, São Paulo 7,4, Distrito Federal 6,0 e Belo Horizonte não avaliou este parâmetro.

Mapa 8 – Parâmetro adequação da infraestrutura a velocidade da via



Fonte: Autor (2020).

O parâmetro sinuosidade do traçado também foi bem avaliado e recebeu nota média ponderada de 7,57, sendo que a maior parte das infraestruturas da cidade apresentou traçado pouco sinuoso (Mapa 9).

A ciclovia da Av. Costa e Silva teve destaque negativo, pois seu traçado é muito sinuoso e contorna muitos obstáculos como postes de iluminação e pilares de viaduto ao longo de grande parte da via, o que pode ocasionar colisões com os obstáculos e outros ciclistas, oferecendo risco aos usuários e recebeu a nota 0,0.

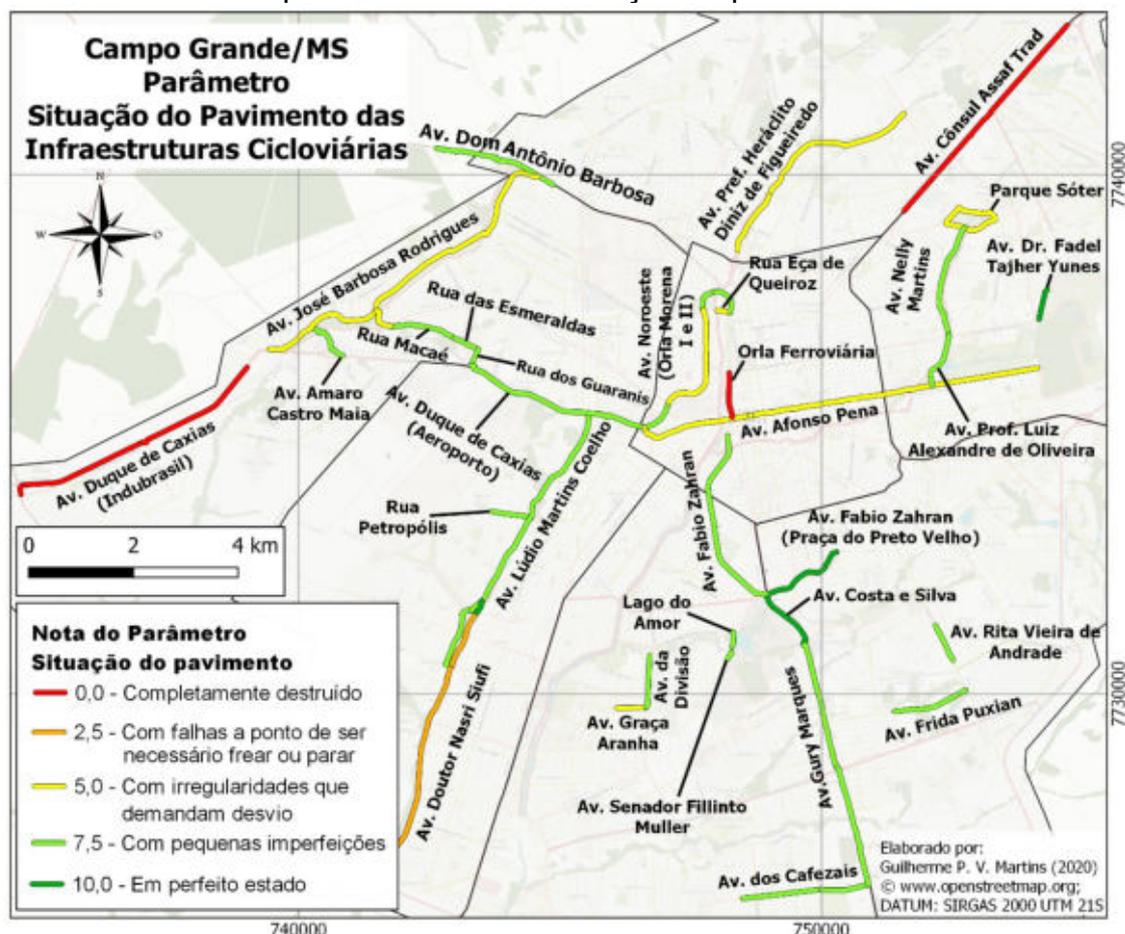
Mesmo com uma nota satisfatória, Campo Grande/MS recebeu a pior avaliação dentre as cidades que aplicaram o IDECiclo, pois em Belo Horizonte este parâmetro recebeu nota 9,82, em Recife recebeu nota 9,06, em São Paulo recebeu nota 9,0 e no Distrito Federal recebeu nota 8,2.





Desse modo, Campo Grande/MS apresentou a pior nota dentre as cidades que aplicaram o IDECiclo, visto que São Paulo recebeu nota 7,84, Recife 7,44, Belo Horizonte 7,19 e Distrito Federal 6,7.

Mapa 11 – Parâmetro situação do pavimento

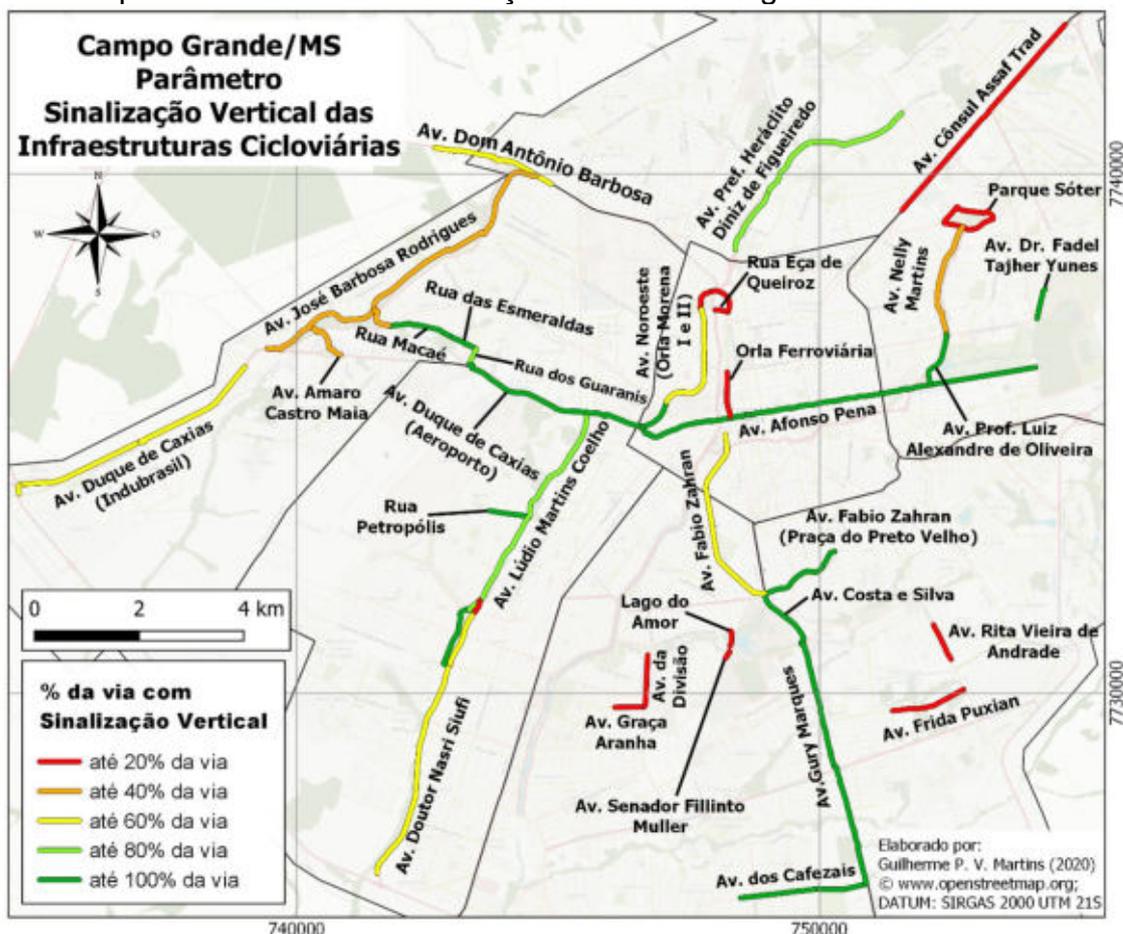


Fonte: Autor (2020).

O parâmetro sinalização vertical ao longo da infraestrutura recebeu nota média ponderada de 6,23, sendo que dez trechos não apresentaram nenhum tipo de sinalização vertical, o que é preocupante, visto que a sinalização vertical regulamenta o trânsito e indica que aquele espaço deve ser utilizado apenas por bicicletas, evitando invasões por outros veículos e pedestres, além de informar aos ciclistas onde eles devem trafegar.

Por outro lado, 12 trechos apresentaram sinalização vertical durante toda sua extensão e receberam nota máxima, demonstrando que é possível implementar esse tipo de sinalização integralmente nas estruturas e podem servir de modelo (Mapa 12).

Mapa 12 – Parâmetro sinalização vertical ao longo da infraestrutura



Fonte: Autor (2020).

Quando comparada com as demais cidades que aplicaram o IDECiclo, Campo Grande/MS recebeu uma das melhores notas médias neste parâmetro, visto que Belo Horizonte recebeu nota 8,62, São Paulo 4,5, Recife 3,87 e Distrito Federal 2,6.

