



# Contagens de Ciclistas

Recomendações técnicas e monitoramento





## **ITDP BRASIL**

---

### **Direção executiva**

Clarisse Cunha Linke

### **Equipe de programas**

Ana Nassar  
Bernardo Serra  
Danielle Hoppe  
Diego Mateus da Silva  
Gabriel T. de Oliveira  
Iuri Moura  
João Pedro M. Rocha  
Letícia Bortolon  
Thiago Benicchio

### **Equipe de comunicação**

Mariana Brito  
Rafaela Marques

### **Equipe administrativa e financeira**

Célia Regina Alves de Souza  
Roselene Paulino Vieira

## **FICHA TÉCNICA**

---

### **Contagens de ciclistas: recomendações técnicas e monitoramento**

#### **Coordenação**

Thiago Benicchio

#### **Equipe**

Gláucia Pereira  
Thiago Benicchio

#### **Imagens**

Thiago Benicchio

#### **Revisão**

Clarisse Cunha Linke

#### **Diagramação e arte final**

Caio Carneiro



## ÍNDICE

<b>4</b>	<b>1. APRESENTAÇÃO</b>
<b>5</b>	<b>2. COMO MONITORAR A MOBILIDADE: VOLUMES, DIVISÃO MODAL E PADRÕES DE VIAGEM</b>
<b>8</b>	<b>3. FINALIDADES DAS CONTAGENS</b>
8	3.1. Demonstrar a demanda existente para implantação ou ampliação de infraestrutura ciclovária
10	3.2. Avaliar efeitos "antes e depois" da implantação de projetos
11	3.3. Estabelecer comparativos para priorização de projetos
11	3.4. Caracterização dos usuários e avaliação de comportamento
12	3.5. Calcular a divisão modal
13	3.6. Monitorar tendências de uso e adequação a metas
<b>14</b>	<b>4. TECNOLOGIAS DE CONTAGEM</b>
<b>17</b>	<b>5. ATRIBUTOS ESPACIAIS: LOCALIZAÇÃO</b>
<b>19</b>	<b>6. ATRIBUTOS TEMPORAIS: PERIODICIDADE, DURAÇÃO, DIAS TÍPICOS E INTERVALO</b>
<b>21</b>	<b>7. SUGESTÕES ADICIONAIS PARA CONTAGENS MANUAIS</b>
<b>22</b>	<b>8. REFERÊNCIAS ÚTEIS E BIBLIOGRAFIA</b>
	8.1. Referências úteis
	8.2. Bibliografia adicional

# APRESENTAÇÃO

## 1

Medir o quanto e como são feitos os deslocamentos de pessoas nas cidades é sempre um desafio metodológico e prático, mas é uma tarefa fundamental para planejar e monitorar a mobilidade urbana. Cada modo de transporte é descrito de forma distinta: os sistemas de transporte coletivo são muitas vezes caracterizados pela extensão da rede e por passageiros transportados; aos modos individuais motorizados (carros e motocicletas) atribui-se o volume da frota ou a taxa de motorização. Além disso, consideramos importante falar sobre número de viagens ou de usuários, número de linhas e frequência dos veículos (no caso do transporte público coletivo), área de atendimento, idade da frota, quilômetros percorridos e outras características próprias de cada modo.

Descrever o uso de bicicletas ainda é um desafio: além das características particulares deste modo (maior variabilidade dos volumes nos territórios e horários do dia, motivos mais diversos das viagens e deslocamentos mais curtos que os modos motorizados), também é preciso superar a pouca experiência e acúmulo de conhecimento por parte de técnicos, ativistas, gestores e acadêmicos sobre o tema e a condição ainda secundária deste modo de transporte nas políticas de mobilidade.

Nas cidades brasileiras, a principal forma de descrever a bicicleta é a extensão da rede cicloviária, uma informação geralmente conhecida pelas prefeituras. Algumas cidades e regiões metropolitanas também utilizam pesquisas Origem/Destino para estabelecer a divisão modal e indicar um percentual médio de viagens diárias para o principal destino realizadas por cada modo, incluindo a bicicleta. Além disso, algumas cidades registram o número de ciclistas mortos a cada ano. Estas informações são importantes, mas insuficientes para o trabalho de planejamento e monitoramento da ciclomobilidade.

Há mais de uma década, algumas cidades passaram a adotar também uma outra forma de medição do uso de bicicletas: as contagens de ciclistas. Estas contagens são, em muitos casos, iniciativas de organizações da sociedade civil. No Brasil, as contagens são realizadas geralmente com pesquisadores *in loco*, que contam todos os ciclistas que passam por uma determinada via. Mais recentemente, algumas tecnologias de contagem automática começaram a ser utilizadas, permitindo o monitoramento em uma escala maior de tempo, inclusive ao longo de 24 horas.

As contagens de ciclistas são úteis para o planejamento e monitoramento da ciclomobilidade. Trata-se de uma ferramenta de baixo custo, com múltiplas finalidades e que permite observar o uso de bicicletas e os efeitos resultantes de políticas cicloviárias e da implementação de infraestrutura em escalas temporais menores e mais adequadas do que outras formas de pesquisa.

Um programa de monitoramento baseado em contagens é capaz de identificar variações no volume de uso de bicicletas em uma via, território ou cidade, além de trazer outras informações úteis para uma descrição mais precisa do modo bicicleta.

Este relatório busca apresentar as vantagens e limitações das contagens de ciclistas espelhando-se nas boas práticas internacionais, contextualizando sua utilização para a realidade das cidades brasileiras. O conjunto de recomendações e exemplos tem como objetivo subsidiar técnicos e gestores públicos, além de integrantes de organizações da sociedade civil e da academia. Vale destacar que a experiência mundial com contagens ainda é relativamente recente se comparada às formas de monitoramento de outros modos de transporte. Portanto, não existem padrões ou diretrizes consolidados para alguns dos aspectos relativos às contagens, mas sim experiências mais duradouras que permitem apontar caminhos para que cada município ou entidade construa a sua própria trajetória.

