

Manual do Índice de Desenvolvimento Cicloviário

Sumário

1. Apresentação	2
1.1 Visão Geral do IDECICLO	2
1.2 Caracterização Geral do IDECICLO	3
2. Preparação do Mapa base	4
2.1. Localização da infraestrutura cicloviária existente	4
2.2. Tipologia da infraestrutura cicloviária implantada	4
2.3. Classificação viária	5
2.4. Separação dos trechos para análise e auditoria	5
3. Eixos e Indicadores	7
A. PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO	9
A.1. Adequação da tipologia de tratamento em relação à velocidade viária e sua respectiva hierarquia	9
A.2. Conectividade da Rede Cicloviária	10
B. PROJETO CICLOVIÁRIO AO LONGO DA QUADRA	10
B.1. Espaço útil da Infraestrutura Cicloviária	10
B.1.1. Espaço útil em infraestruturas com circulação exclusiva	10
B.1.2. Medidas de moderação no compartilhamento viário	11
B.2. Tipo de Pavimento	12
B.3. Delimitação da Infraestrutura Cicloviária	13
B.3.1. Nível de Proteção dos Elementos de Segregação ou Separação	13
B.3.2. Afastamento Lateral do Fluxo Veicular	14
B.4. Sinalização horizontal e vertical ao longo da infraestrutura	15
B.4.1. Identificação do espaço de circulação de bicicletas	16
B.4.2. Aplicação de inscrições (pictogramas no pavimento)	16
B.4.3. Sinalização Vertical ao longo do trecho	17
B.5. Acessibilidade relativa ao uso do solo lindeiro	18
B.6. Situações de risco ao longo da infraestrutura	18
B.6.1. Conflitos com pontos de ônibus ou escolas	19
B.6.2. Existência de obstáculos horizontais no trecho	19
B.6.3. Existência de obstáculos verticais no trecho	19
B.6.4. Mudança de lado da infraestrutura no meio da quadra	20
B.6.5. Sentido de circulação da infraestrutura contrário ao fluxo veicular	20
B.6.6. Critério de Avaliação das Situações de Risco	20
C. PROJETO CICLOVIÁRIO NAS INTERSEÇÕES	21
C.1. Sinalização horizontal cicloviária na(s) interseção(ões)	21
C.2. Acessibilidade entre conexões cicloviárias	22
C.3. Conflitos com circulação de modos motorizados	22
D. URBANIDADE	24
D.1. Iluminação Pública	24
D.2. Conforto térmico	25
D.3. Existência de mobiliário cicloviário	26
E. INDICADORES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	27
E.1. Estado de conservação do pavimento	27
E.2. Estado de conservação dos elementos de delimitação da infraestrutura	27
E.2.1. Conservação dos elementos de separação e de segregação	28

E.2.2. Estado de conservação da faixa de afastamento lateral do fluxo veicular	28
E.3. Estado de conservação da identificação do espaço cicloviário	29
E.3.1. Estado de conservação da identificação do espaço cicloviário	29
E.3.2. Estado de conservação das inscrições no pavimento	29
E.3.3. Estado de conservação das placas de sinalização vertical	30
E.4. Estado de conservação da sinalização horizontal nas interseções	30
4. Avaliação de uma estrutura cicloviária	32
Como conseguir a média de B	32
5. Avaliação geral da infraestrutura cicloviária da cidade	34
Considerações sobre os Dados do OpenStreetMap	35
Avaliação da Qualidade da Infraestrutura Cicloviária	35
Cálculo do IDECICLO	35
Em linguagem matemática...	36
APÊNDICE A - Sugestões para a preparação para o campo	38
Material para campo	38
Objetivos de avaliação, escala e critérios de preenchimento	38
Rotina recomendada de avaliação	39
APÊNDICE B - Razões dos Fatores de ponderação	41
APÊNDICE C - Formulário de coleta em campo (documento em anexo)	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1. Apresentação

A Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU – define a priorização da circulação dos modos ativos – a pé e bicicleta – no sistema viário da cidade. Entretanto, o planejamento viário da maioria das cidades ainda não promove desenhos viários que garantam a priorização destes modos. Além disso, muitas vezes o projeto cicloviário não atende os requisitos mínimos que garantam a circulação dos ciclistas de forma segura, colocando-os em situações de conflito e risco com os modos motorizados.

O Índice de Desenvolvimento Cicloviário – IDECICLO – é um instrumento técnico de avaliação a fim de subsidiar a melhoria da infraestrutura cicloviária nas cidades. O IDECICLO propõe uma avaliação periódica da infraestrutura cicloviária existente em uma cidade, considerando sua inserção na malha viária total dessa cidade.

Portanto, o IDECICLO objetiva:

- 1) Avaliar se o PLANEJAMENTO na implantação da infraestrutura cicloviária na malha viária da cidade obedece a lógica da necessidade de proteção;
- 2) Avaliar a qualidade da infraestrutura cicloviária existente, a partir de auditoria, em que se verifica PROJETO, MANUTENÇÃO e URBANIDADE;
- 3) Comparar a evolução das estruturas cicloviárias inter e intra cidades quanto a sua inserção e qualidade.

Espera-se com o IDECICLO que possamos avançar nas políticas públicas da cidade, para que estas estejam preparadas para melhor acolher quem pedala.

Algumas versões do IDECICLO já foram aplicadas em diferentes cidades, dentre elas Recife, São Paulo, Brasília, Belo Horizonte e Balneário Camboriú. Esta nova versão busca atualizar alguns parâmetros de análise, assim como propiciar que o IDECICLO seja um instrumento possível de avaliar a infraestrutura cicloviária de diferentes padrões de cidades brasileiras.

1.1 Visão Geral do IDECICLO

Um dos méritos do IDECICLO é dar uma análise um pouco mais aprofundada quanto à necessidade da infraestrutura cicloviária naquela via, fugindo de análises básicas como o comprimento da malha cicloviária, ou ainda desta dimensão por população ou área da cidade. O IDECICLO parte do pressuposto que a existência da estrutura cicloviária se dá, em especial, pela permissão social ao trânsito de automóveis em alta velocidade e alto fluxo nas cidades, portanto, levando a necessidade de proteger pessoas que estejam fora das crenagens dos potenciais danos e riscos que os potentes veículos podem oferecer. Perceba que na inexistência de veículos automotores não há a necessidade de rede cicloviária, pois as vias se tornam seguras para quem pedala, da mesma forma que veículos mais pesados e rápidos, como o metrô ou BRT, circulam isolados de outros modos, para a segurança das pessoas. O IDECICLO, portanto, procura em princípio avaliar se os locais mais perigosos para circulação estão mais protegidos.

Tendo em vista a necessidade de proteção contra o fluxo e velocidade automotiva, a metodologia optou por trabalhar com a diferenciação das vias a partir do potencial destas em oferecer riscos, dividindo-as e dando pesos diferentes para cada uma destas. Para uma simplificação, chamamos três níveis

de classificação viária - locais, alimentadoras e estruturais - que receberão pesos diferentes na avaliação final da malha viária.

Como dito, além da existência da infraestrutura cicloviária, é necessário que estas sejam convidativas ao uso e, portanto, é realizada uma AUDITORIA CICLOVIÁRIA, onde serão avaliados os parâmetros de PLANEJAMENTO, PROJETO, MANUTENÇÃO e URBANIDADE das estruturas, complementando a análise geral. Esta Auditoria pode trazer um produto distinto, importante, mas não indissociado do IDECICLO. Com esta, é possível determinar quais as melhores e piores estruturas das cidades e, espera-se após a consolidação da metodologia nacional que possamos elencar as melhores e piores estruturas do país.

1.2 Caracterização Geral do IDECICLO

O IDECICLO propõe a realização de análise qualitativa da infraestrutura cicloviária nas cidades brasileiras, trazendo referenciais mais completos do que as análises quantitativas realizadas por órgãos públicos, que se limitam a avaliar a extensão de infraestrutura implementada.

O IDECICLO compõe-se de duas análises: a primeira consiste em uma auditoria cicloviária, que irá levantar em campo e efetuar a avaliação da qualidade de cada infraestrutura cicloviária, a partir de indicadores de planejamento, projeto, manutenção e urbanidade; a segunda busca avaliar a inserção da infraestrutura em relação à malha viária da cidade, considerando a relação da importância de tratamentos cicloviários de acordo com a hierarquia viária das vias.

As etapas a serem desenvolvidas para a consolidação do IDECICLO são as seguintes:

- **Preparação do mapa base** com informações do município: organização das bases georreferenciadas da malha viária, infraestrutura cicloviária, hierarquia viária.
- **Coleta dos indicadores**, inclusive com sua divisão por eixos, para a obtenção de uma avaliação de cada uma das estruturas cicloviárias. O que contempla:
 - **Leitura dos critérios de definição dos indicadores**: referências adotadas para a definição dos indicadores de planejamento, projetos, urbanidade e manutenção cicloviária.
 - **Detalhamento dos indicadores**, com definição, método de apuração e referências indicadas para a análise.
 - **Preparação do material de campo**: organização prévia dos trechos a serem analisados, a partir da divisão do mapa base em trechos de análise.
 - **Aplicação em campo da auditoria cicloviária**: Realização da auditoria a partir do formulário de aplicação de campo ou aplicativo do IDECICLO.
- **Avaliação das infraestruturas cicloviárias**: sistematização dos dados coletados em campo, e avaliação a partir dos parâmetros de análise indicados no capítulo dos indicadores.
- **Avaliação geral da infraestrutura cicloviária da cidade**: avaliação da infraestrutura cicloviária total da cidade, de acordo com a hierarquia viária e o total da malha viária existente.

Será detalhada a seguir cada uma das etapas, com o subsídio técnico para o desenvolvimento.

2. Preparação do Mapa base

Consiste na preparação das bases de trabalho sob a ótica do PLANEJAMENTO da infraestrutura cicloviária existente na cidade, a partir do levantamento e análise das seguintes informações:

- Localização da infraestrutura cicloviária existente;
- Tipologia da infraestrutura cicloviária implantada e posição da infraestrutura na via;
- Hierarquia viária;
- Separação dos trechos para análise e auditoria.

2.1. Localização da infraestrutura cicloviária existente

Há diferentes possibilidades de obter essa informação, considerando existir diferentes modelos de gestão da informação nos municípios. Recomenda-se inicialmente buscar o “mapa cicloviário” nas páginas de informações oficiais do órgão público, preferencialmente disponíveis em plataformas de dados abertos. Caso não existam, a sugestão é utilizar as informações do CICLOMAPA (<https://ciclomapa.org.br/>), que adota a base de dados do OPENSTREETMAP (www.openstreetmap.org)¹. Se a cidade não estiver bem mapeada no OpenStreetMap, é possível que existam informações desatualizadas ou faltantes, que devem ser verificadas em campo. Inclusive sugere-se colaborar na plataforma do CICLOMAPA após a aplicação em campo, pois permitirá a atualização das informações na plataforma, e permitir que mais pessoas tenham acesso às informações.

Caso as informações não estejam disponíveis em bases SIG (Sistema de Informações Geográfica), pode-se elaborar o mapeamento digital a partir de informações que tiver disponível (como imagem do traçado cicloviário ou outro modelo de coleta) no próprio CicloMapa ou em plataforma que tenha maior facilidade, como uMap (umap.openstreetmap.fr/pt-br/) ou Google My Maps (www.google.com/mymaps).

2.2. Tipologia da infraestrutura cicloviária implantada

A tipologia implantada é o critério principal de separação dos trechos de análise, pois os critérios de avaliação de cada indicador dependerão da tipologia de tratamento e localização da intervenção na via.