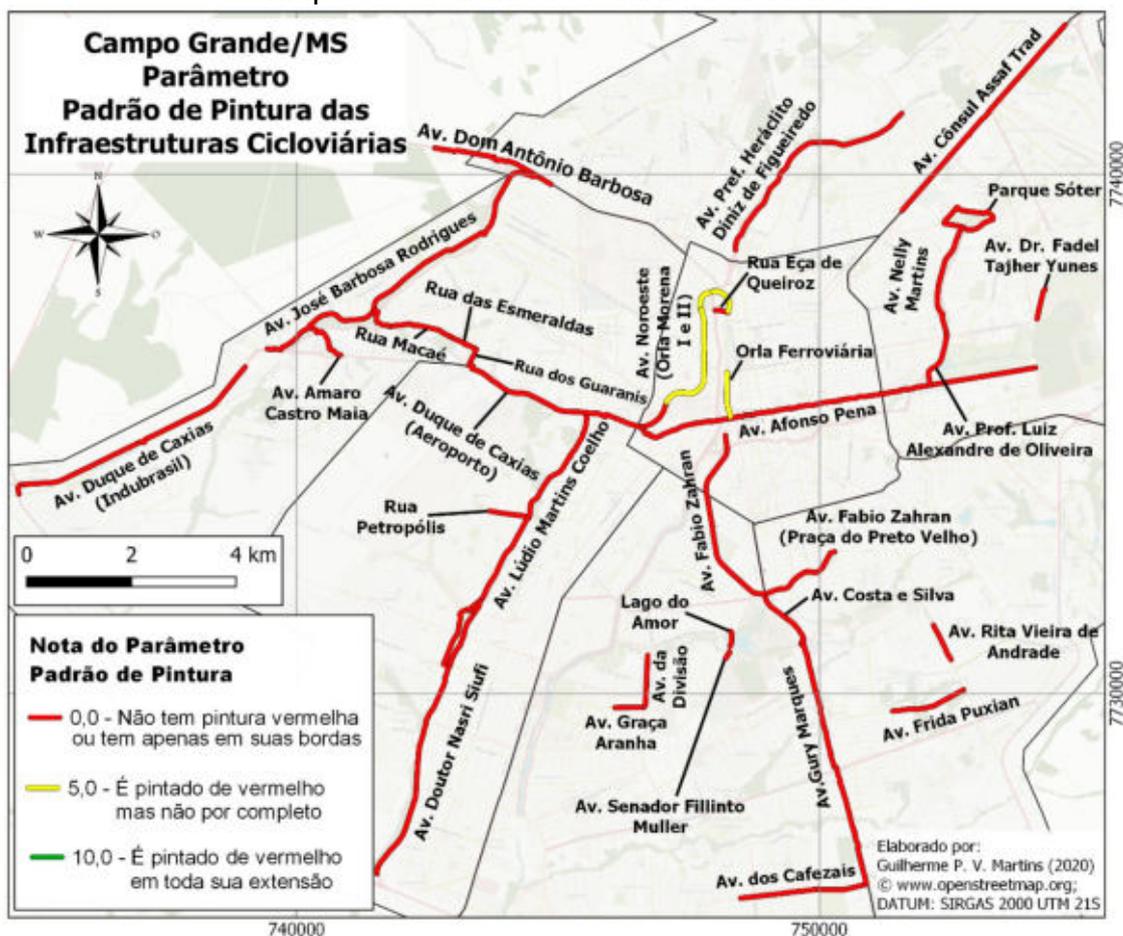
### 5.2.2 Piores parâmetros avaliados

O pior parâmetro avaliado na cidade foi padrão de pintura, que recebeu nota média ponderada de 1,33, sendo que a maioria das infraestruturas recebeu nota 0,0, com apenas algumas exceções em que a via era pintada em apenas poucos trechos. Vale ressaltar que embora o normativo técnico não indique a obrigatoriedade desse parâmetro, o IDECiclo levou em consideração como um parâmetro a ser melhorado, visando reforçar a imagem das infraestruturas cicloviárias perante a sociedade, especialmente as ciclofaixas, que são as estruturas

que tem uma menor segregação do tráfego de motorizados e necessitam de uma melhor visibilidade.

Quando comparada com as demais cidades que aplicaram o IDECiclo, Campo Grande/MS recebeu a pior nota, visto que São Paulo recebeu nota 9,4, Recife 4,39, Belo Horizonte 2,61 e o Distrito Federal não avaliou este parâmetro.

Mapa 13 – Parâmetro Padrão de Pintura



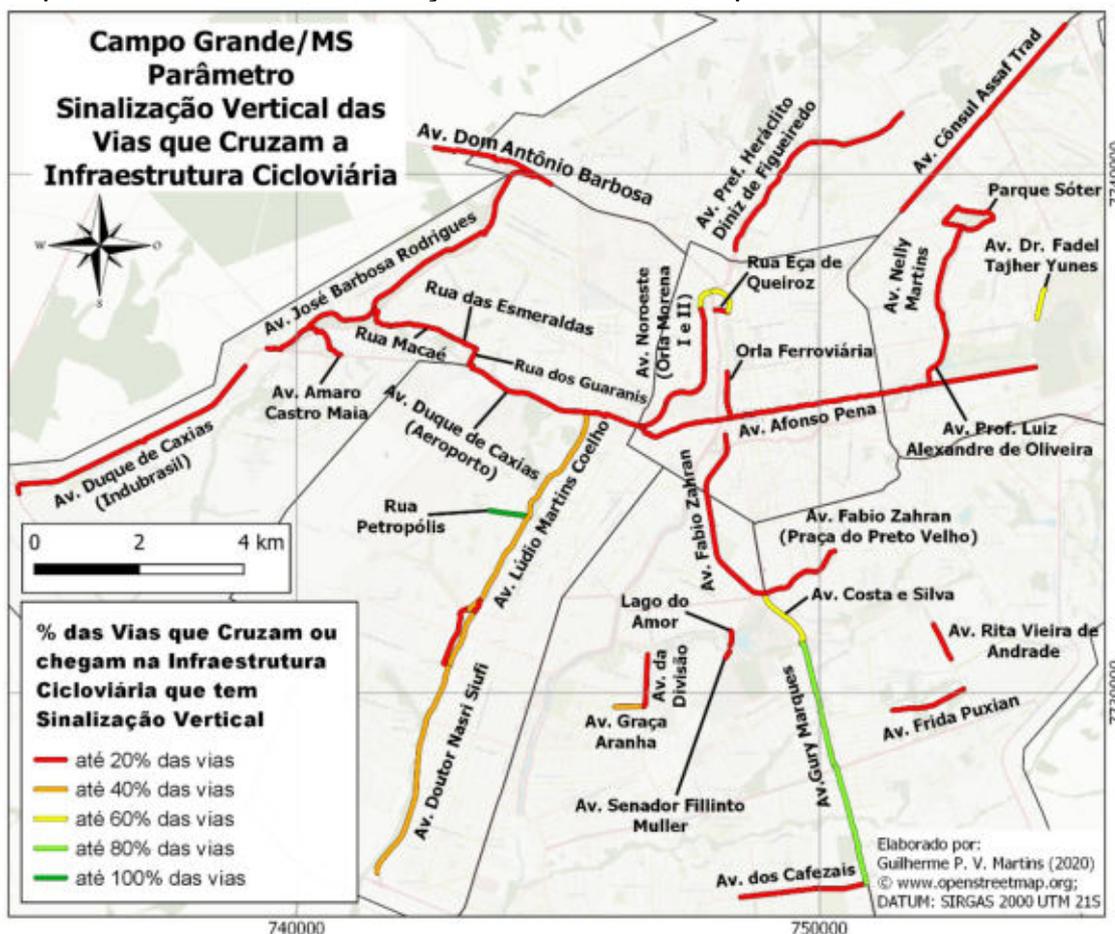
Fonte: Autor (2020).

O parâmetro sinalização vertical nas vias que cruzam a infraestrutura recebeu uma péssima nota média ponderada, 1,33, sendo que a maioria das infraestruturas não dispõe desse tipo de sinalização, que está presente em apenas 13 dos trechos avaliados (Mapa 14). Este tipo de sinalização é indicativo e tem o intuito de reforçar e complementar a informação para os motoristas, de que eles irão cruzar uma infraestrutura cicloviária ou que eles irão acessar uma via que contém esse tipo de infraestrutura.

Desse modo, como os cruzamentos são os locais em que os ciclistas estão mais expostos a acidentes e confronto com os demais modais, este parâmetro é

essencial para garantir a segurança dos ciclistas e assegurar que eles serão avistados nos cruzamentos. Quando comparada com as demais cidades que aplicaram o IDECiclo, Campo Grande/MS recebeu a pior nota, visto que Belo Horizonte recebeu nota 4,34 e Recife 2,94, São Paulo e Distrito Federal não avaliaram este parâmetro.

Mapa 14 – Parâmetro sinalização vertical nas vias que cruzam a infraestrutura



Fonte: Autor (2020).

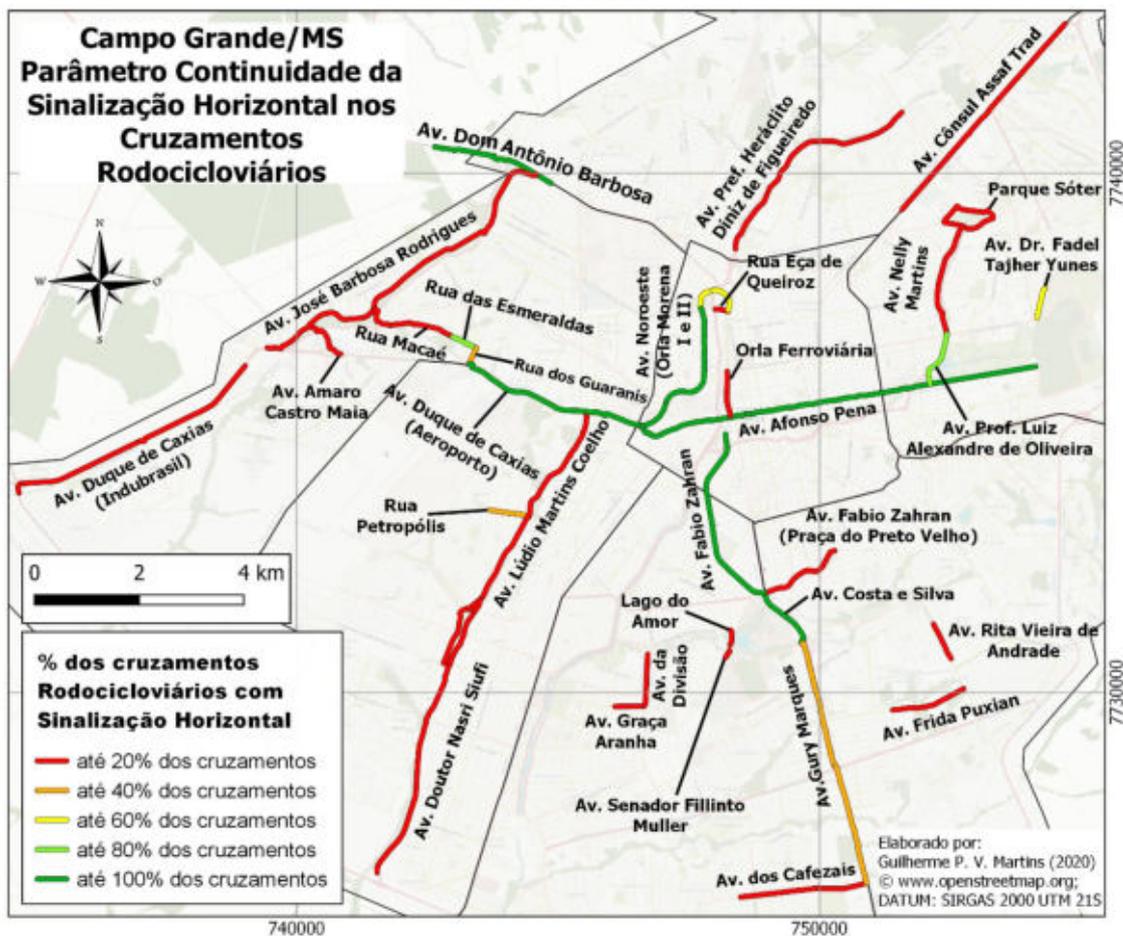
O parâmetro continuidade da sinalização horizontal nos cruzamentos rodocicloviários recebeu nota média ponderada de 3,23, o que também é muito preocupante, pois como visto anteriormente, os cruzamentos rodocicloviários são os trechos da infraestrutura cicloviária que estão mais desprotegidos e é onde existe um maior risco de acidentes e conflito dos ciclistas com veículos motorizados.