# COMO MONITORAR A MOBILIDADE:

## Volumes, divisão modal e padrões de viagem

# 2

Na área de planejamento de transportes, a forma mais tradicional de se estudar padrões de mobilidade em uma região é realizar uma pesquisa com famílias, registrando os deslocamentos das pessoas, geralmente em um período de 24 horas ao dia anterior da entrevista. Este tipo de pesquisa é conhecido no Brasil como Pesquisa Origem-Destino (OD). **É uma pesquisa amostral domiciliar**, ou seja, a amostra é composta por domicílios e suas famílias. A razão para se coletar dados de pessoas da família é que os deslocamentos dessas pessoas são relacionados e as decisões podem ser tomadas em conjunto. Por exemplo: a decisão de uma família que possui um automóvel sobre quem vai utilizá-lo no dia seguinte pode depender das necessidades e horários de atividades de outros membros da família, assim como a decisão de como levar crianças à escola depende da disponibilidade de ônibus escolar, valor do passe-escolar, localização da escola, e da possibilidade das crianças caminharem ou pedalarem sozinhas. Os registros de deslocamento devem ser feitos para todas as pessoas da família, inclusive crianças. Assim, ao se analisar dados da pesquisa OD, é possível agregar os deslocamentos de cada pessoa, e saber quantas viagens são realizadas e como as pessoas da região se deslocam.

Para realizar suas **atividades**, as pessoas realizam viagens. **Viagem** é o deslocamento feito por uma pessoa entre dois locais - uma origem e um destino, com um propósito (trabalhar, estudar, comprar etc). Uma viagem é realizada por um ou mais **modos de transporte** (a pé, bicicleta, automóvel, metrô etc).

Exemplificando: i) uma pessoa que sai de sua casa e vai para o trabalho usando uma bicicleta e, após sua jornada de trabalho (atividade realizada) volta para casa de bicicleta, faz duas viagens no dia: casa-trabalho e trabalho-casa; ii) duas pessoas da mesma família saem de carro para ir ao restaurante; depois da atividade realizada, voltam para casa: são duas pessoas, quatro viagens, sendo duas viagens de modo "dirigindo um automóvel" e outras duas como "passageiro de automóvel".

Parte crucial do planejamento da pesquisa OD é determinar em qual área a pesquisa vai ser realizada, e a divisão do território em áreas menores, as chamadas **zonas OD**. Conceitualmente, a pesquisa OD deve ser realizada em conurbações onde os deslocamentos ocorrem. Conurbação é a unificação da mancha urbana de duas ou mais cidades, em consequência de seu crescimento geográfico. Se a área de pesquisa for menor que a conurbação, é provável que os locais de origem e destino fiquem de fora, não pertencendo a nenhuma zona OD, deixando os resultados incompletos. É por isso que as pesquisas OD são realizadas em **regiões metropolitanas**.

Mesmo assim, há pessoas que entram e saem da área de estudo, e é importante estudá-los para compreensão geral das viagens. Para realizar esta análise, incluindo deslocamentos de longa distância, são realizadas pesquisas do tipo linha de contorno. As pesquisas OD de **linha de contorno** consistem em entrevistas em locais estratégicos de entrada e saída de uma região, geralmente onde há concentração do trânsito de veículos e pessoas, como pontes, pedágios, rodoviárias e aeroportos. Além das entrevistas, são feitas **contagens** da quantidade de pessoas entrando e saindo da região.

As zonas OD também são fundamentais para a **amostragem** da pesquisa, que é feita por domicílios ou famílias, tendo como fonte alguma base de dados, como o Censo, por exemplo. O cálculo do tamanho da amostra é realizado para cada zona OD. Assim, a pesquisa tem confiabilidade estatística para o nível de zona. Outras técnicas de amostragem estratificadas podem ser usadas para aumentar a confiabilidade, tendo tamanhos de amostras mínimos para características socioeconômicas da família ou da pessoa, por exemplo.

Porém, não há amostra mínima para características das viagens. Sendo assim, nem sempre é confiável analisar as estatísticas isoladas de modos de transporte com poucas viagens. É o que acontece em estudos de regiões com baixo uso da bicicleta, pois não há coleta de dados suficiente para se fazer estudos de diversas origens e destinos por este modo de transporte. Ou seja, análises isoladas de um único modo de transporte com poucas viagens devem ser feitas com cautela. Neste caso, estudos comparativos em nível mais macro e entre modos de transporte são mais recomendados.

Uma métrica frequente analisada em estudos sobre viagens é a **divisão modal**: trata-se da distribuição do percentual de viagens feitas por cada modo de transporte (em uma determinada região, que pode ser uma cidade, Estado ou outra área específica). Como a viagem pode ser realizada por mais de um modo de transporte, é possível fazer agrupamentos (hierarquização) de acordo com algum critério: capacidade do sistema, maior tempo de deslocamento, maior preço da tarifa etc, e assim ter um modo predominante (modo principal) em cada viagem.

Assim, a divisão modal oriunda da pesquisa OD permite saber os percentuais de viagens diárias por cada modo de transporte e dizem respeito a uma região, respondendo questões como “qual o percentual de viagens que é feita por transporte público na cidade?”. É desta análise que sabe-se que, em São Paulo (2007),  $\frac{1}{3}$  das viagens são de modos ativos,  $\frac{1}{3}$  de modos individuais e  $\frac{1}{3}$  de modos coletivos.

É importante ressaltar que nas pesquisas em mobilidade urbana, em geral, o modo de transporte não é atribuído a uma pessoa. É possível fazer tabulações específicas para se determinar “quantas pessoas usaram bicicleta em um dia”, mas esta tabulação não responde a pergunta “quantos ciclistas existem”, pois não é necessário usar a bicicleta todo dia para ser ciclista. A pesquisa OD responde qual é a quantidade de viagens realizadas por cada modo de transporte, e por quantas pessoas, em um dia médio, mas não designa um modo de transporte para uma pessoa.

Outro fator que merece destaque é como as viagens a pé são consideradas, pois o modo a pé é parte integrante das demais formas de deslocamento, mas nas pesquisas OD realizadas no Brasil, este modo de transporte só é registrado para viagens exclusivamente a pé. Por outro lado, são anotados os tempos caminhando na origem e no destino até os meios de transporte. Como melhoria do método, seria possível registrar o tempo andando entre baldeações, por exemplo, mas tal detalhamento geralmente não é feito.

A divisão dos percentuais dos modos de transporte também pode ser obtida por outros tipos de pesquisa, não necessariamente em relação a viagens.

É importante não confundir divisão modal com frota. **Frota** é a quantidade de veículos, como automóvel, motocicleta, bicicleta e caminhão. É um dado da posse, e dá um indicativo do potencial de uso de cada veículo, mas não indica, na realidade, se o veículo é usado. Podem-se obter dados de frota em: pesquisas domiciliares, quando se pergunta quantos são os veículos para uso da família; registros do governo, no caso o Detran para motocicletas e automóveis; pesquisas específicas, como levantamentos de bicicletas em estabelecimentos comerciais em determinada região. É preciso atenção também para o local de circulação: a frota de veículos de um município pode circular em outras localidades, não necessariamente somente onde está registrada.