Cada cidade possui um formato de dados disponível, sendo que em alguns casos poderá ser necessário combinar o planejamento com as análises de campo para efetuar a avaliação geral da rede existente.

Algumas ferramentas de geoprocessamento poderão apoiar o levantamento. Este Manual incentiva que você consolide a base do CICLOMAPA (www.ciclomapa.org.br), a partir de dados no OPENSTREETMAP (www.openstreetmap.org).

A classificação da tipologia se baseará nas definições constantes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: Volume VIII – Sinalização Cicloviária do CONTRAN (2022). Para efeitos do IDECICLO, serão consideradas as seguintes tipologias:

- **Ciclovia:** pista segregada para a circulação exclusiva de ciclos.
- **Ciclofaixa:** parte da pista de rolamento exclusiva para circulação de ciclos separada do fluxo dos modos motorizados por marcas longitudinais e dispositivos.

¹ Para mais detalhes, consulte <http://uniaodeciclistas.org.br/ciclomapa>.

- **Calçada partilhada** (ou ciclofaixa na calçada): parte da calçada exclusiva para circulação de ciclos separada do fluxo dos pedestres.
- **Ciclorrota:** faixa veicular de via de baixa velocidade regulamentada de uso compartilhado com modos motorizados.

Observação: não serão avaliadas tipologias classificadas como calçadas compartilhadas (de fluxo compartilhado de bicicletas com pedestres), por caracterizarem-se como uma ausência de solução viária adequada para a circulação de ciclos.

2.3. Classificação viária

A classificação viária é definida na Lei de Uso e Ocupação do Solo - LUOS, e apesar de muitas cidades (especialmente as que têm mais de 20 mil habitantes) possuírem esta legislação específica, poucas disponibilizam a informação em uma plataforma de dados abertos. Por isso, para efeitos do IDECICLO, sugere-se adotar a classificação viária do Openstreetmap. A hierarquia viária de algumas cidades já está disponível no Openstreetmap². Caso não haja, usar a equivalência da hierarquia disponível com as seguintes hierarquias viárias definidas no Código de Trânsito Brasileiro - CTB: Vias de Trânsito Rápido (VTR), Vias Arteriais, Vias Coletoras e Vias Locais. A correspondência sugerida entre as diferentes classificações está na tabela abaixo:

Classificação viária IDECICLO	Hierarquia Viária (CTB)	Classificação OSM
Estruturais (vias de maior fluxo e velocidade)	Trânsito rápido	motorway
		trunk
Alimentadoras (vias de fluxo e velocidade medianos)	Arterial	primary
	Coletora	secondary
		tertiary
Locais (vias de menor fluxo e velocidade)	Local	residential

2.4. Separação dos trechos para análise e auditoria

Na preparação da base, propõe-se a divisão da malha cicloviária em trechos com características semelhantes, além da divisão por vias. A separação considera informações como tipologia da infraestrutura cicloviária, sentido de tráfego, posição na via, velocidade regulamentada da via, etc. Para cada trecho, são designadas as seguintes informações: (i) ID do trecho; (ii) nome do trecho; (iii) nome da via; (iv) tipologia de tratamento; (v) posição na via.

A metodologia detalhada de separação e preparação dos trechos está descrita no [Apêndice A - Sugestões para a preparação para o campo](#).

² Ver municípios disponíveis em:

https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:Cidades_com_hierarquia_viciaria_oficial

A partir do mapa base com as informações geoespaciais, propõe-se as seguintes atividades:

- Dividir os trechos cicloviários a serem avaliados por características físicas dos trechos (tipologia, posição na via, mudança de via e hierarquia viária).
- Indicar as informações de cada trecho de análise: hierarquia, extensão do trecho de análise.
- Setorizar as áreas de levantamento, dividir os trechos pelo nº de pesquisadores que irão coletar as informações de campo.

O levantamento em campo deverá contemplar informações necessárias para a análise do PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO, além de confirmar as informações disponíveis nas bases da preparação.

Deverão ser coletadas em campo as seguintes informações:

- Velocidade regulamentada da via
- N° de interseções no trecho de análise
- Sentidos de direção dos fluxos na via

Outras informações que previamente não estiverem disponíveis sobre as estruturas cicloviárias: tipologia, fluxo da infraestrutura cicloviária, posição na via.

3. Eixos e Indicadores

O IDECICLO consiste na avaliação da Rede Cicloviária das cidades, que são avaliadas em cinco eixos:

- A. Planejamento,
- B. Projeto Cicloviário ao longo da via,
- C. Projeto Cicloviário nas Interseções,
- D. Urbanidade; e
- E. Manutenção.

Para cada um dos eixos foram definidos indicadores que possibilitam a avaliação detalhada dos elementos que compõem a infraestrutura cicloviária. O quadro a seguir apresenta os indicadores por eixo, com as tipologias de tratamento aplicáveis.

A. Planejamento Cicloviário

Ref.	Indicador	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
.1	Adequação da tipologia de tratamento à velocidade viária e hierarquia	X	X	X	X
.2	Conectividade da malha cicloviária	X	X	X	X

B. Projeto Cicloviário ao longo da via

Ref.	Indicador	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
B.1	Espaço útil da Infraestrutura Cicloviária	X	X	N/A	X
		N/A	N/A	X	N/A
B.2	Tipo de pavimento	X	X	X	X
B.3	Delimitação da infraestrutura cicloviária	X	X	N/A	X
		X	X	N/A	N/A
B.4	Identificação do espaço cicloviário	X	X	N/A	X
		N/A	N/A	X	N/A
		X	X	X	X
B.5	Acessibilidade relativa ao uso do solo lindeiro	X	X	X	X
B.6	Situações de Risco	X	X	N/A	X
		X	X	X	X
		X	X	X	X
		X	X	N/A	X
		X	X	N/A	X

C. Projeto Cicloviário na interseção

Ref.	Indicador	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
C.1	Sinalização horizontal da infraestrutura cicloviária	X	X	X	X
C.2	Acessibilidade entre conexões cicloviárias	X	X	X	X
C.3	Conflitos com circulação de motorizados (sentido de circulação e conversão veicular)	X	X	X	X

D. Urbanidade

Ref.	Indicador	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
D.1	Iluminação da infraestrutura cicloviária	X	X	X	X
D.2	Sombreamento na infraestrutura cicloviária	X	X	X	X
D.3	Existência de mobiliário cicloviário (bicicletários, paraciclos e equipamentos de apoio públicos)	X	X	X	X

E. Manutenção da Infraestrutura Cicloviária

Ref.	Indicador	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
E.1	Estado de conservação do pavimento	X	X	X	X
E.2	Estado de Conservação dos elementos de delimitação	Condição dos elementos de segregação / separação	X	X	N/A
		Condição da faixa de afastamento lateral	X	X	N/A
E.3	Estado de conservação da identificação do espaço cicloviário	Condição da pintura vermelha	X	X	N/A
		Condição dos Pictogramas	N/A	N/A	X
		Condição da sinalização de regulamentação	X	X	X
E.4	Estado de conservação da sinalização horizontal na interseção	X	X	X	X

Será apresentado a seguir o detalhamento de cada indicador, apresentando sua definição, método de apuração e critérios de avaliação do indicador. As definições adotadas baseiam-se no Código de Trânsito Brasileiro e no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN (2022).

Outras referências teóricas foram utilizadas, e estarão descritas nos respectivos indicadores. Em relação ao método de apuração, serão apresentadas as informações a serem coletadas em campo, com ilustrações de referência, de forma a facilitar o pesquisador de campo.

Cabe destacar que será apresentado em anexo também um formulário de coleta para referenciar o preenchimento das informações.

Serão apresentados também para cada indicador os critérios de avaliação, sendo considerados neste documento os seguintes parâmetros:

(A) Melhor

(B) Razoável

(C) Regular

(D) Inadequado

A seguir serão apresentados os indicadores, por eixo, considerando sua definição, método de apuração e a referência adotada para avaliação.

A. PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO

A.1. Adequação da tipologia de tratamento em relação à velocidade viária e sua respectiva hierarquia

Considera-se a tipologia da infraestrutura cicloviária está adequada à hierarquia viária e à velocidade regulamentada da via onde foi implantada.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Bases georreferenciadas do município (base viária e hierarquia viária), base cicloviária (município ou CicloMapa), complementada e certificada com dados de campo: velocidade regulamentada da via no trecho e tipologia de tratamento cicloviário.

Quadro de Referência para Avaliação

Classificação do IDECICOLO	Hierarquia Viária (CTB)	Infraestrutura cicloviária necessária
Estruturais	Trânsito rápido; ou Arterial = 70 km/h ou mais	Ciclovia segregada e distanciada a mais de 80 cm da pista; calçada partilhada
	Arterial = 60 – 50 km/h	Ciclovia; Calçada partilhada
	Arterial = 40 km/h ou menos	Ciclovia; Ciclofaixa; Calçada partilhada
Alimentadoras	Coletora = 50 km/h ou mais	Ciclovia; Calçada partilhada
Alimentadoras	Coletora = 40km/h ou menos	Ciclovia; Ciclofaixa; Calçada partilhada
Locais	Local = 40 km/h	Ciclovia; Ciclofaixa
Locais	Local até 30 km/h	Ciclovia; Ciclofaixa; Ciclorrota

Critérios de Avaliação

(A) De acordo com quadro de referência.

(D) Diferente da tipologia indicada no quadro de referência.

Observações:

i. Não se aplicam os valores (B) e (C) para este indicador.

ii. Calçada partilhada deve ser implementada excepcionalmente em vias com passeio largo que não interfiram no fluxo dos pedestres. Caso o trecho apresente alto fluxo para a largura da calçada, a infraestrutura estará inadequada.

A.2. Conectividade da Rede Cicloviária

Consiste na avaliação da conectividade da infraestrutura cicloviária existente, a partir do percentual do nº de interseções (nós) sem conexões com outras infraestruturas cicloviárias em relação ao nº total de interseções (nós) da infraestrutura cicloviária existente em **vias arteriais e coletoras**. Adota-se como premissa que a Rede Cicloviária de uma cidade deve ser contínua e conectada, com ligações entre regiões e centro da cidade.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação do número de interseções (nós) da malha cicloviária existente (com e sem continuidade) das vias arteriais e coletoras, extraídas a partir do mapa base. Também pode ser usada como apoio a informação de nº de interseções dos trechos a serem levantados em campo, que serão objeto das análises de interseções cicloviárias.

Critérios de Avaliação

- (A) Todas as interseções analisadas em vias arteriais e coletoras possuem infraestruturas cicloviárias conectadas.
- (B) Entre 65 e 99% das interseções analisadas possuem infraestruturas cicloviárias conectadas.
- (C) Entre 30 e 64% das interseções analisadas possuem infraestruturas cicloviárias conectadas.
- (D) Entre 0 e 29% das interseções analisadas possuem infraestruturas cicloviárias conectadas.

B. PROJETO CICLOVIÁRIO AO LONGO DA QUADRA

B.1. Espaço útil da Infraestrutura Cicloviária

Considera a caracterização do espaço útil para circulação de bicicletas. No caso de infraestruturas de circulação exclusiva de bicicletas, considera a largura útil de circulação e no caso das ciclorrotas, considera as medidas de moderação existentes na via.

B.1.1. Espaço útil em infraestruturas com circulação exclusiva

Considera a largura útil da infraestrutura cicloviária: distância interna entre a pintura das marcas longitudinais (linhas brancas ou amarelas) ou da marca longitudinal até a guia da pista.



Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	--------------------

Método de Apuração

Medida em campo de trecho típico.

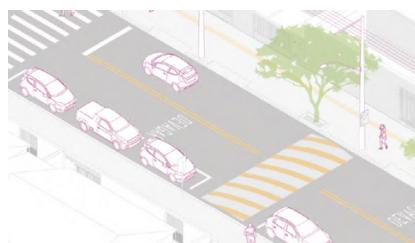
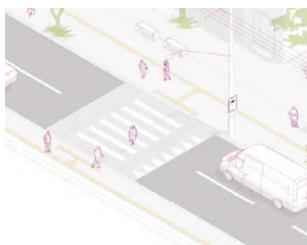
Quadro de Referência e Critério de Avaliação

Avaliação	LARGURA (metros)	
	Unidirecional (Largura recomendada $\geq 3,0\text{m}$)	Bidirecional (Largura recomendada $\geq 5,0\text{m}$)
	Intervalo	Intervalo
(A)	$\geq 2,0$	$\geq 3,0$
(B)	$\geq 1,5 \text{ e } < 2,0$	$\geq 2,5 \text{ e } < 3,0$
(C)	$\geq 1,0 \text{ e } < 1,5$	$\geq 2,0 \text{ e } < 2,5$
(D)	$< 1,0$	$< 2,0$

Observação: dimensões propostas a partir de padrões de dimensionamento disponíveis em manuais internacionais (WRI, Nacto, ITDP)

B.1.2. Medidas de moderação no compartilhamento viário

Considerando que não há uma área exclusiva para a circulação de bicicletas, avalia a existência de medidas de moderação de velocidade ao longo da infraestrutura cicloviária, de forma a garantir velocidades mais baixas em vias compartilhadas com modos motorizados.



Tipologia aplicável			Ciclorrota	
---------------------	--	--	------------	--

Método de Apuração

Avaliar medidas existentes no trecho, considerando como medidas de acalmamento: lombadas, "quebra-molas" ou ondulações transversais, valas transversais, faixas de travessia elevadas, elevação do cruzamento, redução de largura para uma faixa veicular mais estreita por sentido.

Quadro de Referência

Limite de velocidade	Distância recomendada entre medidas moderadoras	Distância máxima entre medidas moderadoras

30 km/h	75 metros	75 metros
10-20 km/h	20 metros	50 metros

Fonte: Danish Road Standards, 2013

Critério de Avaliação

- (A) Há medidas físicas que garantem a redução, distanciadas até 75 metros entre si.
- (B) Há medidas físicas, porém distanciadas a mais de 80 metros.
- (C) Não se aplica.
- (D) Não há medidas efetivas, e veículos podem adotar velocidades superiores a 30 km/h.

B.2. Tipo de Pavimento

Considera a adequação do tipo de pavimento ao longo da infraestrutura cicloviária para a circulação de diferentes tipos de bicicletas. É fundamental que o pavimento garanta o controle de velocidade, convívio seguro entre usuários da via e não exponha os ciclistas ao risco de queda.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação visual do trecho. Caso o trecho tenha tipos diferentes de pavimento, sugere-se a avaliação separada dos trechos.

Critério de Avaliação

- (A) Pisos betuminosos (asfalto) ou cimentícios (concreto).



- (B) Pisos modulares (blocos de concreto e similares) bem assentados.



- (C) Pisos de pedras irregulares (pedras portuguesas, paralelepípedo e similares), pisos com espaçamento (tampas de bueiros em calçadas, sobre córregos e similares).



- (D) Pisos de barro ou similares; grelhas e chapas metálicas; pisos modulares soltos; pisos derrapantes.



Observação: Caso qualquer tipo de pavimento, em condições secas, seja derrapante, por aderência ou rugosidade inadequada, o mesmo deverá ser classificado como inadequado (D).

B.3. Delimitação da Infraestrutura Cicloviária

Considera a média de dois parâmetros: elementos de separação ou segregação e distância lateral do fluxo veicular.

		Nível de proteção dos elementos de separação e de segregação			
		A	B	C	D
Afastamento lateral do fluxo veicular	A	A	B	C	D
	B	A	B	C	D
	C	B	C	C	D
	D	D	D	D	D

B.3.1. Nível de Proteção dos Elementos de Segregação ou Separação

Considera a escolha do tipo de dispositivo de separação (para ciclofaixas e calçadas partilhadas) e segregação (para ciclovias) e o critério adotado para posicionamento na via, se garantem boa visibilidade aos demais modos e se evitam seu acesso à infraestrutura cicloviária.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Calçada Partilhada

Método de Apuração

Medição em ponto típico da distância entre elementos de separação ou segregação. Caso o trecho tenha tipos diferentes características, sugere-se a avaliação separada dos trechos.

Critério de Avaliação: Ciclovias



(A) Segregação total dos veículos motorizados.

(B) Segregação total, com aberturas pontuais para acessar estacionamento dentro dos lotes ao longo do trecho (em casos de estar locada junto ao lote).

(C) Elementos de segregação distanciados entre si até 2 metros ao longo do trecho; com aberturas pontuais para acessar estacionamento dentro dos lotes ao longo do trecho.

(D) Elementos de segregação com distância superior a 2,5 metros entre si ao longo do trecho; com muitas aberturas para acessar estacionamentos dentro dos lotes.

Obs: são considerados nesta análise, além das ilhas físicas, canteiros ou similares, alguns dispositivos que não constam na resolução do CONTRAN, mas que estão sendo usados em diversas cidades brasileiras, como os segregadores, blocos de concreto ou similares.

Critério de Avaliação: Ciclofaixas



- (A)** Dispositivos distanciados até 1 metro entre si.
- (B)** Dispositivos distanciados entre 1,5 e 3 metros entre si; trechos com aberturas pontuais para acessar estacionamento dentro dos lotes.
- (C)** Dispositivos distanciados a mais de 3,5 metros entre si; trechos com muitas aberturas para acessar estacionamentos dentro dos lotes.
- (D)** Não há dispositivos na infraestrutura cicloviária.

Obs: são considerados dispositivos as tachas, tachões e balizadores verticais (ou fradinhos)

Critério de Avaliação: Calçadas Partilhadas



- (A)** Demarcação clara no piso que diferencia os espaços de circulação dos ciclistas, separado dos pedestres, com o uso de diferentes pavimentos.
- (B)** Demarcação dos espaços de pedestres e ciclistas em áreas separadas sobre um mesmo tipo de pavimento, por sinalização horizontal vermelha, marcas horizontais e pictogramas.
- (C)** Demarcação apenas com marca/linha horizontal ao longo do trecho; (ou) apenas pictogramas orientando fluxos de circulação.
- (D)** Não há delimitação ou diferenciação dos espaços de ciclistas e de pedestres.

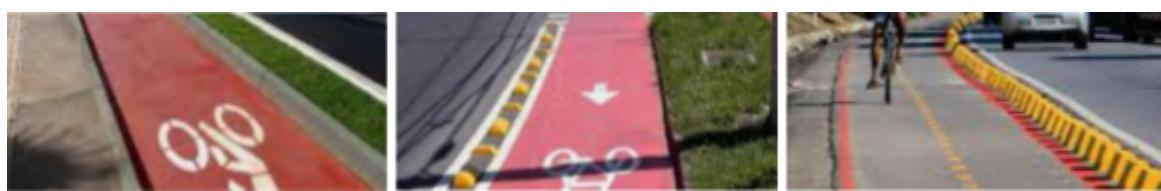
B.3.2. Afastamento Lateral do Fluxo Veicular

Considera a distância de amortecimento lateral entre o limite da infraestrutura cicloviária e o limite da faixa de rolamento dos modos motorizados ou estacionamento veicular. Ou seja, considera a largura do "buffer" ou "faixa de amortecimento" no caso de ciclofaixas, ou a largura dos elementos de segregação no caso de ciclovias.

Considerando os riscos mais elevados em relação a vias com maiores velocidades, a avaliação deverá ser feita com base na velocidade regulamentada na via.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa		
---------------------	----------	------------	--	--

Modelo de área de amortecimento em ciclovias



Modelo de faixa de amortecimento em ciclofaixas



Método de Apuração

Medição da faixa de amortecimento em ponto típico. A medida deverá incluir a distância entre as linhas paralelas (branca ou amarela) da infraestrutura cicloviária ou do canteiro entre a ciclovia e a pista.

Critério de Avaliação:

- Ciclovias e ciclofaixas (vias iguais ou superiores a 50 km/h)

- (A) Largura superior a 1 metro
- (B) Largura entre 0,40 e 1 metro
- (C) Largura entre 0,20 e 0,35 metros
- (D) Há somente a linha de delimitação; (ou) não foi possível efetuar a avaliação, pois a pintura estava muito apagada (material inadequado)

- Ciclovias e ciclofaixas (vias inferiores a 50 km/h)

- (A) Largura superior (>) a 0,7 metros
- (B) Faixa dupla + dispositivo de segregação ou separação, com largura > 0,40 m e <= 0,70m
- (C) Apenas marca simples (linha de delimitação branca ou amarela)
- (D) Não foi possível efetuar a avaliação, pois a pintura estava muito apagada (material inadequado)

B.4. Sinalização horizontal e vertical ao longo da infraestrutura

Considera, para infraestrutura cicloviária de fluxo exclusivo (ciclovia e ciclofaixa), a média dos valores entre a pintura ou piso vermelho de identificação da área de circulação e a sinalização de regulamentação. Para ciclorrotas, considera a média entre a aplicação de inscrições (pictogramas e setas) e a sinalização de regulamentação do trecho.

		Identificação do espaço de circulação de bicicletas			
		A	B	C	D
Sinalização Vertical ao longo do trecho	A	A	A	B	D
	B	A	B	B	D
	C	B	B	C	D
	D	C	C	D	D

Caso B.4.2. Aplicação de inscrições receba avaliação D, as avaliações nesta tabela caem para a avaliação subsequente, com exceção da D, que já é a mínima.

B.4.1. Identificação do espaço de circulação de bicicletas

Contempla a identificação na cor vermelha na área útil da circulação de bicicletas ao longo da(s) quadra(s), por pigmentação do pavimento ou pintura, de forma a dar boa visibilidade à infraestrutura cicloviária para todas os usuários que estejam circulando na via.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	--------------------

Método de Apuração

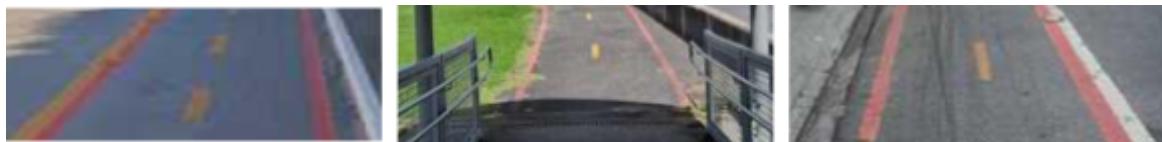
Observação visual de trecho típico. Considera que os materiais escolhidos em projeto estejam adequados e visíveis na avaliação, mesmo que apresentem desgaste.

Critério de Avaliação:

(A) Boa identificação da infraestrutura cicloviária estrutura, com preenchimento total da área útil em tom vermelho (pavimento pigmentado ou pintura) ou ao menos nas aproximações de travessias de pedestres e áreas de conflito com outros modos.



(B) Infraestrutura cicloviária possui apenas faixa de contraste nos dois bordos da infraestrutura cicloviária em toda a extensão.



(C) Infraestrutura cicloviária possui faixa de contraste em apenas um dos lados.