Este tipo de sinalização está instalado satisfatoriamente em pouquíssimas estruturas, ficando restrito apenas aquelas da região central e as mais recentes, como as ciclovias da Av. Afonso Pena, Av. Duque de Caxias, Av. Dom Antônio Barbosa e da Orla Morena. Nas demais estruturas esta sinalização não foi instalada

ou a pintura se apresenta parcial ou totalmente apagada, indicando a ausência de manutenção e a não utilização desta sinalização no projeto da via (Mapa 15).

Campo Grande/MS recebeu a pior nota dentre as cidades que aplicaram o IDECiclo, visto que Belo Horizonte recebeu nota 7,22, São Paulo 6,04, Recife 4,42 e o Distrito Federal 3,6.

Mapa 15 – Parâmetro continuidade da sinalização horizontal nos cruzamentos rodociclovitários



Fonte: Autor (2020).

Mesmo Campo Grande/MS tendo sido considerada a capital mais arborizada do país (IBGE, 2019), ter recebido o selo “Cidades Arborizadas do Mundo” (*Tree Cities of the World*) (TREE CITIES, 2020) e adotado o slogan “Cidade dos Ypês”, a situação da arborização urbana não se reflete na infraestrutura cicloviária, visto que o parâmetro sombreamento recebeu nota média ponderada de 4,36.

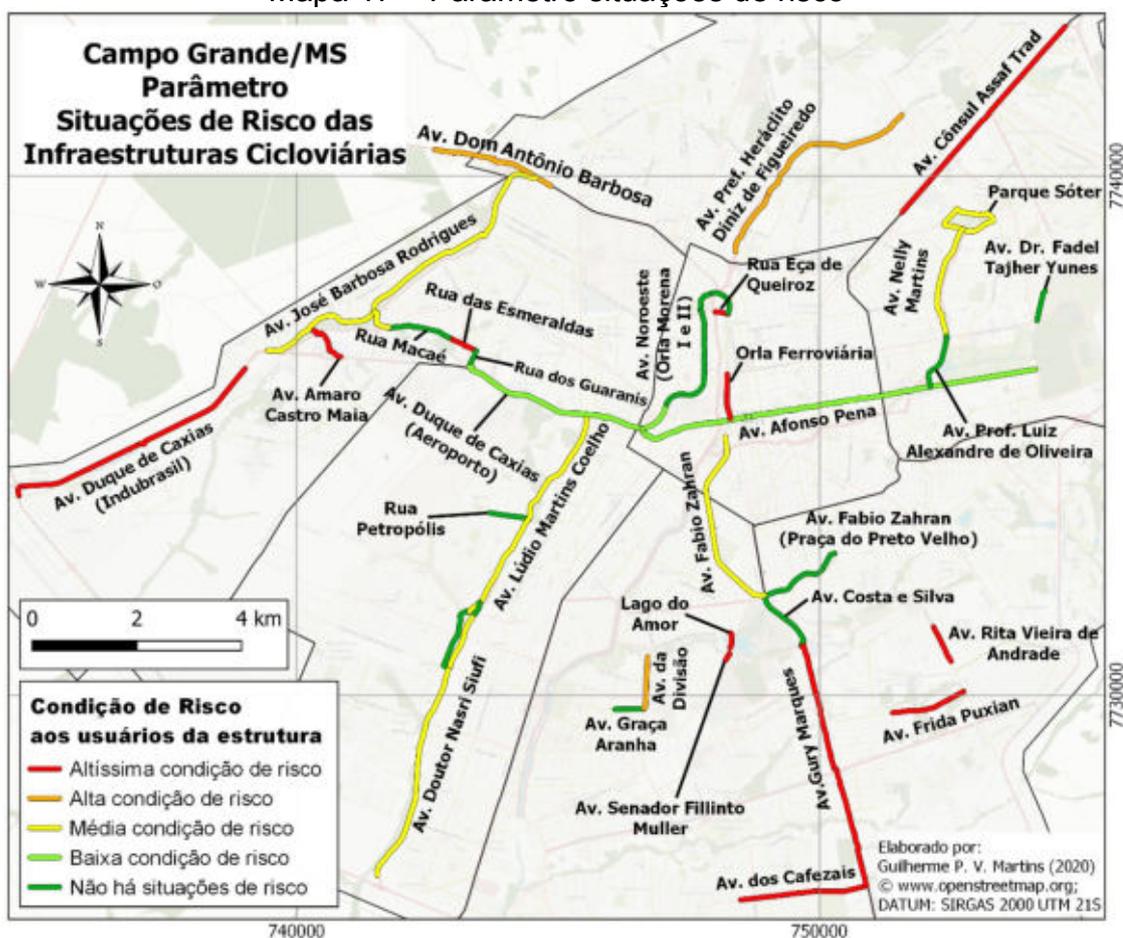
Do total, apenas 9 trechos de infraestrutura estão sombreados em sua maior parte, o restante apresentou sombreamento em poucos trechos ou mudas em poucos trechos (Mapa 16), e mesmo em algumas infraestruturas construídas às margens de cursos hídricos o sombreamento não foi satisfatório, visto que a



Por outro lado, 13 trechos tiveram mais do que uma situação de risco por quilômetro e receberam nota mínima, o que é muito grave, visto que a forma como as estruturas foram projetadas e implementadas por si só já colocam os ciclistas em risco, ou seja, as infraestruturas que deveriam proporcionar maior segurança aos ciclistas acabam atuando de modo contrário, colocando-os em situações de insegurança e confronto com veículos motorizados.

A ciclovia da Av. Gury Marques foi a estrutura que mais teve situações de risco, visto que durante sua extensão ela troca de lado na via fazendo com que o ciclista cruze as faixas de uso compartilhado em pelo menos 9 pontos. A ciclofaixa da Av. Cônsul Assaf Trad também apresentou diversos pontos de risco, pois começa e termina na contramão, possui aproximações em rotatórias e cruzamentos sem o tratamento adequado nos dois sentidos. Nas demais cidades que aplicaram o IDECiclo, São Paulo recebeu nota 7,45, Recife 7,10, Distrito Federal 5,4 e Belo Horizonte 3,31.

Mapa 17 – Parâmetro situações de risco



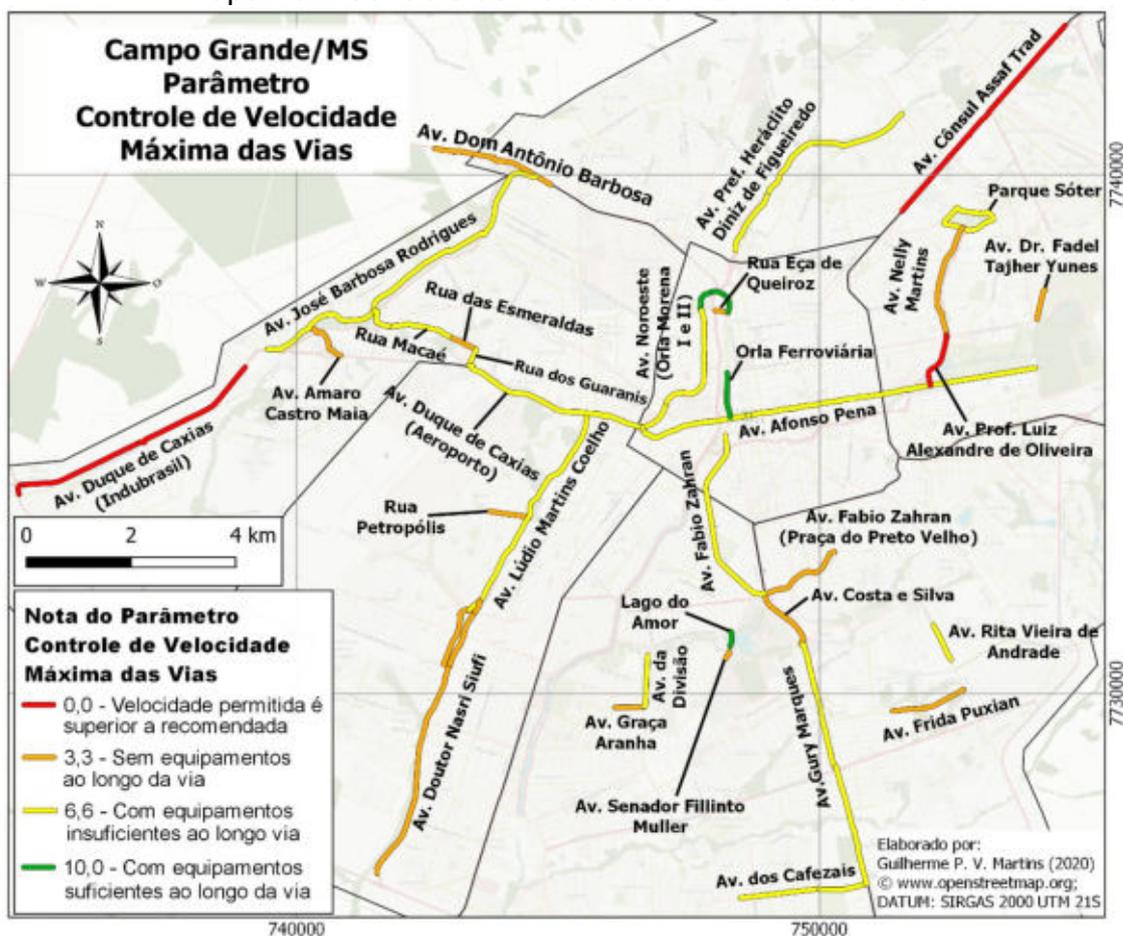
Fonte: Autor (2020).