Enquanto pesquisas OD são dispendiosas em termos de tempo e dinheiro, contagens de veículos e pessoas são mais rápidas de serem executadas. Além disso, no contexto da engenharia de tráfego, é prática mensurar desempenho e adequar/construir infraestruturas com base nos fluxos de veículos.

Sendo assim, fazer contagens de veículos e pessoas faz sentido para caracterizar e monitorar um local de tráfego. Uma dúvida recorrente é se um método simples pode fornecer robustez suficiente para o monitoramento e a avaliação de políticas públicas em mobilidade urbana. De fato, contar pessoas e veículos é bastante simples, mas é preciso considerar critérios para a que contagem seja válida.

Apesar da simplicidade da execução, as contagens manuais são dispendiosas em recursos humanos. Por isso, a tendência em países e cidades onde as políticas públicas voltadas para bicicletas estão mais maduras é usar tecnologias para contagens automáticas. O relatório *Methods and Technologies for Pedestrian and Bicycle Volume Data Collection*<sup>1</sup>, publicado em 2016 pela National Cooperative Highway Research Program, apresenta uma pesquisa sobre as tecnologias usadas em diversas cidades norte-americanas, como infravermelho, tubos pneumáticos, espiras indutivas e outras. Para a avaliação da precisão das tecnologias são usadas contagens manuais com auxílio de vídeo (os locais são filmados e é feita contagem manual).

Quanto à precisão, os dados gerados nas contagens manuais são confiáveis. Além disso, a contagem manual apresenta flexibilidade, pois há possibilidades de adequar o método ao período de pesquisa (duração e intervalo), horários do dia, dia da semana, época do ano, características qualitativas das pessoas e veículos (ex: gênero, com/sem capacete, bicicleta elétrica, na contramão etc).

A questão em torno da contagem manual não é sua precisão ou flexibilidade de aplicação, que na prática são fatores vantajosos. A discussão principal se refere ao uso dos dados das contagens para monitorar políticas públicas para bicicletas. Por isso é importante comparar as práticas usadas em diversas cidades.

# FINALIDADES DAS CONTAGENS

## 3

As contagens de ciclistas são uma ferramenta que pode ser utilizada para diversas finalidades. Dependendo da tecnologia escolhida, pode servir para objetivos pontuais como: demonstrar a demanda existente; conduzir uma análise "antes e depois" da implantação de projetos; auxiliar na decisão sobre a priorização de implantação de infraestrutura ou desenhar estratégias de monitoramento de longo prazo.

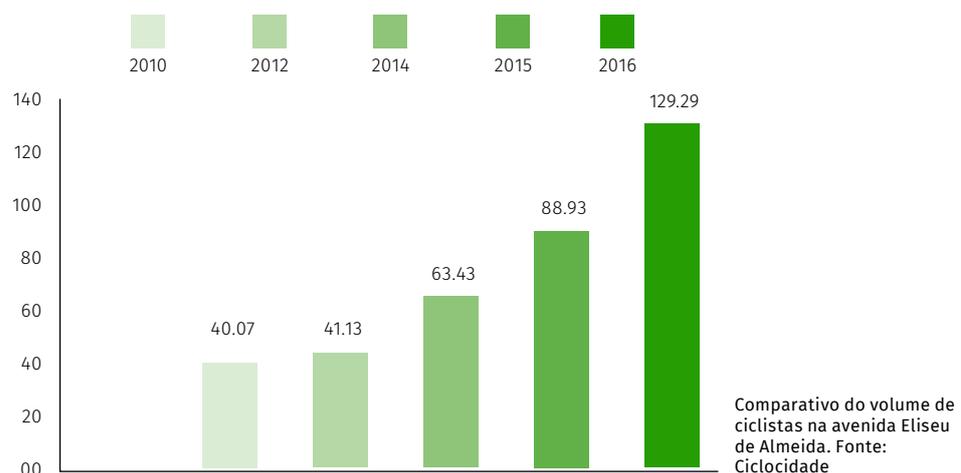
### 3.1. DEMONSTRAR A DEMANDA EXISTENTE

A realização de contagens em uma via pode ser uma forma eficiente de demonstrar a demanda existente de viagens por bicicleta e auxiliar na **reivindicação da implantação de infraestrutura cicloviária** e, com isso, melhorar as condições de segurança e conforto para esses deslocamentos. A maior parte das contagens realizadas por organizações da sociedade civil no Brasil até hoje tiveram este como seu objetivo principal.

Em geral, estas contagens são realizadas apenas em um dia, no período de 12 ou 14 horas, privilegiando os locais de atuação das organizações ou grupos de ciclistas e/ou regiões onde empiricamente é conhecida a existência de um grande fluxo de bicicletas.

Na cidade de São Paulo, por exemplo, a realização de contagens anuais é uma prática da Ciclocidade (associação local de ciclistas) desde 2009. Um exemplo bem sucedido de realização de contagens com a finalidade de demonstrar a demanda e reivindicar a implantação de infraestrutura é o da Avenida Eliseu de Almeida, na Zona Oeste da capital: em 2010 a Ciclocidade realizou a primeira contagem na via, identificando cerca de 40 ciclistas por hora. Nos anos seguintes, a associação repetiu a medição, apontando uma tendência de crescimento: em 2014, eram 63 ciclistas/hora. As contagens foram utilizadas como parte de uma estratégia mais ampla<sup>2</sup>, que envolveu ações de comunicação e de articulação política, resultando finalmente na implantação da ciclovía em 2015. Após a obra, o número continuou crescendo, chegando à média de 129 ciclistas/hora.

COMPARATIVO: CICLISTAS POR HORA NA AVENIDA ELISEU DE ALMEIDA, SÃO PAULO



Além de servir para reivindicar infraestrutura, contagens de ciclistas podem ser utilizadas para avaliar a **ampliação** da capacidade de ciclovias e ciclofaixas. Na engenharia de tráfego, estes padrões são chamados de “níveis de serviço”, ou seja, a capacidade de uma determinada via em comportar um determinado volume de veículos.

A utilização de níveis de serviço para o tráfego motorizado tem sido bastante questionada, pois pressupõe que a oferta de espaço viário é infinita: ou seja, demonstrar que uma via está cheia de carros e, a partir disso, propor a ampliação da capacidade. Como já foi comprovado em diversos estudos, o resultado tende a ser o contrário do esperado: com o aumento da infraestrutura, há indução de demanda. A melhoria das condições de tráfego motorizado no início tende a atrair mais viagens por automóvel e aumentar o congestionamento a médio e longo prazo.

Pensar em níveis de serviço para a ciclomobilidade, por outro lado, é uma estratégia importante para construir uma rede cicloviária atrativa e adequada, afinal os princípios da mobilidade sustentável em todo o mundo indicam que é necessário desestimular o uso de automóveis e estimular a adoção de modos mais eficientes como a bicicleta ou o transporte público.