(D) Não há identificação na cor vermelha na área útil da infraestrutura cicloviária; não foi possível efetuar a avaliação, pois a pintura estava muito apagada (material inadequado).



B.4.2. Aplicação de inscrições (pictogramas no pavimento)

Contempla a aplicação de inscrições no pavimento da infraestrutura cicloviária, indicando o pictograma da bicicleta nas ciclorrotas.

Obs: Apesar de toda a infraestrutura cicloviária conter inscrições, este item será avaliado apenas em ciclorrotas, pois esta não possui outro modo de identificação do espaço de circulação de bicicletas.



Tipologia aplicável			Ciclorrota	
----------------------------	--	--	-------------------	--

Método de Apuração

Avaliação da existência de pictogramas ao longo do trecho, e distância média entre pictogramas num trecho típico. Considera que os materiais escolhidos em projeto estejam adequados e visíveis na avaliação, mesmo que apresentem desgaste.

Critério de Avaliação

- (A) Aplicação de pictogramas e setas: no mínimo 2 por quadra.
- (B) Aplicação de pictogramas e setas: 1 por quadra.
- (C) Existe no trecho, mas não ocorre em todas as quadras.
- (D) Não há pictogramas ao longo da infraestrutura cicloviária; (ou) não foi possível efetuar a avaliação, pois a pintura estava muito apagada

B.4.3. Sinalização Vertical ao longo do trecho

Considera a sinalização vertical, as placas de regulamentação existentes ao longo da infraestrutura cicloviária, considerando o sinal de regulamentação de circulação de bicicletas (R-34) e do de tráfego partilhado (R-36).

Obs: Em relação às ciclorrotas, poderão ser encontrados diferentes padrões de placas nas cidades.



Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
----------------------------	----------	------------	-------------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação do número de placas no trecho típico. O total de placas observado poderá ser dividido pela extensão do trecho para avaliação da distância entre placas.

Critério de Avaliação

- Ciclovias e ciclofaixas:

- (A) Placas de regulamentação de circulação no(s dois) sentido(s) da infraestrutura cicloviária, no mínimo 1 por quadra.

(B) Não se aplica.

(C) Placas de regulamentação de circulação no(s dois) sentido(s) da infraestrutura cicloviária em pelo menos 1 ponto do trecho, mas não em todas as quadras; placas em somente um sentido de circulação da infraestrutura cicloviária.

(D) Não há placas de regulamentação de circulação da infraestrutura cicloviária.

Obs: Para uma quadra padrão de 100 metros, considerar 1 placa de regulamentação por quadra em infraestrutura unidirecional, e 2 placas para as bidirecionais.

- Ciclorrotas e calçadas partilhadas:

(A) Placas de regulamentação de circulação no(s dois) sentido(s) da infraestrutura cicloviária: 2 ou mais por quadra, por sentido.

(B) Placas de regulamentação de circulação no(s dois) sentido(s) da infraestrutura cicloviária, 1 por quadra, por sentido.

(C) Placas de regulamentação de circulação nos dois sentidos da infraestrutura cicloviária em trechos da infraestrutura, mas não em todas as quadras.

(D) Não há placas de regulamentação de circulação da infraestrutura cicloviária.

B.5. Acessibilidade relativa ao uso do solo lindeiro

Considera a facilidade de acesso entre a infraestrutura cicloviária e o uso do solo lindeiro, dos dois lados da via, a partir de dois parâmetros: nº de faixas de rolamento da via e nº de travessias (cruzamentos sinalizados) na quadra.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação do número total de faixas de rolamento da via e número de travessias sinalizadas por quadra. No caso de haver diferentes características no trecho, considerar a pior situação como referência da análise.

Critério de Avaliação

		Nº faixas de rolamento da via					
		1	2	3	4	5	6 ou mais
Nº de faixas de travessia na quadra	2 ou mais	A	A	A	A	B	B
	1	B	B	B	B	C	C
	Não há	C	C	D	D	D	D

B.6. Situações de risco ao longo da infraestrutura

Considera a existência de situações específicas em trechos cicloviários que ampliam os riscos de sinistros envolvendo ciclistas. Incluem conflitos com paradas veiculares, obstáculos horizontais ou verticais, mudança da infraestrutura do lado da quadra e sentido de circulação em relação ao fluxo veicular.

Observação: A avaliação das situações de risco será feita de forma integrada, pois será considerada como um parâmetro que reduz o valor total da avaliação do trecho, proporcional ao nº de situações que

ocorrem. Portanto, serão apresentadas as descrições das situações de análise e no item **B.6.6** os parâmetros de avaliação.

B.6.1. Conflitos com pontos de ônibus ou escolas

Considera a existência de conflitos quando ocorrem paradas de ônibus (ponto ônibus) ou paradas veiculares (ponto escolas ou similares) sobre a infraestrutura cicloviária, criando pontos de conflito por interromper a circulação contínua exclusiva de ciclistas no trecho. Da mesma forma, considera-se como conflito quando a infraestrutura cicloviária é posicionada nesta condição das paradas sobre a calçada, em casos que não garanta a área livre de circulação de pedestres.



Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa		Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	--	--------------------

B.6.2. Existência de obstáculos horizontais no trecho

Considera a existência de interferências físicas relacionadas à sarjeta, que podem causar riscos de quedas ou sinistros. São consideradas interferências a existências de sarjetas em desnível, grelhas em desnível, grelhas com aberturas longitudinais, placas de concreto com degraus e similares.

Observação: Considera-se situações críticas os conflitos em situações estreitas, por expor o ciclista ao risco de pedalar na estrutura.



Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

B.6.3. Existência de obstáculos verticais no trecho

Considera a existência de obstáculos verticais ao longo da infraestrutura cicloviária, como postes, espécies arbóreas, barreiras de concreto ou similares.

Observação: no caso de árvores, entende-se que a estrutura deve ser desenhada respeitando seu posicionamento, não sendo adequada sua retirada.


Tipologia aplicável
Ciclovia
Ciclofaixa
Ciclorrota
Calçada Partilhada

B.6.4. Mudança de lado da infraestrutura no meio da quadra

Considera a mudança da posição da infraestrutura cicloviária no meio de uma quadra, necessitando de adequações na travessia de ciclistas para a continuidade de circulação na infraestrutura cicloviária.


Tipologia aplicável
Ciclovia
Ciclofaixa
Calçada Partilhada

B.6.5. Sentido de circulação da infraestrutura contrário ao fluxo veicular

Considera os casos em que a mão de direção da circulação de bicicletas mais próxima à faixa do fluxo geral ocorre no sentido contrário da circulação dos modos motorizados.


Tipologia aplicável
Ciclovia
Ciclofaixa
Calçada Partilhada

B.6.6. Critério de Avaliação das Situações de Risco

Situação de Risco	Ocorre	Não Ocorre
Conflitos com pontos de ônibus ou escolas	() 1	() 0

Existência de obstáculos horizontais no trecho	() 1	() 0
Existência de obstáculos verticais no trecho	() 1	() 0
Mudança de lado da infraestrutura no meio da quadra	() 1	() 0
Sentido de circulação contrário ao modo motorizado	() 1	() 0
Nº de Ocorrências no Trecho	Soma	

Observação: Indicar no campo "Ocorre" quando houver a situação no trecho, independente do nº de repetições da situação de risco. A soma das ocorrências irá reduzir a nota de avaliação total da infraestrutura.

C. PROJETO CICLOVIÁRIO NAS INTERSEÇÕES

Consideração inicial: Interseções cicloviárias no sistema viário são pontos críticos de conflitos da bicicleta com outros modos. Portanto, a avaliação do projeto cicloviário nas interseções irá considerar a média de todas as interseções do trecho.

C.1. Sinalização horizontal cicloviária na(s) interseção(ões)

Considera o tipo de sinalização adotada nas interseções ao longo do trecho, que caracterizam a travessia rodocicloviária, que inclui a área em tom vermelho e as linhas tracejadas.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação das interseções viárias em campo, caracterizadas como interseções em T ou cruzamentos viários.

Critério de Avaliação

(A) A interseção apresenta pavimento vermelho na largura da infraestrutura e demarcação das marcas longitudinais (linhas tracejadas brancas).



(B) A interseção apresenta pavimento ou pintura vermelha estreita; a interseção apresenta pintura vermelha apenas na largura da infraestrutura, sem marcas longitudinais.

(C) A interseção apresenta linhas tracejadas brancas ou apenas pictogramas.



(D) Não foi possível efetuar a avaliação, pois a pintura estava muito apagada (material inadequado) ou inexistente.



C.2. Acessibilidade entre conexões cicloviárias

Considera a acessibilidade entre infraestruturas cicloviárias que se conectam, considerando tanto a visibilidade entre as infraestruturas, quanto a acessibilidade física de caráter universal, incluindo situações de conexões em desnível.

Observação: este indicador não é aplicável a trechos sem conexões

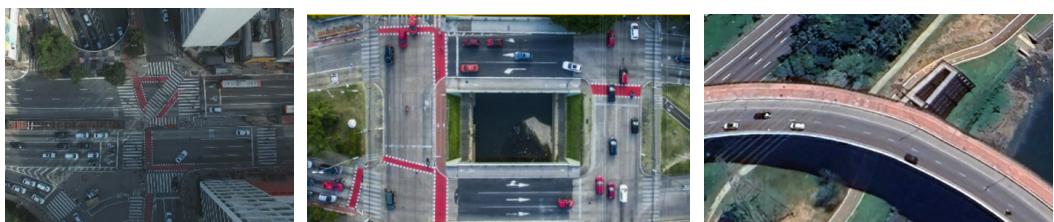
Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação das conexões cicloviárias em campo. Sugere-se como meio de facilitar a análise o levantamento prévio no mapa base (ver capítulo) das conexões que deverão ser observadas em campo.

Critério de Avaliação

(A) É visível a conexão entre as infraestruturas cicloviárias, com acessibilidade física na conexão. Possuem rampas possíveis de pedalar, quando em desnível.



(B) Não se aplica.

(C) Não se aplica

(D) Não é visível; não existe; somente escadas (mesmo com guia) em transposições em desnível.



C.3. Conflitos com circulação de modos motorizados

Considera as situações de conflito nas **interseções viárias**, potencializando o risco de sinistros causados pelos modos motorizados. Consideram-se como elementos de análise o sentido de direção da infraestrutura cicloviária, a existência de conversão veicular sobre a infraestrutura (em qualquer posição que a

mesma esteja locada na via), a existência de medidas de moderação de tráfego e semáforos em situações de conflito.



Exemplos (acima): 1. Sem conversão sobre a ciclofaixa; 2. Com conversão e estágio semafórico exclusivo para ciclistas; 3. Com elemento de proteção física na esquina



Exemplos (acima): 1. Estágio de ciclista no mesmo ciclo que pedestres; 2. Conversão veicular sobre ciclofaixa à direita; 3. Conversão veicular sobre ciclovia em canteiro central

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliar os fluxos dos modos de circulação no trecho e a sinalização viária (regulamentação e semáforo), assim como as medidas físicas adotadas no trecho para a proteção de ciclistas.