O parâmetro controle de velocidade máxima da via recebeu nota média ponderada de 5,30. Em 3 trechos de ciclofaixa a velocidade permitida é superior a recomendada, 15 trechos estão sem equipamentos de controle de velocidade, 14 trechos têm equipamentos insuficientes e apenas 3 trechos tem equipamentos suficientes por toda via (Mapa 18).

Essas informações indicam que embora a maior parte das infraestruturas cicloviárias estejam instaladas de forma adequada às velocidades máximas das vias, elas não apresentam estruturas de controle de velocidade suficientes, apontando que a velocidade possível de ser praticada pelos veículos motores é maior do que a regulamentada para cada trecho, aumentando o risco de óbitos em caso de acidentes e as chances de invasão das ciclovias e ciclofaixas.

Campo Grande/MS recebeu nota similar as demais cidades que aplicaram o IDECiclo, em vista que Distrito Federal recebeu nota 6,3, São Paulo 4,68, Belo Horizonte 5,83 e Recife 5,50.

Mapa 18 – Controle de Velocidade Máxima das Vias

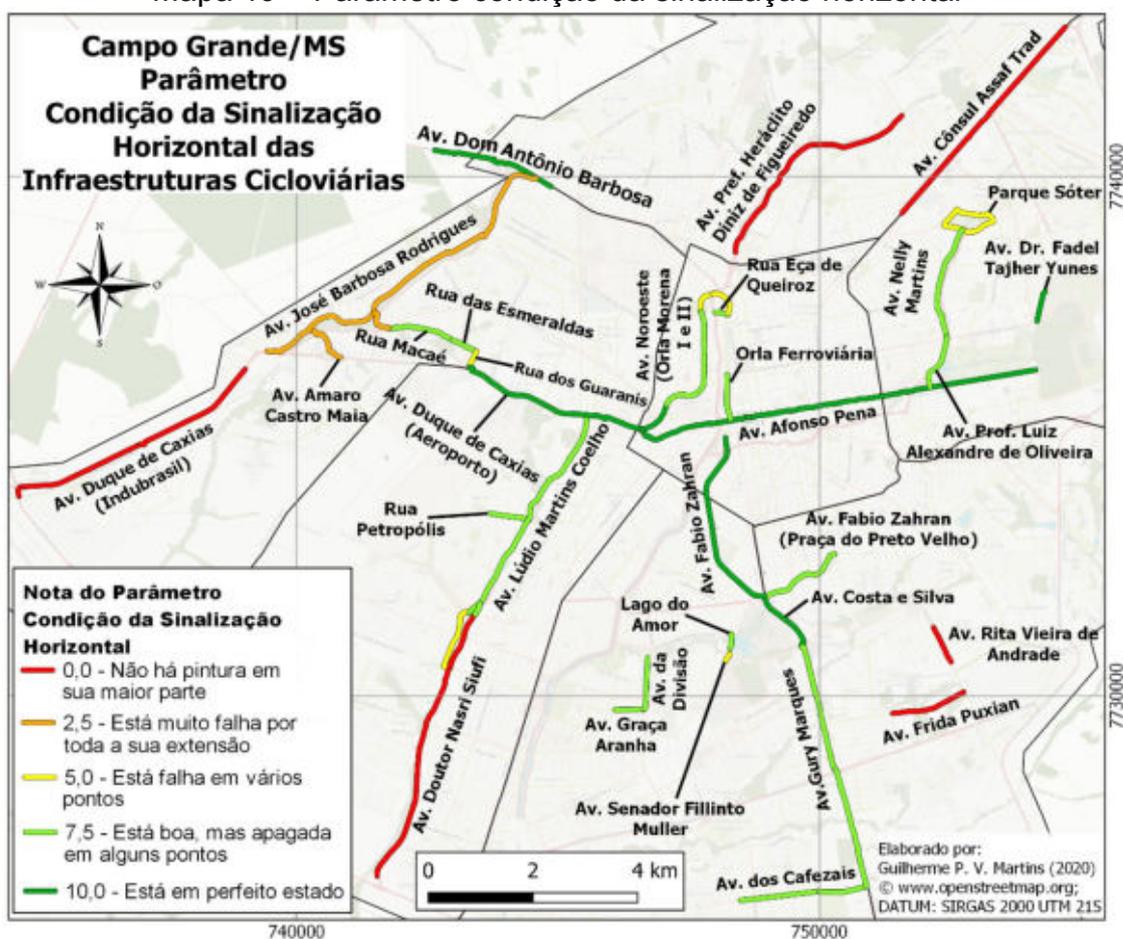


Fonte: Autor (2020).

O parâmetro condição da sinalização horizontal teve nota média ponderada de 5,50, sendo que 22 trechos apresentaram sinalização horizontal em bom estado, com apenas alguns locais com tinta apagada. Em contrapartida, 8 trechos não tinham sinalização horizontal ou apresentavam muitas falhas por toda sua extensão, denotando ausência de manutenção e/ou não implementação desta sinalização nas infraestruturas, que em geral estão localizadas nas áreas mais periféricas da cidade (Mapa 19).

Campo Grande/MS recebeu nota similar as demais cidades que aplicaram o IDECiclo, visto que Belo Horizonte recebeu nota 5,81, São Paulo 5,41, Recife 5,30 e Distrito Federal 4,6.

Mapa 19 – Parâmetro condição da sinalização horizontal



Fonte: Autor (2020).

O parâmetro existência de obstáculos recebeu nota média ponderada de 5,58. Os principais obstáculos encontrados foram bueiros, buracos, raízes de árvores, bancos de areia/barro, postes de iluminação e estreitamento da via, quando esses elementos estão presentes ao longo da via eles podem dificultar a circulação,

obstruir a passagem de ciclistas e até colocar os ciclistas em risco, visto que em alguns casos o ciclista necessita sair da infraestrutura ou descer da bicicleta para conseguir transpor os obstáculos, resultando no desestímulo ao uso da infraestrutura.

Grande parte dos obstáculos podem ser adequados e evitados com a execução de manutenção regular e maior atenção ao projeto e instalação das infraestruturas. Foram identificados 8 trechos com obstáculos que geram risco para o ciclista ou com muitos obstáculos que dificultam a circulação, 9 trechos com alguns obstáculos que dificultam a circulação e 18 trechos com obstáculos que exigem um mínimo de atenção ou sem obstáculos, demonstrando que em geral as infraestruturas cicloviárias da cidade não apresentam muitos obstáculos, devendo-se realizar apenas adequações pontuais nas vias com pior condição (Mapa 20).

Nas demais cidades que aplicaram o IDECiclo, a média neste parâmetro foi bem melhor: São Paulo recebeu nota 9,11, Recife recebeu 9,61 e Belo Horizonte recebeu 7,55; o Distrito Federal avaliou os obstáculos dentro do parâmetro situações de risco.

Mapa 20 – Parâmetro existência de obstáculos



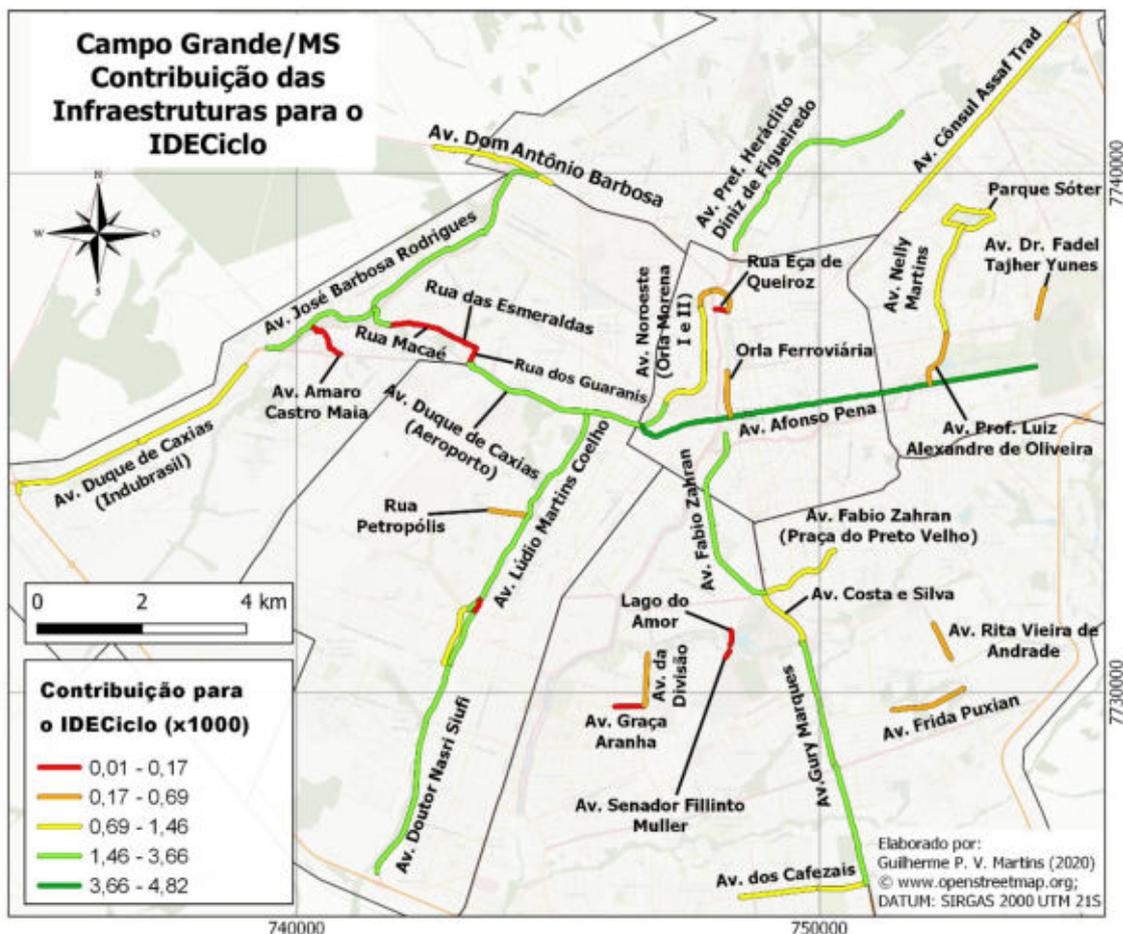
infraestrutura cicloviária da cidade, que somado ao fato de que a maioria delas estão localizadas em vias arteriais ou vias rápidas, elas compõe 92,86% do resultado final do IDECiclo.

Já as ciclofaixas pouco contribuíram para o IDECiclo, visto que seus 13,93 km de extensão divididos em 9 trechos, correspondem a 17,17% da infraestrutura cicloviária da cidade, que resultaram em apenas 7,14% da composição do IDECiclo. Esse baixo desempenho foi especialmente devido ao fato de que grande parte das ciclofaixas estão localizadas em vias locais e coletoras, que tem menor peso no cálculo final do índice, e também, pelo péssimo desempenho das duas maiores ciclofaixas (Av. Consul Assaf Trad e Av. Duque de Caxias (trecho Indubrasil)).