No Brasil ainda não são adotados níveis de serviço para a infraestrutura cicloviária: em geral, obedece-se a largura mínima exigida por lei. A realização de contagens pode auxiliar na criação destes padrões. Ciclovias ou ciclofaixas<sup>3</sup> congestionadas tendem a se tornar locais menos atrativos e às vezes até perigosos para quem usa a bicicleta.

Na Holanda, a medição de volumes de bicicletas também é um dos critérios utilizados para determinar a possibilidade de compartilhamento de uma via com veículos motorizados: além dos limites de velocidade em 30 km/h, o manual holandês de planejamento cicloviário recomenda que as ciclorrotas sejam adotadas em ruas com um volume máximo de 2500 carros por dia e um mínimo de 5 mil bicicletas no mesmo período. Com isso, busca-se garantir a segurança dos ciclistas, tendo os veículos motorizados como “convidados” no espaço viário compartilhado. Em situações onde este número não é tão grande, os municípios implantam estruturas exclusivas (ciclofaixas e ciclovias) e a largura também é definida a partir da demanda existente e prevista.

3 A infraestrutura dedicada à circulação de bicicletas compreende faixas exclusivas (ciclovias e ciclofaixas) ou compartilhadas com outros veículos (ciclorrotas). As infraestruturas exclusivas são destinadas apenas à circulação de bicicletas, e podem ser ou não segregadas do tráfego comum: ciclovias são faixas exclusivas e segregadas fisicamente do tráfego geral; ciclofaixas são faixas exclusivas, mas não segregadas. Cada tipologia cicloviária é adequada a uma determinada situação. Para mais informações, consulte o capítulo 4 do Guia de Planejamento Cicloinclusivo, publicado pelo ITDP Brasil e disponível neste endereço: <<http://itdpbrasil.org/guia-cicloinclusivo/>>

### **3.2. AVALIAR EFEITOS "ANTES E DEPOIS" DA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS**

As contagens são úteis para avaliar os efeitos da implantação de uma determinada infraestrutura ou projeto. Desta forma, é possível identificar, por exemplo, se uma nova ciclovia possibilitou o aumento do uso de bicicletas em uma determinada via ou território. O uso de contagens também permite verificar as tendências de variação volumétrica motivadas por outros projetos, tais como a implementação de estações de bicicletas compartilhadas ou a implantação de polos geradores de viagens.

Algumas observações importantes ao utilizar contagens para avaliar os efeitos “antes e depois”:

- Novas infraestruturas como ciclovias e ciclofaixas levam um tempo até serem “assimiladas” e utilizadas pela população. Ou seja, a implantação de infraestrutura cicloviária às vezes não apresenta impacto imediato no volume de bicicletas de uma determinada via, mas seus efeitos são sentidos após algum tempo. Recomenda-se que haja um plano de médio prazo para a realização de contagens posteriores à inauguração da infraestrutura, por exemplo, com medições de 6 meses a 1 ano a partir do início do uso.
- Como boa prática de monitoramento, recomenda-se que a implantação de qualquer projeto cicloviário seja precedida e sucedida por contagens de ciclistas.
- Outras mudanças no território que afetem a circulação de bicicletas terão impacto no fluxo de bicicletas de uma determinada via. Ou seja, a construção de infraestruturas em vias alimentadoras, a redução de velocidade regulamentada, a instalação de estações de bicicletas compartilhadas ou a abertura de polos geradores de viagem na região podem afetar o fluxo de bicicletas, mesmo que estas mudanças não aconteçam na via escolhida para a contagem. Para uma correta avaliação do “antes e depois”, recomenda-se isolar estes fatores ou considerá-los na análise.
- A implantação de ciclovias e ciclofaixas em eixos estruturais (vias que conectam territórios distintos) tende a atrair viagens que eram realizadas anteriormente por outras vias. Estudo realizado pelo ITDP Brasil em 2016 identificou que cerca de 9% das viagens de bicicleta realizadas na Avenida Berrini, em São Paulo, eram realizadas por outras vias<sup>4</sup> antes da implantação da infraestrutura. Para avaliar estes efeitos é possível realizar, além de contagens, entrevistas amostrais com os ciclistas na via, perguntando como eram feitas as viagens antes da implantação da infraestrutura cicloviária.

### 3.3 ESTABELECE COMPARATIVOS PARA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS

A implantação de infraestrutura cicloviária deve buscar atender as linhas de desejo de viagens e observar critérios de linearidade, segurança, coerência, atratividade e conforto<sup>5</sup>. Em alguns casos, vias com características e percursos semelhantes em um determinado território podem ser cogitadas para receber infraestrutura cicloviária. Nestes casos, as contagens de ciclistas podem ser utilizadas como um dos critérios para a escolha da via onde será implantada a infraestrutura: em geral, as vias com maior fluxo de ciclistas devem receber a ciclovia ou ciclofaixa. No entanto, é importante destacar que este não deve ser o único critério – é fundamental observar também características como topografia, custo da obra e recursos disponíveis, pontos de interesse no entorno e existência de amenidades como sombreamento ou áreas verdes nas duas ou mais opções.

### 3.4. CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS E AVALIAÇÃO DE COMPORTAMENTO

Além de aferir o volume de bicicletas, algumas tecnologias de contagem também permitem caracterizar os usuários e observar o comportamento na via.

As contagens chamadas de "manuais" (onde a ação de contar é feita por pessoas, seja presencialmente ou por meio de análises de vídeo) permitem observar características básicas dos usuários: gênero, faixa etária, utilização de equipamentos de segurança (iluminação ou capacete), uso de acessórios (cadeirinhas de bebê, cestas, mochilas) e tipo de bicicleta (incluindo bicicletas compartilhadas), além de permitir a identificação de outros modos de transporte ativo como skates, patins ou patinetes que geralmente utilizam a ciclovia ou ciclofaixa.

A realização de contagens manuais para a caracterização foi uma estratégia bem sucedida em Belo Horizonte, onde a associação BH em Ciclo realizou contagens periódicas em diversos pontos da cidade e identificou um crescimento importante no número de mulheres pedalando ao longo dos anos: de 2,3% em 2010 para 7,9% em 2017<sup>6</sup>.

**Comportamento** - As contagens manuais também podem ser úteis para identificar o comportamento dos ciclistas nas vias. Com isso é possível avaliar, por exemplo, o respeito ao semáforo ou o volume de ciclistas que não utiliza as ciclovias e ciclofaixas, preferindo pedalar na via (isto pode ser útil para avaliar se o desenho das faixas para bicicleta atende as demandas dos ciclistas).