Critério de Avaliação

	Sentido de direção da Infraestrutura Cicloviária	Conversão veicular sobre a infra cicloviária
A)	Unidirecional ou bidirecional	Não há conversão veicular sobre a infraestrutura cicloviária
A)	Unidirecional ou bidirecional	Há conversão, mas há estágio semafórico com tempo exclusivo para ciclistas
B)	Unidirecional	Há conversão veicular, com medidas físicas de proteção dos ciclistas na esquina
C)	Unidirecional ou bidirecional	Há estágio semafórico de pedestres, que possibilita a circulação conjunta
C)	Unidirecional ou bidirecional	Há medidas de acalmamento de tráfego na via, mas não orientadas para a condição de travessia de ciclistas
D)	Unidirecional ou bidirecional	Há conversão veicular, ou cruzamento sem medidas de acalmamento de tráfego; não há estágio semafórico para ciclistas

D. URBANIDADE

A urbanidade contempla elementos urbanos fundamentais para o conforto, segurança e atratividade que favorecem o uso da malha cicloviária. Para este Manual, foram definidos como elementos essenciais a iluminação pública, a existência de sombreamento na infraestrutura e o mobiliário cicloviário.

D.1. ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Considera a existência e critérios de locação da iluminação pública ao longo da infraestrutura cicloviária e nas travessias, que abrange seu posicionamento e a incidência de luz diretamente na estrutura.

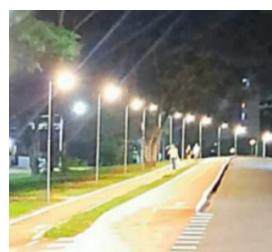
Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação da distância entre postes em uma quadra típica do trecho. No caso de haver diferentes características no trecho, considerar a pior situação como referência da análise.

Critério de Avaliação

(A) Há postes de iluminação próximos, direcionados à infraestrutura cicloviária, com distanciamento máximo de 30 metros entre postes.



(B) Há postes de iluminação ao lado da infraestrutura cicloviária, direcionados à pista; distanciamento entre 35 e 50 metros entre postes.



(C) Há postes na via, com distanciamento superior a 5 metros da infraestrutura cicloviária, e distanciamento superior a 50 metros entre postes; postes próximos à infraestrutura cicloviária com barreiras abaixo que impedem a iluminação direta da infraestrutura (ex: coberturas, árvores).



(D) Não há postes de iluminação no trecho analisado.



D.2. Conforto térmico

Considera a existência e critérios de locação de elementos que garantam o sombreamento e reduzam a incidência de calor nas áreas de infraestrutura cicloviária. Podem contemplar elementos naturais, como arborização adequada ou outros elementos construídos que garantam a proteção do calor excessivo.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação da situação a partir da análise visual de toda a extensão do trecho. Caso a estrutura seja unidirecional nos bordos direitos da pista, considerar a condição mais desfavorável para análise do trecho.

Critério de Avaliação

(A) Há sombreamento em praticamente toda a extensão.



(B) Há sombra em mais da metade da extensão; há arborização de baixo porte em quase todo o trecho.



(C) Há sombra em menos da metade da extensão.



(D) Não há ou praticamente não há sombra.



D.3. Existência de mobiliário cicloviário

Considera a existência de mobiliário cicloviário lindeiro à infraestrutura cicloviária, como paraciclos, biciletários, estações de bicicletas compartilhadas, estações de autoatendimento (para pequenos reparos) e bebedouros públicos ao longo do trecho.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Método de Apuração

Avaliação da quantidade de dispositivos ao longo do trecho. Poderão ser considerados os dispositivos visíveis locados em vias transversais distanciadas até 50 metros da esquina. O levantamento deverá contemplar a existência dos seguintes mobiliários:

Equipamento
Biciletários de uso público
Paraciclos
Bicicletas compartilhadas
Estações de autoatendimento
Bebedouros públicos

Biciletário, paraciclos na via e estações de bicicletas compartilhadas



Estações de autoatendimento e bebedouro público



Critério de Avaliação:

A avaliação deste item será realizada para o total levantado em todos os trechos de análise da malha cicloviária. Serão adotados como critério de avaliação a cobertura e oferta de equipamentos junto à malha cicloviária.

- (A) Há oferta de mobiliário cicloviário em mais de 80% da Rede Cicloviária.
- (B) Há oferta de mobiliário cicloviário entre 50 e 79,9% da Rede Cicloviária.
- (C) Há oferta de mobiliário cicloviário entre 20 e 49,9% da Rede Cicloviária.
- (D) Há oferta de mobiliário cicloviário em menos de 19,9% da Rede Cicloviária

E. INDICADORES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

Os indicadores de manutenção visam avaliar o estado de conservação da infraestrutura cicloviária, sendo seu objetivo focar na condição, e não na causa.

E.1. Estado de conservação do pavimento

Considera o estado de conservação predominante da superfície do pavimento da infraestrutura cicloviária ao longo do trecho de análise.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Para ver os tipos de pavimento, acesse: [B.2.Tipo de Pavimento.](#)



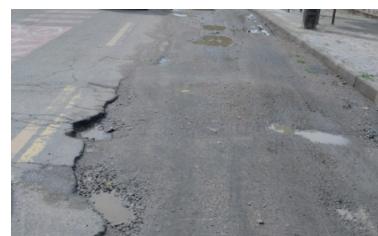
(A)



(B)



(C)



(D)

Método de Apuração

Avaliação da área crítica do trecho analisado em campo. Considerar como referência a medida mínima de 1,20 m de largura útil para infraestruturas unidirecionais.

Critério de Avaliação

(A) Piso nivelado, sem ondulações.

(B) Piso com leve desnivelamento, que não requeira ao ciclista frear.

(C) Piso com desnível transversal ou buraco raso (até 2 cm), ou elevação de placas que criem ondulações no pavimento, requerendo, portanto, que o ciclista reduza a velocidade; piso com desgaste até a metade de sua largura útil.

(D) Piso com degraus ou buracos acima de 3 cm; piso com desgaste superior à metade de sua largura útil.

E.2. Estado de conservação dos elementos de delimitação da infraestrutura

Abrange o estado de conservação dos elementos de separação e segregação das infraestruturas cicloviárias, e das faixas de afastamento lateral do fluxo veicular.

		Conservação dos elementos de separação e de segregação			
		A	B	C	D
Estado de conservação da faixa de afastamento	A	A	B	C	D
	B	B	B	C	D
	C	C	C	C	D

lateral do fluxo veicular	D	D	D	D	D
----------------------------------	---	---	---	---	---

E.2.1. Conservação dos elementos de separação e de segregação

Considera a existência e o estado de conservação dos dispositivos de separação (para ciclofaixas na via e na calçada) e segregação (para ciclovias) na via.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa		
----------------------------	----------	------------	--	--

Para ver os critérios de avaliação dos elementos de separação ou segregação, acesse: [B.3.1. Nível de proteção dos elementos de segregação ou separação](#).

Método de Apuração

Avaliação da área crítica do trecho analisado em campo. No caso de infraestruturas unidirecionais na mesma via, considere o lado com pior condição.

Critério de Avaliação

- (A) Há dispositivos de separação ou segregação em todo o trecho, visível em toda a extensão.
- (B) Há dispositivos de separação ou segregação em mais da metade do trecho em bom estado de conservação.
- (C) Há dispositivos de separação ou segregação em menos da metade do trecho ou estão muito danificados.
- (D) Praticamente não há dispositivos de separação ou segregação.

E.2.2. Estado de conservação da faixa de afastamento lateral do fluxo veicular

Considera o estado de conservação da área de amortecimento lateral entre o limite da infraestrutura cicloviária e o limite da faixa de rolamento dos modos motorizados ou estacionamento veicular. Ou seja, considera a conservação do “buffer” ou “faixa de amortecimento” no caso de ciclofaixas, ou dos elementos de segregação no caso de ciclovias.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa		
----------------------------	----------	------------	--	--

Para ver os critérios de avaliação das faixas de afastamento, acesse: [B.3.2. Afastamento lateral do fluxo veicular](#).

Método de Apuração

Avaliação da área crítica do trecho analisado em campo. No caso de ciclofaixas unidirecionais na mesma via, considere o lado com pior condição.

Critério de Avaliação

- (A) Há demarcação em ótimo estado, visível em toda a extensão.
- (B) Há demarcação em bom estado em mais da metade do trecho.
- (C) Há demarcação em menos da metade do trecho ou está muito danificada.

(D) Praticamente inexiste.

E.3. Estado de conservação da identificação do espaço cicloviário

Considera nas estruturas exclusivas a identificação na cor vermelha na área útil da circulação de bicicletas no trecho, a conservação dos pictogramas nas ciclorrotas e a conservação das placas de regulamentação no trecho.

		Estado de conservação da sinalização de identificação do espaço cicloviário			
		A	B	C	D
Estado de conservação das inscrições no pavimento	A	A	B	C	D
	B	A	B	C	D
	C	B	C	C	D
	D	B	C	D	D

E.3.1. Estado de conservação da identificação do espaço cicloviário

Considera o estado de conservação da identificação na cor vermelha na área útil da circulação de bicicletas ao longo da(s) quadra(s), por pigmentação do pavimento ou pintura.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Calçada Partilhada

Para ver os critérios de identificação do espaço cicloviário, acesse: [B.4.1. Identificação do espaço cicloviário](#).

Método de Apuração

Avaliação da área crítica do trecho analisado em campo. No caso de ciclofaixas unidirecionais na mesma via, considere o lado com pior condição.

Critério de Avaliação

- (A)** Boa identificação da infraestrutura cicloviária, com preenchimento total da área útil em tom vermelho (pavimento pigmentado ou pintura).
- (B)** Há identificação de mais da metade da infraestrutura ou ao menos nas aproximações de travessias de pedestres e área de conflito com outros modos.
- (C)** Há identificação em menos da metade do trecho da infraestrutura cicloviária ou está muito danificada.
- (D)** Praticamente apagada.

E.3.2. Estado de conservação das inscrições no pavimento

Contempla o estado de conservação das inscrições no pavimento das ciclorrotas indicando o pictograma da bicicleta com setas.

Tipologia aplicável				Ciclorrota	
---------------------	--	--	--	------------	--

Para ver o critério para inscrições no pavimento, acesse: [B.4.2. Aplicação de inscrições.](#)

Método de Apuração

Avaliação da área crítica do trecho analisado em campo. Considere o sentido de circulação da ciclorrota em pior condição.

Critério de Avaliação

- (A) Pictogramas visíveis em toda a extensão.
- (B) Não se aplica
- (C) Pictogramas desgastados em toda a extensão.
- (D) Praticamente apagados ou não há.

E.3.3. Estado de conservação das placas de sinalização vertical

Considera o estado de conservação da sinalização vertical de regulamentação ao longo da infraestrutura cicloviária, considerando o sinal de regulamentação de circulação de bicicletas (R-34) e do de tráfego partilhado (R-36).

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Para ver o critério de locação de placas de sinalização, acesse: [B.4.3. Sinalização vertical no trecho.](#)

Método de Apuração

Avaliação da área crítica do trecho analisado em campo. No caso de ciclofaixas unidirecionais na mesma via, considere o lado com pior condição.

Critério de Avaliação

- (A) Placas e postes em bom estado de conservação.
- (B) Menos da metade das placas com danos (sujeira, soltas, outras).
- (C) Placas bastante danificadas ao longo do trecho.
- (D) Não há placas no trecho.

E.4. Estado de conservação da sinalização horizontal nas interseções

Considera o estado de conservação da sinalização horizontal adotada nas interseções ao longo do trecho, que caracterizam a travessia rodocicloviária, que inclui a área em tom vermelho e as linhas brancas tracejadas.

Tipologia aplicável	Ciclovia	Ciclofaixa	Ciclorrota	Calçada Partilhada
---------------------	----------	------------	------------	--------------------

Para ver os critérios de sinalização horizontal nas interseções, acesse: [C.1. Sinalização horizontal cicloviária nas interseções.](#)

Método de Apuração

Avaliação das interseções viárias em campo, caracterizadas como interseções em T ou cruzamentos viários.