Vale ressaltar que a contribuição individual das infraestruturas é dada a partir da multiplicação de sua nota geral, por sua extensão e pelo fator de ponderação indicado para cada tipo de via. Desse modo, é possível observar quais foram as infraestruturas que mais contribuíram para o resultado do IDECiclo (Mapa 21).

As oito infraestruturas que mais contribuíram para a composição do IDECiclo representam 60,5% do seu total, todas elas são ciclovias, estão localizadas em vias arteriais ou vias de trânsito rápido e são extremamente importantes para o sistema cicloviário da cidade, visto que elas são muito extensas e fazem a conexão entre a região central e os bairros mais populosos das regiões periféricas. Já as estruturas localizadas em vias locais tiveram pouco impacto no índice, haja visto a menor necessidade de presença de infraestrutura nessas vias e a sua extensão que em geral são pequenas.

Mapa 21 – Contribuição das infraestruturas para o IDECiclo



Fonte: Autor (2020).

A tabela completa com a classificação por ordem decrescente da contribuição de cada infraestrutura cicloviária está disponível no Apêndice A, sendo que o resultado apresentado está multiplicado por 1000, em conjunto com o percentual de contribuição para a nota final do IDECiclo, de modo a facilitar a compreensão das informações.

A Av. Afonso Pena cruza a cidade no eixo Leste-Oeste passando pela região central e está conectada com diversas outras importantes infraestruturas, ela foi a via que mais contribuiu para o resultado do IDECiclo, visto que ela tem a maior extensão da cidade e recebeu uma boa nota geral (6,98), sendo que os únicos parâmetros em que ela recebeu uma nota muito baixa foram a largura da via (2,5), sinalização nas vias que cruzam a estrutura (0,29) e padrão de pintura (1,0).

Como resultado do IDECiclo, foi atribuído uma nota para os critérios segurança e conforto para cada trecho de infraestrutura cicloviária avaliada, resultando assim em uma nota geral, que podem ser observadas na Tabela 17.

Tabela 17 – Nota dos critérios conforto e segurança das infraestruturas cicloviárias

Nome da rua	Tipologia	Extensão	Segurança	Conforto	Nota geral
		(km)			
Av. Doutor Fadel Tajher Yunes	Ciclovia	0,59	7,78	9,50	8,18
R. Petrópolis	Ciclovia	0,77	7,49	8,10	7,52
Av. Noroeste (Orla Morena)	Ciclovia	2,31	7,71	6,33	7,35
Av. Fabio Zahran (Via Morena - Praça do Preto Velho)	Ciclovia	1,66	6,65	9,30	7,33
Orla Morena II	Ciclovia	1,10	7,00	8,40	7,31
Av. Duque de Caxias (Trecho aeroporto)	Ciclovia	4,43	7,31	6,70	7,14
Av. Gury Marques	Ciclovia	4,94	6,71	8,20	7,09
Av. Afonso Pena	Ciclovia	7,90	6,78	7,26	6,98
Av. Costa e Silva	Ciclovia	1,33	7,15	5,00	6,93
Av. Dom Antônio Barbosa	Ciclovia	2,44	6,77	7,70	6,92
R. Macaé (Av. João Julio Dimittar)	Ciclofaixa	1,28	6,60	7,90	6,85
Av. Doutor Nasri Siufi B	Ciclovia	1,39	6,44	8,10	6,80
Av. Fabio Zahran (Via Morena)	Ciclovia	3,69	6,88	6,60	6,72
Av. Senador Fillinto Muller (Lago do Amor)	Ciclofaixa	0,31	5,67	9,40	6,63
Av. Lúdio Martins Coelho A	Ciclovia	4,60	6,16	7,70	6,53
Av. Lúdio Martins Coelho B	Ciclovia	0,24	5,94	8,30	6,49
R. dos Guaranis	Ciclofaixa	0,34	6,44	6,90	6,43
R. das Esmeraldas	Ciclofaixa	0,52	5,80	7,60	6,23
R. da Divisão	Ciclovia	1,01	5,39	8,50	6,14
Av. Nelly Martins	Ciclovia	2,24	5,86	6,60	5,96
Av. Graça Aranha	Ciclovia	0,56	5,90	6,80	5,93
Av. dos Cafezais	Ciclovia	2,41	5,75	6,60	5,88
Av. Professor Luiz Alexandre de Oliveira	Ciclofaixa	1,09	6,04	5,80	5,78
Av. José Barbosa Rodrigues (Parque Linear Imbirussu)	Ciclovia	7,42	4,84	8,00	5,63
Parque Ecológico Francisco Anselmo Gomes de Barros (Sóter)	Ciclovia	2,22	5,68	5,33	5,51
Av. Senador Fillinto Muller	Ciclofaixa	0,16	4,53	7,10	5,11
Av. Prefeito Heráclito Diniz de Figueiredo (Parque Linear Presidente Jânio Quadros)	Ciclovia	4,47	4,25	7,50	5,03
Av. Doutor Nasri Siufi A (Parque Linear Lagoa)	Ciclovia	5,50	5,16	5,10	4,97
Av. Amaro Castro Maia	Ciclovia	0,94	3,96	7,33	4,84
R. Eça de Queiroz	Ciclofaixa	0,25	4,51	6,40	4,76
Av. Rita Vieira de Andrade	Ciclovia	0,74	3,81	7,80	4,73
Orla Ferroviária	Ciclovia	0,86	5,47	3,47	4,62
Av. Frida Puxian	Ciclovia	1,45	3,24	7,90	4,40
Av. Cônsul Assaf Trad	Ciclofaixa	4,76	1,97	3,83	2,26
Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil)	Ciclofaixa	5,22	1,68	3,33	1,89
<b>Média Ponderada</b>	-	-	<b>5,49</b>	<b>6,71</b>	<b>5,74</b>

Fonte: Autor (2020).

Campo Grande/MS apresentou uma maior média geral no critério conforto, que foi de 6,71, já o critério segurança recebeu uma nota mediana, de 5,49. Assim, a nota geral das infraestruturas cicloviárias da cidade ficou em 5,74. O que é preocupante, visto que quando as infraestruturas apresentam parâmetros de segurança defeituosos elas têm maior probabilidade de causar acidentes graves e desestimulam o seu uso pelos ciclistas, indo de encontro com seu principal objetivo que é garantir maior segurança aos seus utilizadores.

O trecho melhor avaliado na cidade foi a ciclovia da Av. Doutor Fadel Tajher Yunes localizado na região urbana do Prosa, no Parque dos Poderes, este é o trecho de infraestrutura cicloviária instalado mais recentes, sendo que para a construção desta avenida foi desmatado aproximadamente um hectare de vegetação nativa. É um trecho bem curto e totalmente isolado do restante da malha cicloviária, indicando que embora seja um trecho de boa qualidade, a implementação de novas infraestruturas na cidade não obedece a princípios como a interconexão da malha e seu potencial de uso pelos ciclistas.

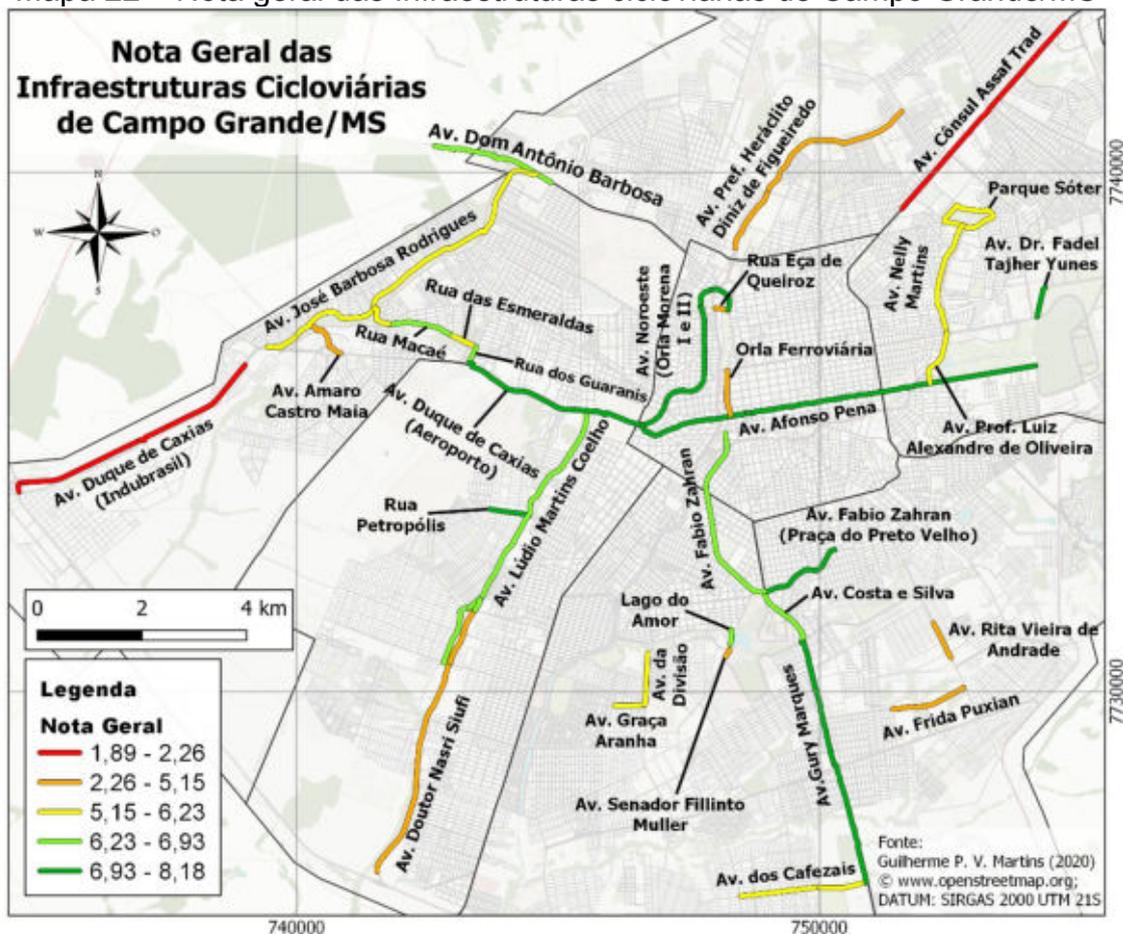
Outros destaques positivos ficaram com as ciclovias da Av. Noroeste (Orla Morena), da Av. Fabio Zahran, da Av. Gury Marques, da Av. Duque de Caxias (Trecho aeroporto) e da rua Petrópolis, que tiveram nota geral acima de 7 (Mapa 22) e apresentaram boa qualidade da sinalização cicloviária, da pavimentação, da largura e dos segregadores, além disso, possuem poucos obstáculos e situações de risco, com exceção da ciclovia da Av. Gury Marques que caso corrigisse seus pontos de risco seria a segunda melhor ciclovia da cidade.