Em Buenos Aires (Argentina), a Secretaria de Mobilidade realiza contagens manuais periódicas desde 2012. A metodologia é diferente da encontrada na maior parte das cidades brasileiras: as contagens são realizadas em turnos de 45 minutos em 793 interseções da cidade. Assim, a estratégia privilegia um grande número de pontos de contagem durante curtos intervalos. Além de anotar os volumes, os pesquisadores observam o respeito ao semáforo em diversos tipos de interseções. Os resultados auxiliaram a Secretaria a fortalecer a política de promoção do uso da bicicleta, que sofria ataques na mídia acusando os ciclistas de serem "imprudentes" e "provocarem o caos" nas ruas. Ao contrário das notícias, observou-se que apenas 8% dos ciclistas no centro expandido ("macrocentro") e 7% no resto da cidade não respeitam o semáforo vermelho; ou seja: mais de 90% dos usuários de bicicletas respeitam o semáforo vermelho.

5 Para saber mais sobre os critérios de qualidade e boas práticas no desenho de redes cicloviárias, consulte o Guia de Planejamento Cicloinclusivo, publicado pelo ITDP Brasil e disponível em <<http://itdpbrasil.org.br/guia-cicloinclusivo/>>  
6 Contagens de Ciclistas em Belo Horizonte, BH em Ciclo, 2017. Disponível em <<http://bhemiciclo.org/contagem-de-ciclistas/contagem-2017/>>

### 3.5. CALCULAR A DIVISÃO MODAL

Na maior parte das cidades, a divisão modal é estabelecida a partir de pesquisas amostrais: escolhem-se amostras de cidadãos e pergunta-se sobre os hábitos de locomoção (em geral os modos utilizados nas viagens realizadas no último dia ou semana), seja através de entrevistas presenciais na rua ou em domicílios, por telefone ou internet.

No entanto, também é possível utilizar contagens dos fluxos em geral (e não apenas de bicicletas) para estabelecer a divisão modal. Alguns aspectos devem ser considerados neste caso: há veículos que não são para transporte de pessoas, e sim para transporte de carga; a taxa de pessoas é diferente para cada tipo de veículo, principalmente para diferentes linhas de ônibus; as condições de fluidez do tráfego podem influenciar consideravelmente os resultados, já que alguns veículos podem estar parados (automóveis) e outros andando (motocicletas e bicicletas).

A divisão modal obtida a partir da contagem informa o percentual de veículos e pedestres que passam em determinada via, e serve para planejamento de estudos do local de contagem, como por exemplo o cálculo de nível de serviço, conforto ou aglomeração de pessoas, e dimensionamento do tempo semaforico. Adicionalmente, é possível estimar a quantidade de pessoas por tipo de veículos, ponderando cada tipo de veículo por um número estimado de taxa de ocupação.

Londres conduz a “Pesquisa de composição de tráfego” (“*Traffic in the City*”) a cada dois anos desde 1999. Trata-se de contagens de automóveis, táxis, motocicletas, bicicletas, pequenos caminhões e vans, caminhões, ônibus e pedestres. As contagens são realizadas em seções de tráfego em 15 pontos de acesso ao centro da cidade. Até 2015, as contagens eram feitas por 12 horas (7h às 19h), e a partir de 2016 são feitas por 24 horas. No relatório da pesquisa 2017, são destacadas análises comparativas em relação ao início da série histórica, por exemplo, mostrando que, percentualmente, a bicicleta foi o único modo de transporte a ter aumento expressivo no uso desde 1999 (um aumento de 292% no número de bicicletas neste período).

### **3.6. MONITORAR TENDÊNCIAS DE USO E ADEQUAÇÃO A METAS**

A realização de contagens periódicas de ciclistas permite observar as tendências volumétricas de uso da bicicleta e de caracterização dos usuários ao longo do tempo e, com isso, acompanhar a evolução do uso e a efetividade das políticas cicloviárias. Ou seja, a realização de contagens permite saber se o uso da bicicleta está aumentando ou diminuindo em uma determinada via ou território, além de detectar mudanças no perfil dos usuários.

Um programa de monitoramento através contagens que consiga capturar de forma amostral os fluxos em boa parte dos territórios da cidade poderá apresentar resultados expressivos em termos municipais, servindo também para o acompanhamento de metas de crescimento do uso da bicicleta.

Em Nova Iorque, por exemplo, o relatório *Cycling in the City*, publicado anualmente pelo Departamento de Transportes (DOT), combina dados de três fontes principais: o ACS (American Community Survey, uma pesquisa amostral realizada em todo o país sobre diversos temas), uma pesquisa do Departamento de Saúde e as contagens de ciclistas em Midtown e nas pontes do East River (além de alguns números do Citibike). Cada fonte de dados é utilizada para um tipo de análise. As contagens de ciclistas são realizadas desde 1986 e são utilizadas para identificar as variações volumétricas de uso de bicicletas no acesso à cidade, ou seja, para avaliar se o uso de bicicletas está aumentando ou diminuindo a cada ano.

Portland (Oregon) é outra cidade norte-americana que utiliza contagens de ciclistas para identificar tendências de uso desde 1991. A cidade realiza contagens automáticas 24 por dia durante todo o ano em 4 pontes de acesso ao centro da cidade e contagens manuais de 2 horas de duração, realizadas em 284 interseções. A partir destes dados, a cidade pode identificar um crescimento de 322% no número de viagens por bicicleta entre 1991 e 2017.

Em Berlim, o primeiro plano estratégico para aumento do uso de bicicletas foi adotado em 2004, como parte do plano de desenvolvimento de transporte sustentável da cidade. Em 2011 as estratégias para bicicleta foram revistas, e a meta atual é aumentar o percentual de viagens de bicicleta em 2008, de 13%, para 18%-20% em 2025. O resultado oficial da meta é obtido por entrevistas com a população em geral, mas acompanhada constantemente por contagens de tráfego, analisando a tendência de aumento do uso de bicicletas. O intervalo de análise para o monitoramento das metas é de aproximadamente dois anos, e também inclui dados qualitativos da infraestrutura e integração com transporte público. O plano, implementação e monitoramento é de responsabilidade do Departamento de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Berlim.