Critério de Avaliação

- (A)** Há sinalização em todas as interseções do trecho, e são visíveis em toda a extensão.
- (B)** Há sinalização em mais da metade das interseções do trecho, e estão em bom estado de conservação.
- (C)** Há sinalização em menos da metade das interseções do trecho ou estão muito danificadas.
- (D)** Praticamente apagadas.

4. Avaliação de uma estrutura cicloviária

Essa parte falta muita discussão, das quais temos algumas coisas já feitas:

Sessão	Peso	ITENS	MAX
A - PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO NO SISTEMA VIÁRIO	3	2	30
B - INDICADORES DE PROJETO CICLOVIÁRIO AO LONGO DO TRECHO	3	5 (+1)	12
C - INDICADORES DE PROJETO CICLOVIÁRIO NAS INTERSEÇÕES DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	3	3	20, 14, 7
D - INDICADORES DE URBANIDADE	1	3	20, 14, 7
E - INDICADORES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	2	4	15, 10, 5

4.2 Compare os eixos

Apesar de não ser uma etapa necessária para obtenção do IDECICLO, saber as notas relativas de cada eixo pode ajudar na incidência política e nas políticas públicas

Sessão	Pontos conseguidos	TOTAL de pontos	POntos/ Total
A - PLANEJAMENTO CICLOVIÁRIO NO SISTEMA VIÁRIO	3	30	0,1
B - INDICADORES DE PROJETO CICLOVIÁRIO AO LONGO DO TRECHO	3	12	0,25
C - INDICADORES DE PROJETO CICLOVIÁRIO NAS INTERSEÇÕES DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	3	20, 14, 7	
D - INDICADORES DE URBANIDADE	1	20, 14, 7	
E - INDICADORES DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	2	15, 10, 5	

(subproduto) comparação entre eixos para verificar principal deficiência

tenham pesos diferentes, porque tem importâncias diferentes

total de pontos somados / possíveis = %

- 1) Aplica diretamente a nota numérica com o peso de cada conceito e tira a média ponderada
- 2) A partir dos indicadores de planejamento pode ser dispensável a avaliação de quaisquer outro indicador, por exemplo, o indicador de adequação da tipologia à via receber nota D não precisa ser mais avaliado.
- 3) Avaliamos que PLANEJAMENTO >= PROJETO NOS CRUZAMENTOS >= PROJETO AO LONGO >= MANUTENÇÃO >= URBANIDADE
 - a) e atribuímos os pesos iniciais 3, 3, 3, 2 e 1, respectivamente

Como conseguir a média de B

- 1) é necessário definir se B5 e B6 estão separados ou juntas, porque define se será uma ou duas punições por situações de risco
- 2) Escolhemos as situações de risco para serem negativas no valor
- 3) A ordem de peso que pensamos e é validada pelo bicicultura é de B1 >= B3 >= B2 >= B4
- 4) É necessário verificar se os pesos A, B, C e D são igualmente espaçados
- 5) Uma vez convertida de conceito (A, B, C ou D) para nota, iremos continuar usando notas numéricas.

$3 \times (\text{Peso Bi} \times (3 \times A + 2 \times B + C))$

	A	B	C	D	PESO
B1 - Espaço útil da Infraestrutura Cicloviária	1,00	0,66	0,33	0,00	
B2 Tipo de pavimento	1,00	0,8	0,2	-0,2	
B3 Delimitação da Infraestrutura	1,00	0,66	0,33	0,00	
B4 Sinalização da infraestrutura	1,00	0,66	0,33	0,00	
Acessibilidade relativa ao uso do solo lindeiro					
B5 Situações de risco por conflitos com outros modos de transporte	0	-0,25	-0,5	-0,75	NA

Importante que estruturas que recebam A1 como nota D recebam nota zero logo de partida

5. Avaliação geral da infraestrutura cicloviária da cidade

O **IDE CICLO** tem como objetivo avaliar toda a malha viária da cidade em relação à sua infraestrutura cicloviária. Para isso, é necessário dividir a malha conforme uma **classificação viária padronizada**. O método de obtenção dessa classificação pode variar entre os municípios, mas recomendamos o uso do **OpenStreetMap (OSM)**, pois ele geralmente reflete de maneira mais uniforme e atualizada as características das vias urbanas.

Em muitos casos, as classificações viárias presentes nas **Leis de Uso e Ocupação do Solo** são antigas e podem não corresponder à realidade da cidade, já que a estrutura planejada pode nunca ter sido implementada. O fundamental é **estabelecer uma equivalência entre a classificação viária local e a classificação adotada pelo IDECICLO**.

O IDECICLO **não se limita a métricas simples**, como o comprimento total da malha cicloviária ou sua proporção em relação à população ou área urbana. Em vez disso, busca **analisar a real necessidade de infraestrutura cicloviária em cada via**, considerando o **risco imposto pelo fluxo e pela velocidade dos veículos automotores**. Para isso, a metodologia se baseia na **hierarquia viária do OpenStreetMap**, atribuindo **pesos diferentes para cada categoria de via**.

Para simplificar a análise, as vias foram organizadas em **três grandes classificações**:

1. **Estruturais** – vias de maior fluxo e/ou velocidade
2. **Alimentadoras** – vias de fluxo e velocidade medianos
3. **Locais** – vias de menor fluxo e velocidade

Cada cidade terá **três malhas viárias separadas**, de acordo com essa classificação. Na **nota final do IDECICLO**, cada malha receberá um **peso diferente**, conforme a tabela a seguir:

Classificação viária IDECICLO	PESO (p)	Hierarquia Viária (CTB)	Classificação OSM
Estruturais (vias de maior fluxo e velocidade)	59,0%	Trânsito rápido	motorway
			trunk
		Arterial	primary
Alimentadoras (vias de fluxo e velocidade medianos)	26,2%	Coletora	secondary
			tertiary
Locais (vias de menor fluxo e velocidade)	14,8%	Local	residential
			unclassified

Esses pesos foram determinados **com base nos limites de velocidade do Código de Trânsito Brasileiro (CTB)**. Como resultado, a metodologia prioriza a **cobertura da malha de vias arteriais**, uma vez que elas representam maior risco para ciclistas.

A **cobertura da malha cicloviária** é definida como a **razão entre o total de infraestrutura cicloviária existente e o total de vias em cada categoria**.

Considerações sobre os Dados do OpenStreetMap

No OpenStreetMap, existe a **etiqueta "unclassified"**, que se refere a vias sem classificação definida. Para garantir a consistência dos dados, recomenda-se que **as vias com essa etiqueta não ultrapassem 10% do total da malha viária**.

Além disso, quando há dados de limites de velocidade disponíveis (etiqueta "maxspeed"), eles devem ser priorizados em relação à classificação viária padrão.

Avaliação da Qualidade da Infraestrutura Cicloviária

Para que a infraestrutura cicloviária seja considerada no cálculo do IDECICLO, **não basta apenas sua presença** — ela precisa ter **qualidade suficiente para garantir o uso seguro pelos ciclistas**. Infraestruturas de **baixa qualidade** podem acabar **sendo ignoradas pelos ciclistas**, o que reduz sua efetividade na cidade.

Cada segmento de infraestrutura é avaliado e recebe uma nota, conforme a tabela abaixo:

Avaliação	Nota
Melhor (A)	1,0
Intermediário (B)	0,7
Pouco adequado (C)	0,4
Inadequado (D)	0,0

Cálculo do IDECICLO

Para o cálculo do IDECICLO, seguiremos os passos:

1. CONTRIBUIÇÃO DA ESTRUTURA

- O **comprimento de cada trecho cicloviário** é multiplicado pela **nota recebida na avaliação de qualidade**.
- Trechos inadequados ou inexistentes recebem **nota zero**.

2. GRAU DE ATENDIMENTO DA MALHA

- O **somatório de todas as CONTRIBUIÇÕES** de uma malha classificada é dividido pelo **comprimento total da malha avaliada**.

3. IDECICLO

- O **GRAU DE ATENDIMENTO** de cada malha (Estrutural, Alimentadora e Local) é **ponderado pelo peso correspondente** e os valores são somados.

O resultado final representa o **IDECICLO da cidade**, indicando o nível de cobertura e qualidade da infraestrutura cicloviária.

Em linguagem matemática...

Definições

- Seja L_i o comprimento total das vias na malha i (Estrutural, Alimentadora ou Local).
- Seja l_{ij} o comprimento do trecho j dentro da malha i .
- Seja n_{ij} a nota atribuída ao trecho j dentro da malha i , conforme a tabela de avaliação de qualidade.
- Definimos a Contribuição da Estrutura do trecho j como: $C_{ij} = l_{ij} \cdot n_{ij}$
- O Grau de Atendimento da Malha i é dado por: $GAM_i = \frac{\sum C_{ij}}{\sum l_{ij}}$
- Ou seja, a soma das contribuições dos trechos dentro da malha i , dividida pelo total de vias daquela malha.
- Cada malha i tem um peso p_i conforme a tabela:

- $p_{Estrutural} = 0,590,$

- $p_{Alimentadora} = 0,262,$

- $p_{Local} = 0,148$

Fórmula do IDECICLO:

$$IDECICLO = \sum_{i \in \{Estrutural, Alimentadora, Local\}} p_i \cdot GAM_i$$

Ou, de forma expandida:

$$IDECICLO = \sum_{i \in \{Estrutural, Alimentadora, Local\}} \left(p_j \cdot \frac{\sum_{j} l_j \cdot n_{ij}}{\sum_{j} l_{ij}} \right)$$

Explicação da Fórmula

1. **GAM (Grau de Atendimento da Malha):** Mede a qualidade média da infraestrutura cicloviária dentro de cada malha viária (Estrutural, Alimentadora e Local).
2. **Ponderação:** Cada GAM é ponderado pelo peso, pois a malha estrutural tem mais impacto na nota final do que as malhas locais.
3. **Somatório Final:** O IDECICLO é a soma ponderada dos graus de atendimento das três malhas, resultando em um indicador geral da infraestrutura cicloviária da cidade.

APÊNDICE A - Sugestões para a preparação para o campo

Antes de irmos ao campo, vamos ter que preparar o que iremos analisar. O primeiro passo, portanto, é determinar o que seria o trecho de uma infraestrutura cicloviária a ser avaliado. Consideramos:

1. Uniformidade tipológica - ou seja, será apenas um tipo de estrutura (ciclovia, ciclofaixa, ciclorrota, calçada compartilhada), também quanto ao fluxo (unidirecional ou bidirecional) e a localização da estrutura quanto à via (no canteiro central, no bordo da via, sobre a calçada);
2. Uniformidade da via - se a via muda de fluxo (mão dupla, mão única, mão inglesa, mudança de sentido);

Atenção, uma estrutura pode passar por vários nomes de rua, mas os nomes são convenções sociais e legais, não importa o contexto da avaliação. No entanto, há de se pensar na melhor forma de nomear um trecho sob a ótica de comunicação, para facilitar a compreensão do público e da pessoa da avaliação quanto ao que está sendo avaliado, ou seja, o “nome social” daquela via ou composição de vias ou da própria infraestrutura cicloviária.

Na preparação pro campo, deve-se ter acesso ao mapa das estruturas cicloviárias da cidade. Esse mapa pode ser qualquer um escolhido, de fonte confiável, pela pessoa que está realizando a preparação. No entanto, este Manual incentiva que você consolide a base do CICLOMAPA (www.cyclomapa.org.br), a partir de dados no OPENSTREETMAP (www.openstreetmap.org). Também recomenda o uso dessas ferramentas para a obtenção das informações a seguir.