Já os destaques negativos foram as ciclofaixas da Av. Cônsul Assaf Trad de 4,76 km e da Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil) de 5,22 km, que tiveram nota geral respectivamente de 2,26 e 1,89 (Mapa 22). Essas duas vias aparentam ser antigas, pois apresentam sinalização horizontal e vertical, segregadores e pavimentação totalmente desgastados, chegando a ter trechos em que a infraestrutura fica totalmente descaracterizada, restando apenas vestígios dos elementos característicos, denotando o total abandono dessas estruturas, que mesmo assim, ainda são contabilizadas nos dados oficiais da prefeitura.

Portanto, essas duas estruturas devem receber um tratamento especial, com a revitalização de toda sua extensão, onde os trechos de ciclofaixa devem ser transformados em ciclovias aumentando o seu grau de segregação, considerando o grande volume de veículos e as altas velocidades praticadas nessas vias, o

pavimento deve ser todo recapeado, deve ser instalada sinalização vertical e horizontal por toda sua extensão, especialmente nos cruzamentos rodociclovitários, os locais que apresentam situações de risco e obstáculos devem ser adequados, e por fim, realizar a conexão dessas infraestruturas com o restante da malha cicloviária.

Mapa 22 – Nota geral das Infraestruturas cicloviárias de Campo Grande/MS



Fonte: Autor (2020).

No Mapa 22 é possível observar a classificação das infraestruturas cicloviárias de acordo com a nota geral recebida, assim, constata-se que as regiões periféricas apresentam uma pior qualidade das infraestruturas em relação as das áreas mais centrais, visto apresentam menor quantidade de sinalização, pior condição da pavimentação, mais situações de risco, indicando que a manutenção não é realizada periodicamente nessas áreas.

#### 5.4 Cálculo do Índice de Desenvolvimento da Infraestrutura Cicloviária de

## Campo Grande/MS

Conforme descrito no item 4.3, o IDECiclo é uma média ponderada entre os índices intermediários, que levam em consideração o produto da nota geral com a extensão das vias, onde o resultado é dividido pelo total de vias existentes na cidade, de acordo com as velocidades permitidas de cada via (Tabela 18).

Tabela 18 – Índices Intermediários – IDECiclo Campo Grande/MS

	IDECiclo30	IDECiclo40	IDECiclo50	Total
<b>Velocidade da via (km/h)</b>	30	40	50	-
<b>Comprimento total das vias (km)</b>	3083,11	395,95	582,46	4061,520
<b>% do comprimento total das vias</b>	75,9	9,7	14,3	100
<b>Comprimento de infraestrutura cicloviária por tipo de via (km)</b>	3,64	6,12	71,38	81,14
<b>% das vias com infraestrutura cicloviária</b>	0,12	1,55	12,25	2,00
<b>Nota ponderada pelo comprimento</b>	6,06	5,92	5,71	5,74
<b>Cálculo do Índice Intermediário</b>	0,0007	0,0092	0,0700	-
<b>Fator de Ponderação</b>	900	1600	2500	-

Fonte: Autor (2020).

Desse modo, após aplicação dos fatores de ponderação aos índices intermediários, é determinado o resultado final do Índice de Desenvolvimento da Infraestrutura Cicloviária de Campo Grande/MS:

$$IDECiclo_{\text{Campo Grande}} = 0,038$$

### 5.5 Comparação entre as cidades que aplicaram o IDECiclo

Além de Recife/PE que já teve o índice aplicado em dois momentos, 2016 e 2018, o IDECiclo já foi aplicado em outras cidades do Brasil, em São Paulo/SP o índice foi aplicado pela Ciclocidade (2018), em Belo Horizonte/MG pela BH em Ciclo (2019) e no Distrito Federal pela Rodas da Paz (2019).

A partir dos dados coletados é possível fazer uma comparação entre a quantidade total de infraestrutura viária em relação a cicloviária de Campo Grande/MS, com outros locais do Brasil que já aplicaram o IDECiclo e com a média das capitais brasileiras (Tabela 19).

Embora Campo Grande/MS apresente uma melhor relação quando comparado com Recife e Belo Horizonte, ela ainda está abaixo da média das

capitais brasileiras que é de 3,07%, sendo que para atingir a média nacional seria necessário adicionar mais 43,53 km de infraestrutura cicloviária na cidade.

Tabela 19 – Relação entre a infraestrutura viária e cicloviária de Campo Grande/MS com outras cidades do Brasil

Cidade	Extensão viária (km)	Extensão Cicloviária (km)	Extensão cicloviária por extensão viária (%)
Distrito Federal/DF	12.479	557,3	4,47
São Paulo/SP	14.500	484,8	3,34
Campo Grande/MS	4.061	81,1	2,00
Recife/PE	2.373	46,8	1,97
Belo Horizonte/MG	4.761	76,2	1,60
Brasil	-	-	<b>3,07</b>

Fonte: (CICLOCIDADE, 2018); (AMECICLO, 2016); (BHEMCICLO, 2019); (SISGRAN, 2020); (VELASCO et al, 2018).

As ciclofaixas de Campo Grande/MS receberam a pior nota dentre as cidades que aplicaram o IDECiclo, indicando a necessidade de melhoria e readequação dessa tipologia. As ciclovias da cidade são bem padronizadas e em geral estão bem adequadas, sua nota ficou próxima à da média nacional, sendo especialmente necessário a melhoria dos parâmetros de sinalização e correção das situações de risco para que se atinja uma qualidade excelente.

Em relação a nota geral das infraestruturas, Campo Grande/MS ficou abaixo da média de Belo Horizonte, de São Paulo e de Recife, porém ficou acima da nota do Distrito Federal (Tabela 20), indicando que a qualidade de sua infraestrutura ainda é deficitária, sendo necessário um melhor planejamento e gestão, para que as vias possam se adequar as demandas dos ciclistas e possam receber manutenção periodicamente.

Tabela 20 – Comparação da nota dos parâmetros entre as cidades do Brasil

Cidade	Nota geral ponderada das ciclovias	Nota geral ponderada das ciclofaixas	Nota geral ponderada de toda a infraestrutura cicloviária
Campo Grande	6,27	5,10	5,74
São Paulo	7,47	7,04	-
Belo Horizonte	6,66	7,23	6,66
Distrito Federal	5,50	5,30	5,20
Recife	6,89	6,11	6,40

Fonte: Autor (2020); (CICLOCIDADE, 2018); (AMECICLO, 2016); (BHEMCICLO, 2019); (RODAS DA PAZ, 2019).

Quando comparamos o resultado do IDECiclo de Campo Grande/MS com as 30 cidades do Brasil que já o aplicaram, é possível observar que embora a cidade tenha uma das maiores malhas cicloviárias entre as cidades analisadas (Tabela 21), ela está entre os piores resultados do IDECiclo no Brasil, ficando à frente

apenas de Belo Horizonte e de cidades que possuem uma pequena extensão de malha cicloviária como Planaltina/DF e Paulista/PE (Gráfico 3).

Tabela 21 – IDECiclo nas cidades brasileiras por extensão cicloviária

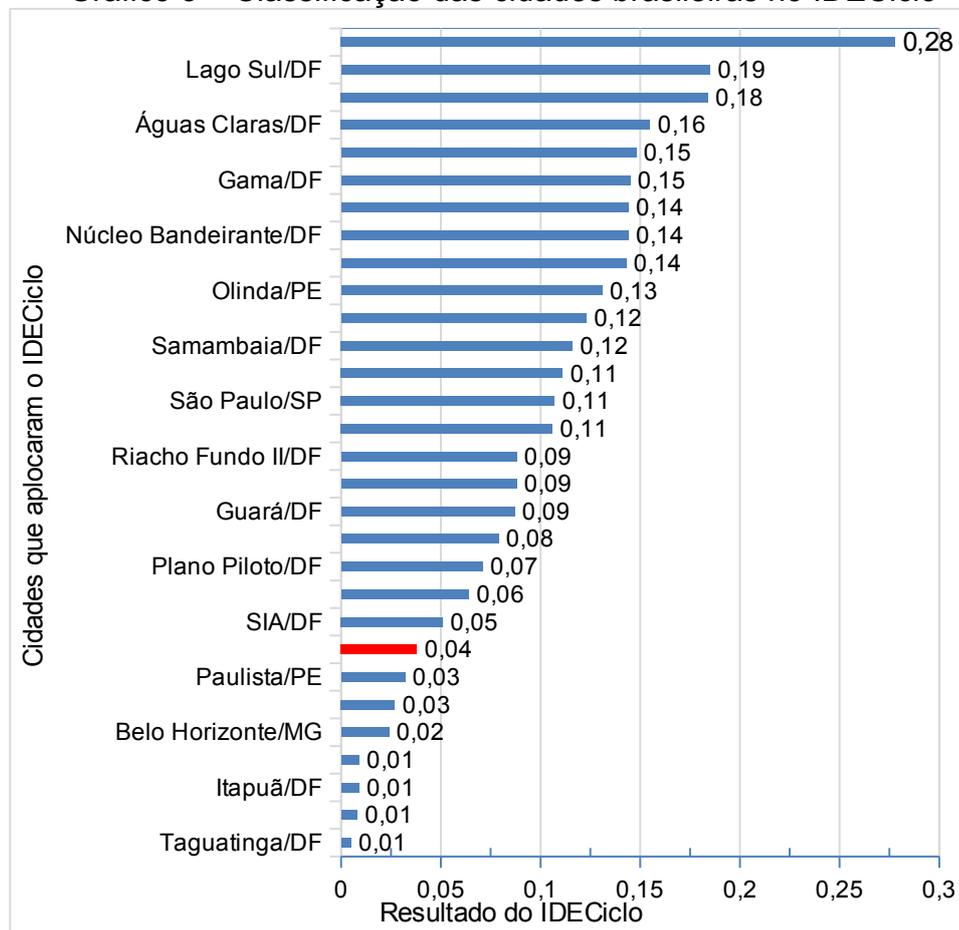
Data de realização	Cidade	IDECiclo	Extensão da Infraestrutura Cicloviária (km)
2018	São Paulo/SP	0,107	484,8
2019	Plano Piloto/DF	0,071	80,1
<b>2020</b>	<b>Campo Grande/MS</b>	<b>0,038</b>	<b>81,14</b>
2018	Belo Horizonte/MG	0,024	76,2
2019	Gama/DF	0,145	76,1
2019	Lago Sul/DF	0,185	60,5
2018	Recife/PE	0,079	46,8
2019	Park Way/DF	0,278	43,9
2019	Lago Norte/DF	0,148	36,6
2019	Ceilândia/DF	0,123	35
2019	Recanto das Emas/DF	0,088	28,3
2019	São Sebastião/DF	0,144	27,5
2019	Santa Maria/DF	0,111	25,4
2019	Samambaia/DF	0,116	18,9
2019	Paranoá/DF	0,106	17,3
2019	Águas Claras/DF	0,155	15,2
2018	Olinda/PE	0,131	15,01
2019	Guará/DF	0,087	15
2019	Riacho Fundo II/DF	0,088	11
2019	Sudoeste/Octogonal/DF	0,184	10,6
2019	Planaltina/DF	0,009	9,4
2018	Paulista/PE	0,032	6,8
2019	Sobradinho II/DF	0,064	6,8
2019	Núcleo Bandeirante/DF	0,144	6,4
2019	Vicente Pires/DF	0,143	6,1
2019	Brasilândia/DF	0,027	5,4
2019	SIA/DF	0,051	3,8
2019	Taguatinga/DF	0,005	1,5
2019	Sobradinho/DF	0,008	1,31
2019	Itapuã/DF	0,009	0,5