8 *Cycling in the City*, NYC DOT, disponível em <http://www.nyc.gov/html/dot/html/bicyclists/cyclinginthecity.shtml>  
9 *Portland Summer Bike Counts*, Portland Bureau of Transportation, disponível em <https://www.portlandoregon.gov/Transportation/44671>  
e <https://www.portlandoregon.gov/TRANSPORTATION/article/490280>  
10 *New Cycling Strategy for Berlin*, Senate Department for Urban Development and the Environment, disponível em [https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik\\_planung/rad/strategie/download/radverkehrsstrategie\\_senatsbeschluss\\_en.pdf](https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik_planung/rad/strategie/download/radverkehrsstrategie_senatsbeschluss_en.pdf)

# TECNOLOGIAS DE CONTAGEM

## 4

Atualmente existem diversas tecnologias para a contagem de ciclistas e do tráfego em geral, mas é possível separá-las em dois grandes grupos: contagens manuais e contagens automáticas. As contagens manuais envolvem pesquisadores coletando dados em campo, enquanto as automáticas envolvem equipamentos que detectam e contabilizam a passagem de ciclistas.

Entre as tecnologias mais comuns de contagem, destacam-se as seguintes:

### Automáticas:

- **Tubos pneumáticos:** tubos instalados sobre o pavimento detectam a passagem de ciclistas através da pressão das rodas das bicicletas;
- **Laços indutivos:** sensores magnéticos instalados sob o pavimento detectam a passagem de bicicletas;
- **Infravermelho:** sensores posicionados na lateral de uma determinada infraestrutura cicloviária detectam a passagem de bicicletas;
- **Vídeo-deteção:** softwares de análise de imagem captadas por câmeras de vídeo detectam a passagem de bicicletas;

### Manuais:

- **Pesquisadores *in loco*:** equipes posicionadas na via contam ciclistas e registram em planilhas ou dispositivos eletrônicos;
- **Contagem posterior através de vídeo:** pesquisadores contam ciclistas a partir de um vídeo gravado em uma via.

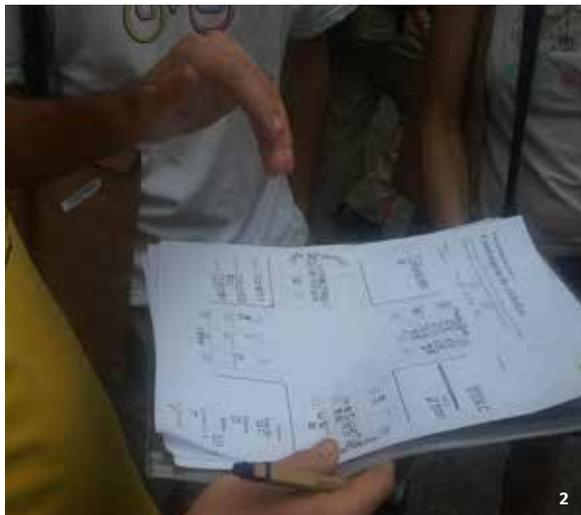


Equipamento de contagem automática de tubos pneumáticos instalado em ciclovia e ciclofaixa em São Paulo

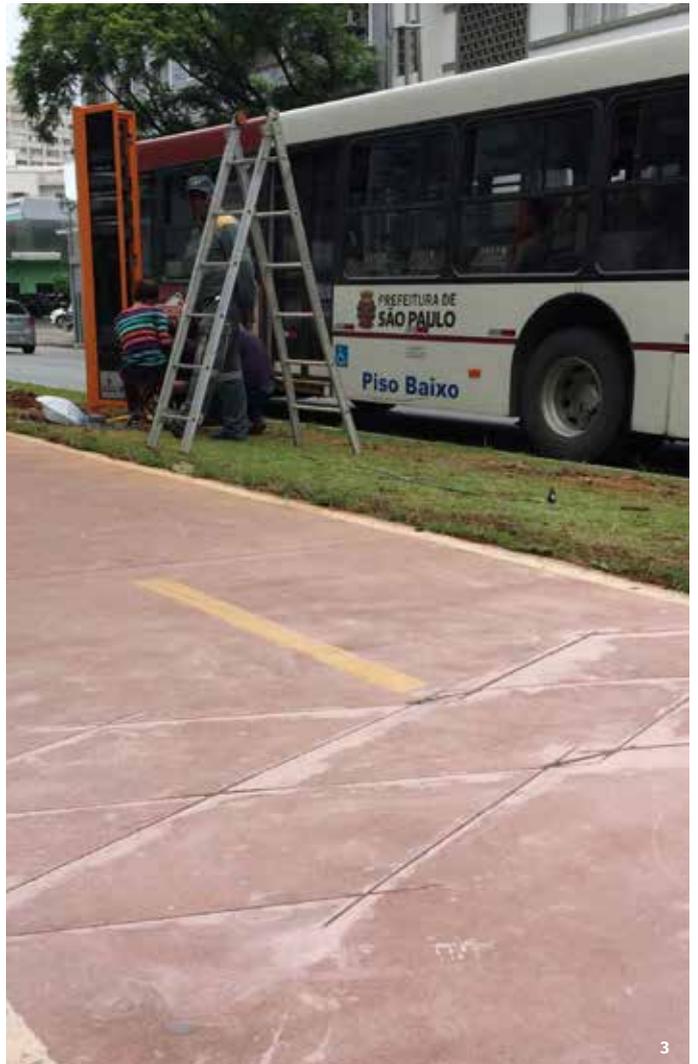




1



2



3

**Imagem 1 e 2:** Contagem manual de ciclistas com pesquisadores *in loco* no Rio de Janeiro

**Imagem 3:** Instalação de contador de laço indutivo com display (totem) em São Paulo

**Imagem 4:** Contador de laço indutivo com display (totem) em funcionamento em São Francisco (EUA)



4

Ainda que o desenvolvimento tecnológico tenha aprimorado os equipamentos de contagem automática, as contagens manuais continuam a ser amplamente utilizadas e oferecem alguns benefícios em relação aos equipamentos automáticos.

De uma forma geral, as contagens automáticas permitem realizar medições de forma ininterrupta por longos períodos (dias, meses ou até anos). Esta característica pode ser útil para:

- Coletar dados robustos sobre o fluxo de ciclistas em uma determinada via, incluindo os padrões de deslocamento em diferentes dias da semana, horários e condições climáticas;
- Aferir o volume anual de ciclistas em uma determinada via e permitir uma comparação precisa das tendências volumétricas a cada ano nesta via. Um conjunto de contagens automáticas bem distribuído no território pode ser uma forma efetiva de ter uma visão geral sobre o impacto das políticas de ciclomobilidade em um determinado território;
- Estabelecer referências numéricas para a extrapolação de contagens de curta duração em vias semelhantes à via com contagens automáticas. Esta técnica permite calcular o volume anual de ciclistas em vias com características e função viária semelhantes utilizando contagens de curta duração.