Material para campo

Será necessária a impressão do formulário, de preferência já preenchidas as informações detalhadas dos trechos a serem avaliados. Também é necessária trena, caneta e prancheta. Faça mais de uma cópia se necessário. Além disso, recomenda-se que as pessoas se planejem em relação a:

- Roupa adequada ao clima local, pensando sempre nas questões de insolação, mudanças de tempo, existência de insetos, etc;
- Alimentação adequada ao tempo de exposição à rua;
- Marque horários que facilite estar na rua, pensando na segurança física e patrimonial das pessoas, a quantidade de pessoas utilizando a estrutura viária e cicloviária, as distâncias que serão percorridas;
- Faça uma lista de conferência de tudo que é necessário para a avaliação.

Objetivos de avaliação, escala e critérios de preenchimento

Por favor, distribua as instruções a seguir para a pessoa de campo.

O objetivo do IDECICLO é retratar a realidade das estruturas cicloviárias a fim de diagnosticar pontos fracos, cuja melhoria deve ser cobrada. Para isso, estabelece elementos de classificação de estruturas, que possam ser mensurados e transformados em notas para constante manutenção.

Diante disso, a partir dos elementos e ferramentas de infraestrutura cicloviária, seu formulário tenta identificar variados níveis de qualidade do projeto, organizando-os de um extremo a outro do espectro: desde o cenário ideal de uma estrutura, regredindo gradualmente, até chegar nas situações problemáticas.

Perceba, assim, que não é porque uma estrutura é, por exemplo, mais estreita do que deveria, ou ainda, possui sinalização inadequada que ela é imprestável. O intuito é, justamente, identificar exatamente, como, onde e por que razão uma estrutura é inadequada. Daí porque foram criados vários itens de avaliação graduados em escala de forma a influenciar a nota da estrutura, composta pela soma ponderada de cada um desses itens.

Então, por exemplo, quando se avaliam os mecanismos de CONFORTO TÉRMICO, classificam-se como ideal a situação de sombreamento total, descendo na escala até a inexistência total de elementos de proteção contra o sol. Veja:

Melhor (A)	(A) Há sombreamento em praticamente toda a extensão.
Intermediário (B)	(B) Há sombra em mais da metade da extensão; há arborização de baixo porte em quase todo o trecho.
Pouco adequado (C)	(C) Há sombra em menos da metade da extensão.
Inadequado (D)	(D) Não há ou praticamente não há sombra.

Assim, considerando a existência desta graduação, muitas vezes pode parecer que a primeira ou até mesmo mais de uma opção se aplica genericamente ao caso, mas se deve buscar a mais adequada para a situação. Em razão disso, recomenda-se que, na análise de cada item, sejam lidas e consideradas todas as opções de marcação. Somente após familiarizar-se com as opções da escala, é que se deve fazer a marcação correspondente, buscando a que melhor descreve a situação.

Rotina recomendada de avaliação

Embora não haja uma ordem obrigatória de preenchimento, o formulário foi pensado para ser preenchido por partes, com uma ambientação inicial e duas viagens completas no trecho avaliado, de modo a otimizar o tempo e tornar mais eficaz a observação da estrutura. Assim, recomenda-se o seguinte:

1. **Ambientação:** fase de observação estática a partir do ponto inicial
2. **Vistoria preliminar:** primeiro percurso

3. Vistoria de medição, contagem e revisão: segundo percurso

No momento da ambientação, deve ser observada a estrutura e preenchidas as informações iniciais do cabeçalho, como o nome das pessoas que estão avaliando, a data e horário de início, a identificação e localização do trecho avaliado.

Em seguida, recomenda-se iniciar a vistoria preliminar, percorrendo-se todo o trajeto delimitado enquanto se observam itens como tipo, fluxo, disposição e características mais gerais da via e da estrutura (perfil, traçado, instrumentos de proteção contra automóveis, acessibilidade etc). Ao fim da primeira volta, você será capaz de responder os primeiros itens do formulário. Recomenda-se ler e se familiarizar com tais itens ainda antes de iniciar a vistoria preliminar.

Na viagem de retorno, a vistoria de medição, contagem e revisão, recomenda-se percorrer novamente por completo, mas agora numa marcha interrompida, pois será necessário para medir larguras de estruturas a cada quadra/quarteirão e contabilizar itens específicos. Recomenda-se aproveitar a situação de dupla para dividir as tarefas (com contagens de itens distintos por cada pessoa) e utilizar as paradas para conferir as contagens, observando e conferindo também, agora com mais calma, as impressões extraídas na vistoria preliminar. Assim, vocês devem atentar às pinturas e sinalizações viárias, bem como à existência de situações pontuais de incremento de risco de colisão com automóveis e ou de obstáculos na via, que possam causar quedas de ciclistas. Ao fim da segunda volta, vocês devem estar aptos a completar o formulário. Se acharem necessário, estejam à vontade para repetir o processo, ou ainda fazer observações complementares ao final, registrando o que acharem relevante e não conste das marcações anteriores.

Também deverá ser dividido, ou seja, preenchido um novo formulário, sempre que quaisquer das características principais da infraestrutura seja alterada, assim entendidas aquelas que tratam de tipo, fluxo, localização da estrutura ou via pública onde ela se localiza. Em resumo, se mudarem as respostas para qualquer dos itens da primeira página, deve ser concluído o formulário e, a partir daquele ponto de mudança de perfil, preenchido um novo para o trecho e assim seguindo conforme sempre que houver nova alteração.

APÊNDICE B - Razões dos Fatores de ponderação

A velocidade máxima prevista no CTB para vias são **locais - 30 km/h, coletoras - 40 km/h (que aqui chamaremos de alimentadoras) e arteriais - 60 km/h (que aqui chamaremos de estruturais e incluiremos as vias de trânsito rápido)**.

O fator de ponderação será utilizado a partir da Energia Cinética, aquela do movimento, que é proporcional à massa e ao quadrado da velocidade do objeto em locomoção. Como o objeto que se separa ou compartilha espaço com os ciclistas é o mesmo (veículo motorizado: seja moto, carro, caminhão ou ônibus), isola-se a velocidade como fator de mudança e risco de lesões ou mortes em caso de colisão.

Vias com maiores velocidades necessitam de maior infraestrutura protetiva para pedestres e ciclistas [calçadas mais largas, mais semáforos de travessia e ciclovias, elementos inibidores da velocidade (tachões, canteiros centrais, entre outros)] e para os demais usuários da via (limitadores eletrônicos de velocidades) do que as vias de menor velocidade. Isso porque a razão de atropelamento *versus* mortalidade aumenta bastante, conforme pode ser vista na imagem a seguir (HUSSAIN, 2019).

Portanto, a maior necessidade de infraestrutura cicloviária é exatamente nas vias mais rápidas e por isso é adotada a ponderação no índice para cada tipo de via. Para tal, é necessário a quantidade total de vias da cidade que possui cada velocidade, ou a divisão conforme o código de trânsito em vias locais, coletoras e arteriais. A partir dessas considerações, propõe-se a seguinte fórmula geral para os fatores de ponderação por hierarquia viária:

$$f = \frac{v^2}{30^2 + 40^2 + 60^2}$$

Onde f é o fator de ponderação e v é a velocidade máxima de referência. Já aplicando para cada tipo de via, os fatores de ponderação ficam para vias locais:

$$f_{locais} = \frac{30^2}{30^2 + 40^2 + 60^2} \approx 0,148$$

Para vias alimentadoras:

$$f_{alimentadoras} = \frac{40^2}{30^2 + 40^2 + 60^2} \approx 0,262$$

Para vias estruturais:

$$f_{estruturais} = \frac{60^2}{30^2 + 40^2 + 60^2} \approx 0,590$$

Pela metodologia proposta, percebe-se que há um peso maior para a implantação de malha cicloviária em vias arteriais, depois para as coletoras e, por fim, para as locais, completando a lógica da necessidade de implantação de estruturas em vias de maior velocidade e fluxo.

APÊNDICE C - Formulário de coleta em campo (documento em anexo)

 IDE Ciclo Índice de Desenvolvimento Cicloviário						
Pesquisador(a):				Data:		
Cidade:		Bairro:		ID:		
Nome Trecho:		Extensão (m):		Veloc(km/h):		
Início do trecho:		Fim do trecho:				
Hierarquia viária:		Nº quadras:		Nº Interseções:		
Caracterização geral da infraestrutura cicloviária						
Tipologia da infra:		Fluxo da infra (uni/bidirecional):				
Posição na via:	Sobre o canteiro ()	Pista, junto ao canteiro ()				
Centro da pista - divide fluxos veiculares ()	Pista, junto à calçada ()					
	Sobre a calçada ()	Isolada, em relação à via ()				
B.1. Espaço Útil de Circulação da Infraestrutura Cicloviária						
B.1.1. Largura da infraestrutura cicloviária:						
Largura em metros:		Inclui sarjeta: Sim () Não ()				
B.1.2. Medidas de moderação de velocidade no trecho (em ciclorrotas)				Distância média entre medidas de moderação		
Lombada, quebra-molas, ondulações transv.			()			
Valas transversais			()			
Faixa de travessia elevada			()			_____ metros
Elevação da interseção viária			()			
Redução das larguras das faixas			()			
B.2. Tipo de pavimento da infraestrutura cicloviária		E.1. Estado de Conservação do pavimento da infraestrutura				
Pisos betuminosos (asfalto) ou cimentícios (concreto)	()	Piso nivelado, sem ondulações		()		
Pisos modulares (blocos de concreto e similares)	()	Piso com leve desnívelamento, que não requeira ao ciclista frear		()		
Pedras irregulares (portuguesas e similares), pisos com espaçamento (vãos)	()	Piso com desnível transversal ou buraco raso; piso com desgaste até a metade de sua largura útil		()		

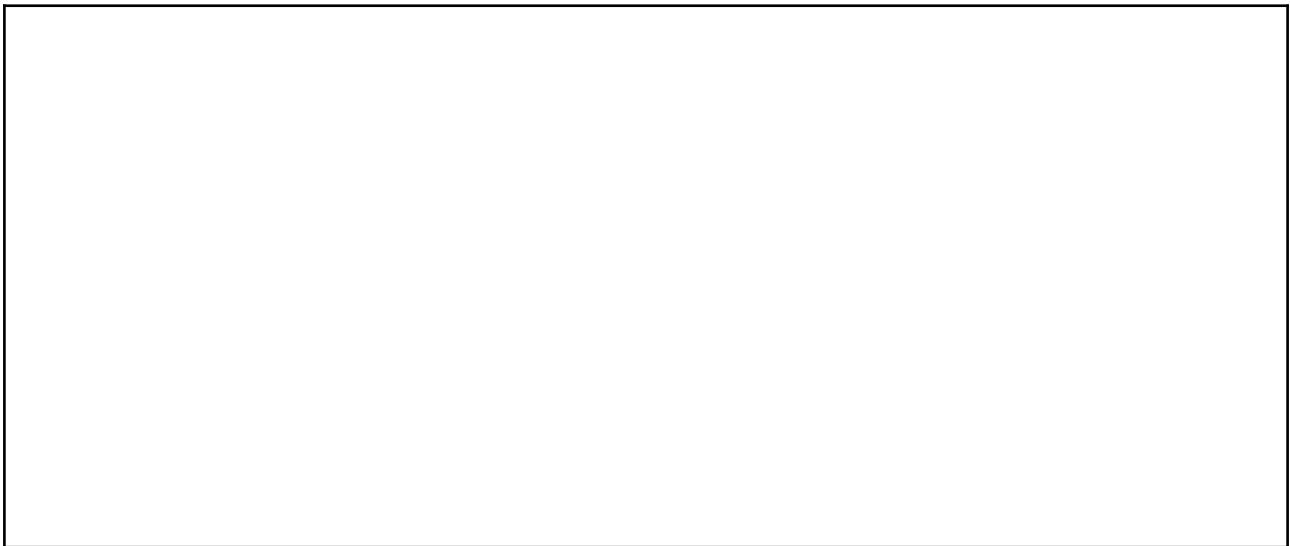
Pisos de barro; grelhas e chapas metálicas; pisos modulares soltos; pisos derrapantes	()	Piso com degraus / buracos profundos; pou com desgaste superior à metade da largura útil	()
---	-----	--	-----