Fonte: Autor (2020); CICLOCIDADE (2018); AMECICLO (2016); BHEMCILO (2019); RODAS DA PAZ (2019).

Com base no exposto, constata-se que o resultado insatisfatório de Campo Grande/MS (895.982 habitantes) se dá em razão de sua extensa malha viária, pois mesmo a cidade tendo uma população muito menor do que Recife (1.645.727 habitantes) e do que Belo Horizonte (2.512.070 habitantes), sua malha viária é maior do que Recife e se aproxima da quantidade total de Belo Horizonte. Essa vasta malha viária impacta diretamente no cálculo do IDECiclo, visto que quando maior a

malha viária de uma cidade maior deve ser sua malha cicloviária, ou seja, a densidade da infraestrutura cicloviária da cidade é relativamente baixa.

Gráfico 3 – Classificação das cidades brasileiras no IDECiclo



Fonte: Autor (2020); (CICLOCIDADE, 2018); (AMECICLO, 2016); (BHEMCICLO, 2019); (RODAS DA PAZ, 2019).

Entretanto, Campo Grande/MS apresenta uma relação de 11.042 habitantes para cada km de infraestrutura cicloviária, enquanto São Paulo tem 25.272 hab/km, Recife e Belo Horizonte tem respectivamente 35.165 hab/km e 32.967 hab/km (IBGE, 2020). Demonstrando que embora a cidade tenha uma baixa densidade de infraestrutura cicloviária, ela possui uma boa disponibilidade de espaços para se pedalar em relação a sua população total.

## 6. CONCLUSÃO

O IDECiclo foi aplicado pela primeira vez em 2016 e 2018 na cidade de Recife/PE e, desde então, foi difundido e adaptado em diversas outras cidades pelo Brasil, com destaque para sua execução em São Paulo em 2018, em Belo Horizonte e no Distrito Federal em 2019 e, agora em 2020, ele foi concluído pela primeira vez na cidade de Campo Grande/MS.

Na aplicação de Campo Grande/MS percebeu-se que a metodologia original desenvolvida pela Ameciclo possui algumas limitações, pois não avalia a conectividade das infraestruturas, a sua acessibilidade, a iluminação, a declividade e a sinalização semafórica, além de não dispor de dados relativos ao volume de tráfego de veículos motorizados e de bicicletas, o que dificulta a análise e classificação de alguns dos parâmetros. Além disso, a metodologia foi adaptada para a realidade de cada uma das cidades, sofrendo algumas modificações, o que dificulta a comparação exata entre os resultados obtidos em cada localidade.

A Ameciclo já percebeu a necessidade de revisão do IDECiclo e organizou um grupo de trabalho nacional que conta com todos os coletivos e associações que participaram da aplicação da metodologia e outros que tem interesse em aplicar em suas cidades. O grupo de trabalho tem o objetivo de reavaliar os parâmetros, critérios e cálculos utilizados para gerar o IDECiclo, concebendo uma metodologia geral, a fim de que seja realizada uma nova rodada de aplicações pelo Brasil.

Embora Campo Grande/MS esteja entre as 12 maiores infraestruturas cicloviárias das capitais brasileiras, a sua formação espacial com baixa densidade populacional, vazios urbanos e pouca verticalização, originou uma malha viária extensa, comparável à de grandes cidades como Belo Horizonte e Recife. Isso contribuiu para que o resultado do IDECiclo de Campo Grande/MS fosse baixo, ficando com um dos piores resultados entre as cidades analisadas.

A partir da aplicação dessa metodologia na cidade de Campo Grande/MS, foi possível avaliar cada uma das infraestruturas cicloviárias instaladas na cidade, permitindo estabelecer um panorama geral de sua qualidade e densidade. Além disso, foi possível identificar quais são os parâmetros que já atendem satisfatoriamente as demandas dos ciclistas e as recomendações técnicas, e também, quais são os parâmetros que devem ser priorizados na execução de ações de melhoria e manutenção da infraestrutura cicloviária.

Campo Grande/MS apresenta apenas duas tipologias de infraestrutura cicloviária, ciclovias e ciclofaixas. As ciclovias foram as que mais contribuíram para o resultado final do IDECiclo, visto que elas correspondem a maior parte da infraestrutura da cidade, receberam as maiores notas e em sua maioria estão instaladas nas vias arteriais e vias rápidas, que são as vias que mais necessitam desse tipo de infraestrutura e que tem maior peso no cálculo do índice. Além disso, contribuíram para que Campo Grande/MS tivesse as melhores notas dentre as cidades que já aplicaram o IDECiclo nos parâmetros largura e proteção das infraestruturas cicloviárias.

As ciclofaixas tiveram uma pequena participação no resultado do IDECiclo, pois elas correspondem a menor parte da infraestrutura cicloviária da cidade, estão em geral instaladas em vias locais e coletoras que tem menor peso no cálculo do índice e as duas ciclofaixas mais extensas receberam as piores notas dentre todas as infraestruturas da cidade.

Assim, constatou-se a necessidade urgente de requalificação completa da ciclofaixa da Avenida Duque De Caxias (Trecho Indubrasil) e da ciclofaixa da Avenida Cônsul Assaf Trad que não estão adequadas a velocidade máxima da via, não apresentam sinalização vertical e horizontal em sua maior parte, o pavimento está com muitas falhas e existem diversos pontos com obstáculo e com situações que geram risco de vida para o ciclista.

Considerando tais aspectos, concluímos que as ciclovias de Campo Grande/MS não se apresentam em quantidade adequada e grande parte das infraestruturas não têm condições satisfatórias para garantir a mobilidade urbana por bicicleta. As informações resultantes deste trabalho são valiosas, sendo capaz de auxiliar planejadores e gestores urbanos, nos processos de construção do conhecimento e de tomada de decisão, podendo ser utilizadas na elaboração do Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana de Campo Grande/MS, além de aproveitadas em projetos de intervenção e qualificação urbana, projetos de interesse ambiental, histórico e social.

Com os resultados do IDECiclo será possível realizar a atualização da base de dados da infraestrutura cicloviária de Campo Grande/MS no Ciclo Mapa, site criado pela União de Ciclistas do Brasil (UCB) e Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP), que tem o objetivo de apresentar mapas cicloviários padronizados das cidades brasileiras. O Ciclo Mapa utiliza a base de dados do Open

Street Map (OSM), que é considerado o maior banco de dados abertos de mapas do mundo, o mapeamento é colaborativo e qualquer pessoa pode editar, corrigir e adicionar as infraestruturas cicloviárias de sua cidade.

## 7. REFERÊNCIAS

AGETTRAN. **Sistema Viário**. Agência Municipal de Transporte e Trânsito. Campo Grande/MS. 2020. Disponível em: <http://agetran.ms.gov.br/agetran/sistema-viario>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ANDRADE, Victor. RODRIGUES, Juciano Martins. MARINO, Felipe. LOBO, Zé. **Mobilidade por bicicleta no Brasil**. Rio de Janeiro: PROURB/UFRJ, 2016.

ANTP, Associação Nacional de Transportes Públicos. **Relatório Geral 2017 - Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**. São Paulo/SP, 2020.

AMECICLO, Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife. **Índice de desenvolvimento da estrutura cicloviária (IDECICLO)**. Recife/PE, 2016.

BICI NOS PLANOS CG. **Percepção cidadã da mobilidade urbana e uso da bicicleta em Campo Grande-MS (2016-2017)**. Relatório-I 2020. Disponível em: <https://bicinosplanoscg.wordpress.com/pesquisas-e-projetos/projetos-academicos/> Acesso em: 20 fev. 2020.

BHEMCICLO. **Relatório Analítico do Índice de Desenvolvimento da Estrutura Cicloviária IDECiclo - Belo Horizonte, 2018/2019**. Associação dos Ciclistas Urbanos de Belo Horizonte. Belo Horizonte/MG, 2019. Disponível em: <<http://bhemciclo.org/tag/ideciclo>>. Acesso em: 11 mar 2020.

BRASIL, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**: Brasília/DF, p. 21201, 24 set. 1997.

BRASIL, **PROGRAMA BRASILEIRO DE MOBILIDADE POR BICICLETA – BICICLETA BRASIL**. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília/DF: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. p.232

BRASIL, Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Diário Oficial da União**: Brasília/DF, p. 1, 04 jan. 2012.

CALLIL, Victor; PEREIRA, Daniela Constanzo de Assis. Análise comparada de políticas públicas para bicicleta: Nova York, Cidade do México e São Paulo. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 2, p. 915-937, 2017.

CICLOCIDADE. **Auditoria cidadã da estrutura cicloviária de São Paulo**. Associação dos ciclistas Urbanos de São Paulo. São Paulo/SP, 2018. Disponível em: < <https://www.ciclocidade.org.br/biblioteca/pesquisa-ciclocidade/file/197-relatorio-auditoria-cidada>>. Acesso em: 11 mar 2020.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização Vertical de Regulamentação**. Conselho Nacional de Trânsito. V. 1, 2ª ed. Brasília: Contran, 2007, 222 p.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização Horizontal**. Conselho Nacional de Trânsito. 1ª ed. Brasília: Contran, 2007, 128 p.

CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Sinalização Vertical de advertência**. Conselho Nacional de Trânsito. 1ª ed. Brasília: Contran, 2007, 218 p.

CORREIA, João Carlos. **Impactos da indústria automobilística nas cidades do estado de São Paulo e sua transformação em função do processo industrial**. 2008. 288 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

COUTO, David Pinheiro Lima. **"Da Galera de Bike ao Cicloativismo: bicicleta e política na cidade de Curitiba/PR"**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Florianópolis, 2015. 263 p.

DETRAN. **Boletim Campo Grande – Anual 2014**. Departamento Estadual de Trânsito. Campo Grande/MS, 2014.

DIOGRANDE. **Plano de Transporte e Mobilidade Urbana (PDTMU) de Campo Grande. Relatório Final – Trânsito e Sistema Viário**. Decreto n.12.681, de 9 de julho de 2015. Campo Grande: Diário Oficial de Campo Grande/MS, 2015. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/plano-diretor-de-transporte-e-mobilidade-urbana-pdtmu-de-campo-grande-decreto-n-12-681>. Acesso em: 18 mai. 2020.

FRANCO, Luiza Pinto Coelho. **Perfil e Demanda dos Usuários de Bicicletas em Viagens Pendulares**. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia, 2012, 149 p.

IBAM; MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada**. Coordenação de Lia Bergman e Nidia Inês Albesa de Rabi. Rio de Janeiro: IBAM; Ministério das Cidades, 2005.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Cidades**, 2019.

IBGE. **Frota de veículos**. Ministério da Infraestrutura, Departamento Nacional de Trânsito. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Cidades, 2018.

INMET. **Normais Climatológicas do Brasil de 1981-2010**. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), 2010. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas&gt>. Acesso em: 01/06/2019.

ITDP MEXICO. **Jerarquía de la movilidad urbana (pirámide)**. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. Ciudad de México: ITDP. 2013. Disponível em: <http://mexico.itdp.org/multimedia/infografias/jerarquia-de-la-movilidad-urbana-piramide>>. Acesso em: 18 jun 2020.

LEFF, Enrique; **Epistemologia ambiental**. ed. 4. São Paulo/SP: Cortez, 2006.

LEIVA, Guilherme de Castro; BARBOSA, Heloisa Maria. **Rota de ciclistas: um instrumento para o desenvolvimento urbano sustentável**. Revista dos Transportes Públicos (ANTP), v. 28, p. 2º, 2006.

MARTINS, Guilherme Pires Veiga; DE SOUZA, Edson Pereira; DE VARGAS, Icléia Albuquerque. Transporte Sustentável e Ferramenta de Educação Ambiental: Ciclismo no Entorno do Parque Estadual do Prosa (PEP) em Campo Grande/MS. **A educação no Brasil e no mundo: avanços, limites e contradições 6**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. p. 1-388–416.

MOREIRA, Marcelo Rasga; RIBEIRO, José Mendes; MOTTA, Caio Tavares; MOTTA, José Inácio Jardim. **Mortalidade por acidentes de transporte de trânsito em adolescentes e jovens, Brasil, 1996-2015: cumprimos o ODS 3.6?**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 23, p. 2785-2796, 2018.

RODAS DA PAZ. **Relatório Índice de desenvolvimento da estrutura cicloviária (IDECICLO) – Brasília/DF**. Associação Civil Rodas da Paz, Brasília/DF, 2019. Disponível em: <https://sites.google.com/view/ideciclo/>. Acesso em: 8 mai 2020.

SCARLATO, Francisco Capuano. O espaço industrial brasileiro. In: ROSS, Jurandyr (Org.). **Geografia do Brasil**, 5. ed. São Paulo: Edusp, 2011. p.329-380.

SISGRAN. **Sistema Municipal de Indicadores de Campo Grande/MS**. Campo Grande/MS, 2020. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/sisgran-cg>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

SINDIPEÇAS. **Desempenho do Setor de Autopeças**. Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores. São Paulo: SINDIPEÇAS, 2009.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e Urbanização: Repensando a geografia**. São Paulo: Contexto, 2005. p. 97

TEBALDI, Eliza; FERREIRA, Vinícius R. T. Comportamentos no trânsito e causas da agressividade. **Revista de Psicologia da UNC**, v. 2, n. 1, p. 15-22, 2004.

TORRES-FREIRE, Carlos; CALLIL, Victor; CASTELLO, Graziela. **Impacto social do uso da bicicleta em São Paulo**. São Paulo: Cebrap, 2018. p. 48

TRANSPORTE ATIVO. **Pesquisa Perfil do Ciclista 2018**. Parceria Nacional pela Mobilidade por Bicicleta. Acesso em: 26 nov. 2019. Disponível em: <<http://ta.org.br/perfil/ciclista18.pdf>>

TREE CITIES. **Tree cities of the world Recognized Communities for Brazil**. Disponível em: <https://treecitiesoftheworld.org/tree-cities.cfm?chosen=BRA>. Acesso em: 13 fev. 2020.

TRÓI, Marcelo de. Carrocracia: fluxo, desejo e diferenciação na cidade. **Revista Periódicus**, v. 1, n. 8, p. 270-298, 2017.

VAINER, Carlos B. Pátria, empresa e mercadoria. Notas sobre a estratégia discursiva do planejamento Estratégico Urbano. In: ARANTES, Otilia; VAINER, Carlos B. e MARICATO, Ermínia. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. p. 75-103.

VELASCO, C.; RAMALHO, G.; MASSUELLA, L.; REIS, T.; G1; GLOBONEWS. **Malha cicloviária das capitais cresce 133% em 4 anos e já passa de 3 mil quilômetros**. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2018/08/28/malha-cicloviaria-das-capitais-cresce-133-em-4-anos-e-ja-passa-de-3-mil-quilometros.ghtml>. Acesso em: 15 fev. 2020.

## APÊNDICE A

### Contribuição das infraestruturas para o IDECiclo de Campo Grande/MS

(continua)

Nome da rua	Classificação viária	Tipologia da Estrutura	Extensão (km)	Nota geral	Contribuição da infraestrutura	
					x1000	% do total
Av. Afonso Pena	Arterial/Rápida	Ciclovía	7,90	6,98	4,73	12,43
Av. José Barbosa Rodrigues (Parque Linear Imbirussu)	Arterial/Rápida	Ciclovía	7,42	5,63	3,58	9,42
Av. Gury Marques	Arterial/Rápida	Ciclovía	4,94	7,09	3,01	7,91
Av. Duque de Caxias (Trecho aeroporto)	Arterial/Rápida	Ciclovía	4,43	7,14	2,72	7,14
Av. Lúdio Martins Coelho A (Parque Linear Lagoa)	Arterial/Rápida	Ciclovía	4,60	6,53	2,58	6,77
Av. Doutor Nasri Siufi A (Parque Linear Lagoa)	Arterial/Rápida	Ciclovía	5,50	4,97	2,35	6,16
Av. Fabio Zahran (Via Morena)	Arterial/Rápida	Ciclovía	3,69	6,72	2,13	5,60
Av. Prefeito Heráclito Diniz de Figueiredo (Parque Linear Presidente Jânio Quadros)	Arterial/Rápida	Ciclovía	4,47	5,03	1,93	5,07
Av. Noroeste (Orla Morena)	Arterial/Rápida	Ciclovía	2,31	7,35	1,46	3,83
Av. Dom Antônio Barbosa	Arterial/Rápida	Ciclovía	2,44	6,92	1,45	3,81
Av. Nelly Martins	Arterial/Rápida	Ciclovía	2,24	5,96	1,15	3,01
Av. dos Cafezais	Coletora	Ciclovía	2,41	5,88	1,14	3,01
Av. Fabio Zahran (Via Morena - Praça do Preto Velho)	Arterial/Rápida	Ciclovía	1,66	7,33	1,04	2,75
Parque Ecológico Francisco Anselmo Gomes de Barros (Sóter)	Coletora	Ciclovía	2,22	5,51	0,99	2,60
Av. Cônsul Assaf Trad	Arterial/Rápida	Ciclofaixa	4,76	2,26	0,92	2,42
Av. Duque De Caxias (Trecho Indubrasil)	Arterial/Rápida	Ciclofaixa	5,22	1,89	0,84	2,22
Av. Doutor Nasri Siufi B (Parque Linear Lagoa)	Arterial/Rápida	Ciclovía	1,39	6,80	0,81	2,13
Av. Costa e Silva	Arterial/Rápida	Ciclovía	1,33	6,93	0,79	2,08

Orla Morena II	Arterial/Rápida	Ciclovia	1,10	7,31	0,69	1,81
Av. Frida Puxian	Arterial/Rápida	Ciclovia	1,45	4,40	0,55	1,44
Av. Professor Luiz Alexandre de Oliveira	Arterial/Rápida	Ciclofaixa	1,09	5,78	0,54	1,42

(conclusão)

Nome da rua	Classificação viária	Tipologia da Estrutura	Extensão (km)	Nota geral	Contribuição da infraestrutura	
					x1000	% do total
R. da Divisão	Arterial/Rápida	Ciclovia	1,01	6,14	0,53	1,40
R. Petrópolis	Coletora	Ciclovia	0,77	7,52	0,47	1,23
Av. Doutor Fadel Tajher Yunes (Parque dos Poderes)	Arterial/Rápida	Ciclovia	0,59	8,18	0,41	1,09
Orla Ferroviária	Arterial/Rápida	Ciclovia	0,86	4,62	0,34	0,90
Av. Rita Vieira de Andrade	Arterial/Rápida	Ciclovia	0,74	4,73	0,30	0,79
Av. Senador Fillinto Muller (Lago do Amor)	Coletora	Ciclofaixa	0,31	6,63	0,17	0,44
Av. Lúdio Martins Coelho B (Parque Linear Lagoa)	Arterial/Rápida	Ciclovia	0,24	6,49	0,13	0,35
R. Eça de Queiroz	Coletora	Ciclofaixa	0,25	4,76	0,10	0,25
Av. Senador Fillinto Muller	Coletora	Ciclofaixa	0,16	5,11	0,07	0,17
R. Macaé	Local	Ciclofaixa	1,28	6,85	0,05	0,13
Av. Amaro Castro Maia	Local	Ciclovia	0,94	4,84	0,03	0,07
Av. Graça Aranha	Local	Ciclovia	0,56	5,93	0,02	0,05
R. das Esmeraldas	Local	Ciclofaixa	0,52	6,23	0,02	0,05
R. dos Guaranis	Local	Ciclofaixa	0,34	6,43	0,01	0,03

Fonte: Autor (2020).