No entanto, as contagens manuais oferecem como principal benefício a possibilidade de caracterização dos usuários e de avaliação do comportamento dos ciclistas na via. Apenas a observação *in loco* de uma pessoa pode identificar, por exemplo, o tipo de bicicleta utilizada, o gênero e faixa etária do ciclista, a utilização de equipamentos de segurança ou acessórios. Além disso, as contagens manuais também são a forma mais fácil de observar o comportamento de ciclistas com relação ao respeito ao semáforo e às linhas de desejo, contabilizando as viagens que são feitas fora da infraestrutura cicloviária.

Contagens automáticas e manuais também possuem desvantagens: o primeiro tipo só pode ser realizado por equipamentos que ainda possuem custo elevado de compra, implantação e utilização (às vezes envolvendo licenças de software e custos de manutenção e treinamento de operadores). Por outro lado, ao utilizar recursos humanos e não tecnologia automática, as contagens manuais possuem limitações quanto à sua duração: em geral, é difícil mobilizar equipes para contar por vários dias ou mesmo durante as 24 horas de um dia.

A combinação de contagens manuais realizadas durante algumas horas do dia com contagens automáticas por longos períodos (dias ou semanas) pode ser uma ótima estratégia para garantir aferição mais precisa dos volumes e, ao mesmo tempo, a caracterização dos usuários. Com esta estratégia é possível saber não apenas "quantos" ciclistas passam por uma determinada via, mas também "quem são" estes ciclistas.

Vale destacar que cada tipo de contagem (incluindo as contagens manuais) exige um tempo de preparação, estudo, testes e ajustes nos procedimentos. Cada tecnologia apresenta limitações, benefícios, falhas e fontes de erro próprias. Dedicar tempo ao planejamento de um programa de contagens é fundamental para o sucesso da iniciativa. Além disso, é importante estar ciente que boa parte das tecnologias automáticas segue em processo de aperfeiçoamento.

# ATRIBUTOS ESPACIAIS:

## Localização

# 5

Um grande desafio para o estabelecimento de um programa de contagens é escolher os locais de aferição. Na escala macro, deve-se primeiramente determinar o território da contagem. O território é a região de estudo na qual se deseja entender e monitorar o uso da bicicleta, pode ser um bairro, um distrito ou região com características socioculturais, econômicas e urbanas que fornecem certa unidade territorial.

A escolha do território não precisa necessariamente ser o local onde mais se utiliza a bicicleta na cidade. É possível escolher um território com baixo número de ciclistas no momento, mas com potencial de crescimento de uso.

Em cidades médias e grandes, grupos ou associações de ciclistas são atores relevantes para identificar territórios importantes para estudos do uso da bicicleta na cidade.

Após a escolha do território, é necessário escolher a via onde será realizada a contagem. A depender da finalidade do estudo, a via pode ter uma ou mais características que a destacam das demais:

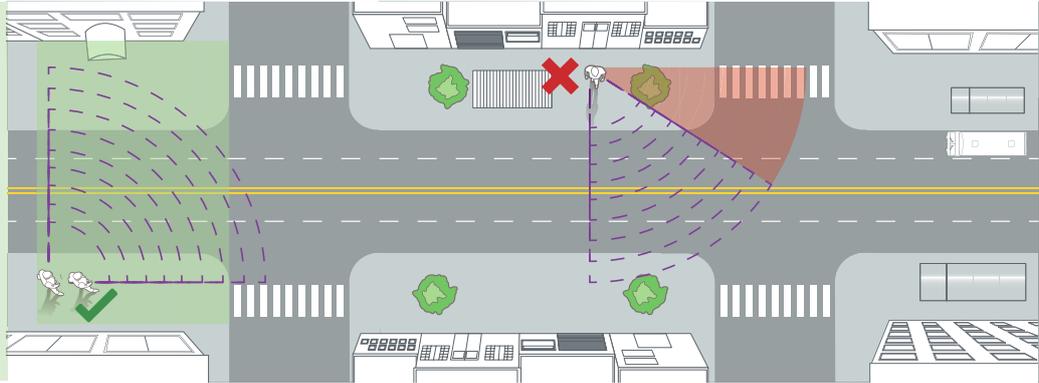
- Alta concentração de ciclistas em relação ao território;
- Grande potencial de atração de pessoas e viagens (vias comerciais ou centros de emprego, por exemplo);
- Número expressivo de ocorrências de trânsito envolvendo ciclistas, principalmente ocorrências com mortes;
- Vias planas em um território acidentado, com grande potencial de uso da bicicleta;
- Vias que serão alvo de modificações por conta de obras ou operações urbanas;
- Vias onde existe resistência de setores da comunidade à implantação de infraestrutura cicloviária para demonstração de demanda
- Vias de conexão com outras regiões ou que demarca entrada e saída do território.

Na escala micro, a posição exata da seção de contagem é determinada pelo local com maior concentração de ciclistas, ou seja, os pontos de confluência das viagens realizadas no interior do território.

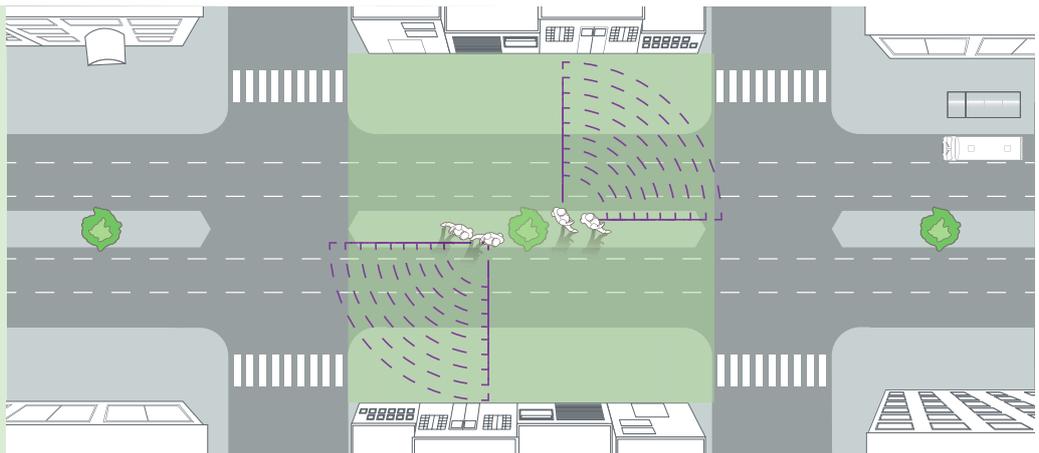
Recomenda-se anotar o fluxo de ciclistas por seção de via, e não em cruzamentos, registrando o volume por sentido. A contagem por seção tende a não superestimar o uso. Caso se deseje fazer contagem em cruzamentos, é indicado planejar uma contagem em cada via do cruzamento.