B.3/E.2. Delimitação da Infraestrutura Cicloviária: Projeto e Estado de Conservação

B.3.1. Dispositivos de Separação: CICLOFAIXA					
Dispositivos (tachas, tachinhas ou balizadores) distanciados até 1 m entre si.	()				
Dispositivos distanciados entre 1,5 e 3 m entre si; trechos com aberturas pontuais para acessar estacionamento dentro dos lotes.	()				
Dispositivos distanciados a mais de 3,5 metros entre si; trechos com muitas aberturas para acessar estacionamentos dentro dos lotes.	()				
Não há dispositivos na infraestrutura cicloviária.	()				
<i>OBS: são considerados dispositivos as tachas, tachões e balizadores verticais (ou fradinhos)</i>					
B.3.1. Dispositivos de Separação: CICLOVIA					
Segregação total dos veículos motorizados (segregadores, ilhas físicas e níveis diferentes)	()				
Segregação total, com aberturas pontuais para acessar estacionamento dentro dos lotes ao longo do trecho.	()				
Elementos de segregação distanciados entre si até 2 m ao longo do trecho; com aberturas pontuais para acessar estacionamento dentro dos lotes ao longo do trecho.	()				
Elementos de segregação com distância superior a 2,5 m entre si ao longo do trecho; com muitas aberturas para acessar estacionamentos dentro dos lotes.	()				
<i>OBS: são considerados ilhas físicas, canteiros, segregadores, blocos de concreto e similares</i>					
B.3.1. Dispositivos de Separação: CALÇADA PARTILHADA					
Demarcação clara no piso que diferencia os espaços de circulação dos ciclistas, separado dos pedestres, com o uso de diferentes pavimentos.	()				
Demarcação dos espaços de pedestres e ciclistas em áreas separadas sobre um mesmo tipo de pavimento, por sinalização horizontal vermelha, marcas horizontais e pictogramas.	()				
Demarcação apenas com marca/linha horizontal ao longo do trecho; (ou) apenas pictogramas orientando fluxos de circulação.	()				
Não há delimitação ou diferenciação dos espaços de ciclistas e de pedestres.	()				
E.2.1. Estado de conservação dos dispositivos de segregação ou separação (todas tipologias)					
Há dispositivos de separação ou segregação em todo o trecho, visível em toda a extensão.	()				
Dispositivos em mais da metade do trecho em bom estado de conservação.	()				

Dispositivos em menos da metade do trecho ou estão muito danificados.	()
Praticamente não há dispositivos.	()
B.3.2. Afastamento lateral do fluxo veicular: Ciclovias e ciclofaixas	
Somente linha de delimitação.	()
Existência de dispositivos de separação ou segregação.	()
Largura do afastamento lateral: _____ metros (linhas paralelas brancas ou amarelas)	
E.2.1. Estado de conservação do afastamento lateral do fluxo veicular	
Há demarcação em ótimo estado, visível em toda a extensão.	()
Há demarcação em bom estado em mais da metade do trecho.	()
Há demarcação em menos da metade do trecho ou está muito danificada.	()
Praticamente inexiste	()
B.4 / E.3. Sinalização Horizontal e Vertical da Infraestrutura Cicloviária	
B.4.1. Identificação do espaço de circulação de bicicletas	
Pavimento ou pintura total em tom vermelho ou ao menos nas aproximações de travessias de pedestres e áreas de conflito com outros modos.	()
Faixa de contraste nos dois bordos da infraestrutura cicloviária em toda a extensão.	()
Faixa de contraste vermelha em apenas um dos bordos da infraestrutura cicloviária.	()
Não há pintura de contraste (vermelha) ou a pintura está muito danificada.	()
E.3.1. Estado de conservação da identificação do espaço cicloviário	
Preenchimento total da área útil em tom vermelho (pavimento pigmentado ou pintura).	()
Identificação de mais da metade da infraestrutura ou ao menos nas aproximações de travessias de pedestres e área de conflito com outros modos.	()
Há sinalização identificação em menos da metade do trecho da infraestrutura cicloviária ou está muito danificada.	()
Praticamente apagada.	()
B.4.2. Inscrições no pavimento - pictogramas (para ciclorrotas)	
Nº de pictogramas por quadra: 0 () 1 () 2 ()	
E.3.2. Estado de conservação dos pictogramas (para ciclorrotas)	
Pictogramas visíveis em toda a extensão.	()
Pictogramas desgastados em toda a extensão.	()
Há sinalização identificação em menos da metade do trecho da infraestrutura cicloviária ou está muito danificada.	()
Praticamente apagados ou não há.	()
B.4.3. Sinalização Vertical de Regulamentação: ciclovias ou ciclofaixas	
Nº de placas por quadra: 0 () 1 ou mais()	Placas nos dois sentidos: Sim() Não()
B.4.3. Sinalização Vertical de Regulamentação: ciclorrotas ou calçadas partilhadas	
Nº de placas por quadra: 0 () 1 () 2 ou mais()	Placas nos dois sentidos: Sim() Não()
E.3.2. Estado de conservação da sinalização vertical	
Placas e postes em bom estado de conservação.	()
Menos da metade das placas com danos (sujeira, soltas, outras).	()
Placas bastante danificadas ao longo do trecho.	()
Não há placas no trecho.	()
B.5. Acessibilidade relativa ao uso do solo lindeiro	
Nº de faixas de rolamento: 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 ou mais ()	
Nº de travessias sinalizadas na quadra: não há () 1 () 2 ou mais ()	

B.6. Situações de Risco ao longo da Infraestrutura						
Conflito com paire ônibus ou paire escola	Ocorre (<input type="checkbox"/>)	Não Ocorre (<input type="checkbox"/>)				
Obstáculos horizontais no trecho	Ocorre (<input type="checkbox"/>)	Não Ocorre (<input type="checkbox"/>)				
Obstáculos verticais no trecho	Ocorre (<input type="checkbox"/>)	Não Ocorre (<input type="checkbox"/>)				
Mudança de lado da infraestrutura no meio da quadra	Ocorre (<input type="checkbox"/>)	Não Ocorre (<input type="checkbox"/>)				
Sentido de circulação da infraestrutura contrário ao fluxo veicular	Ocorre (<input type="checkbox"/>)	Não Ocorre (<input type="checkbox"/>)				
C.1. Sinalização Horizontal Cicloviária nas Interseções						
(A) Interseção apresenta pavimento vermelho na largura da infra e linhas tracejadas brancas						
(B) Pavimento em tom vermelho estreito ou pavimento vermelho sem linhas tracejadas						
(C) Só linhas tracejadas ou só pictogramas						
(D) Nenhuma sinalização						
E.4. Estado de conservação da sinalização horizontal						
(A) Sinalização em bom estado	(<input type="checkbox"/>)	(B) Sinalização danificada	(<input type="checkbox"/>)	(C) Não há sinalização		
C.2. Acessibilidade entre Conexões Cicloviárias						
A conexão entre infraestruturas possui acessibilidade universal, e é bem visível .						(<input type="checkbox"/>)
A conexão possui degraus (com ou sem canaletas).						(<input type="checkbox"/>)
Não é possível ver a conexão.						(<input type="checkbox"/>)
C.3. Conflitos com Circulação de Modos Motorizados						
Não há conversão de modos motorizados sobre a infraestrutura cicloviária.						(<input type="checkbox"/>)
Há conversão de modos motorizados sobre a infraestrutura cicloviária.						(<input type="checkbox"/>)
Há estágio semafórico com tempo exclusivo para ciclistas.						(<input type="checkbox"/>)
Há medidas de proteção para os ciclistas nas esquinas.						(<input type="checkbox"/>)
Há estágio semafórico de pedestres, que possibilita a circulação conjunta.						(<input type="checkbox"/>)
Há medidas de acalmamento de tráfego na via, mas não orientadas para a condição de travessia de ciclistas.						(<input type="checkbox"/>)
D.1. Iluminação Pública						
Postes peatonais (<input type="checkbox"/>) ou Postes convencionais (<input type="checkbox"/>) Distância entre postes: _____ metros						
Direcionados à infraestrutura cicloviária Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>)						
Barreiras abaixo do poste que limitam a iluminação Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>)						
Postes juntos à infraestrutura (<input type="checkbox"/>) ou Postes a mais de 5 m da infraestrutura (<input type="checkbox"/>)						
D.2. Conforto Térmico (Sombreamento)						
Há sombreamento: Toda extensão (<input type="checkbox"/>) Mais da metade (<input type="checkbox"/>) Menos da metade (<input type="checkbox"/>) Não há (<input type="checkbox"/>)						
Arborização: Porte alto (<input type="checkbox"/>) Médio porte (<input type="checkbox"/>) Baixo porte (<input type="checkbox"/>)						
D.3. Mobiliário Cicloviário (na área direta à infraestrutura cicloviária)						
Bicletários de uso público (<input type="checkbox"/>)		Estações de autoatendimento (<input type="checkbox"/>)				
Paraciclos (<input type="checkbox"/>)		Bebedouros públicos (<input type="checkbox"/>)				
Sistemas de bicicletas compartilhadas (<input type="checkbox"/>)						



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR-9050/2015, Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos**, Brasil, Revisão 2020.

BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), ITDP (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento), SECRETARIA DE DESARROLLO DE MEXICO. **Manual de Calles: Diseño vial para ciudades mexicanas**. Cidade do México, 2019.

CTB – Código de Trânsito Brasileiro. **Lei nº. 9.503**, de 23.09.97 (DOU 24.09.97 – Retif. DOU 25.09.97, alterado pela **Lei nº. 14.071**, de 13.10.2020, e pela **Lei nº 14.861**, de 27 de maior de 2024. Brasília, DF, Brasil, 2020.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução N° 973**. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volumes IV, VI e VIII. 2022. Brasília, Brasil, 2022 – DOU 25/07/2022.

CTTU – Autarquia de Trânsito e Transporte do Recife. **Manual de Desenho de Ruas do Recife (MDR)**. Prefeitura do Recife, Brasil, 2023.

GOVERNO FEDERAL – MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana – Transporte Ativo**. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana, SEMOB, Brasília, Brasil, 2016.

ITDP Brasil – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Índice de Caminhabilidade - Versão 2.0 - Ferramenta**. [S.l: s.n], 2018.

NACTO – National Association of City Transportation. **Urban Street Design Guide**. Nova York, EUA, 2013.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias**. Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes, São Paulo, Brasil. 2022.

SENATRAN – Secretaria Nacional de Trânsito; WRI – World Resources Institute. **Guia de Medidas de Moderação de Tráfego**. Ministério dos Transportes, Brasil, 2024.

WORLD BANK GROUP; WRI. **Guide for safe speeds. Managing Traffic Speeds to Save Lives and Improve Livability**. Washington DC, EUA, 2024.

WRI - World Resources Institute. **O princípio para o desenho de ciclovias seguras**. Brasil, 2022.