Dada a dinâmica mais livre da bicicleta em relação aos veículos motorizados, é necessário delimitar visualmente o local de passagem. A seção visual deve ser próxima para caracterização do ciclista e da bicicleta, e livre de interferências fixas (árvores, bancas de jornal) ou móveis (ônibus, caminhões).

Posicionamento sugerido para pesquisadores durante contagem manual em avenida de duplo sentido



Posicionamento sugerido para pesquisadores durante contagem manual em avenida de duplo sentido com canteiro central



# ATRIBUTOS TEMPORAIS:

## Periodicidade, duração, dias típicos e intervalo de marcação

# 6

Definido o local, é necessário definir os atributos temporais da contagem: **periodicidade** (quantas vezes por ano repetir), **dias típicos** (em quais meses e dias da semana contar), **duração** (em quais horas ou dias contar) e o **intervalo de marcação** (de quanto em quanto tempo o registro será feito).

O **intervalo de marcação** é importante para análise de dados, pois quanto mais marcações durante a pesquisa, mais detalhado será o gráfico de flutuação por hora. Por outro lado, intervalos muito curtos podem confundir pesquisadores em campo e resultar em trabalho adicional para a tabulação.

Recomenda-se que as contagens manuais observem o intervalo de marcação de 30 minutos. As contagens automáticas permitem relatórios pela hora exata (precisão de minutos), mas um intervalo de marcação de 5 minutos é suficiente.

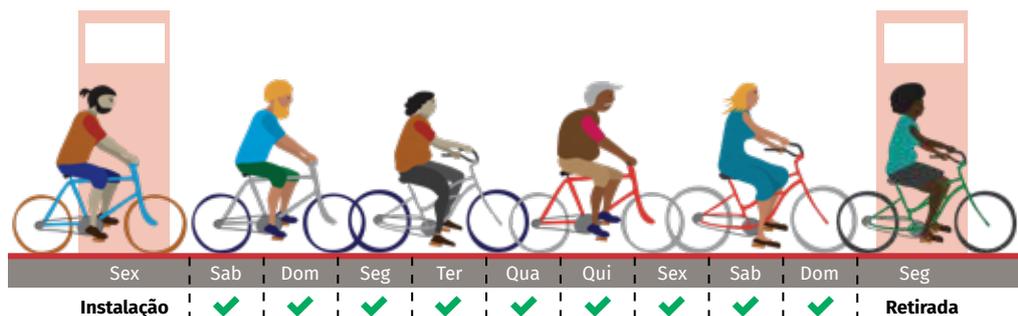
Para a **duração** da contagem manual, o período de um dia é o mínimo indicado para o monitoramento. É necessário perceber que a duração da pesquisa pode ser adaptada às características do local. Como regra geral, os horários extremos da manhã e da noite devem ter baixíssima contagem de ciclistas. O horário de início ou de fim podem ser alterados para contemplar fluxos específicos, como por exemplo, o turno de uma fábrica ou a saída de uma faculdade.

Recomenda-se que não haja interrupção da pesquisa ao longo do dia. Por mais difícil que seja ter equipe de pesquisadores para um dia todo, a curva completa ao longo do dia é importante para servir de referência, analisar tendências, entender a demanda na hora do almoço, etc.

Por outro lado, para garantir a qualidade da contagem, é indicado que a equipe de pesquisa se divida em turnos de duas horas, e nunca fique mais de três horas consecutivas sem nenhum descanso. Sempre é preciso prever paradas para alimentação, ida ao banheiro e descansos mental e visual.

Recomenda-se que as contagens manuais possuam, pelo menos, 12 horas de duração. Idealmente deve-se trabalhar com um horizonte de 15 horas, das 6h às 21h.

Para as contagens automáticas utilizando contadores móveis, recomenda-se que permaneçam no local de contagem por, pelo menos, uma semana completa. Caso a instalação aconteça apenas em dias úteis por conta de alguma limitação de equipe, é recomendado deixar o contador por 10 dias.



Sugestão para permanência de contadores móveis em ponto de contagem

O **dia típico** da contagem deve levar em consideração o uso da bicicleta na cidade, a finalidade da pesquisa e as condições climáticas. As considerações da escolha do dia típico devem constar do relatório da pesquisa, assim como as demais características metodológicas da pesquisa.

Caso não haja nenhuma informação sobre como o uso da bicicleta varia ao longo da semana, sugere-se fazer a pesquisa em terças, quartas ou quintas-feira, para evitar possíveis interferências da mudança de padrão de viagens dos finais de semana.

As contagens não devem ser realizadas em dias chuvosos ou com previsão de chuva, tanto porque a queda no número de viagens de bicicleta pode provocar distorções na amostra, quanto pela dificuldade visual e para executar a pesquisa (manuseio do material e conforto da equipe da pesquisa). Recomenda-se evitar também dias de muito calor ou muito frio. Uma contagem feita em dia típico tem mais qualidade e poderá ser efetivamente usada como referência futura.

A escolha do mês geralmente está ligada à finalidade da pesquisa, ou à primeira vez que a pesquisa foi realizada no local (para manter a possibilidade de comparação em série histórica). É importante compreender se e como o mês tem influência no uso de bicicletas na cidade.

A não ser que a finalidade da pesquisa seja a comparação, deve-se evitar períodos de férias escolares ou de grandes eventos na cidade, sempre tendo em mente a finalidade da pesquisa.

Caso a finalidade da contagem seja estabelecer um programa de monitoramento do uso de bicicletas, é importante manter alguma **periodicidade** entre as contagens. Em cidades médias e grandes, onde mudanças são frequentes, recomenda-se escolher alguns locais e realizar contagens manuais de um dia, pelo menos uma vez por ano. Além disso, é possível realizar aferições em horários de pico de ciclistas em outros locais da cidade. É fundamental que as contagens sejam repetidas na mesma localização e com os mesmos atributos temporais, para que os dados sejam comparáveis, produzindo séries históricas. Contagens com durações diferentes também são comparáveis e podem ser utilizadas em séries históricas periódicas, mas este procedimento pode afetar a confiabilidade dos resultados caso não sejam adotadas verificações estatísticas para realizar a extrapolação dos dados.

Em cidades pequenas, caso não haja alterações significativas nas condições de mobilidade urbana, recomenda-se realizar contagens de dia todo a cada 2 ou 3 anos. Além disso, é importante realizar contagens de aferição quando possível. Estas contagens podem ser realizadas em períodos menores do que a contagem de dia todo, para avaliar a precisão dos resultados obtidos inicialmente. Recomenda-se que as contagens de aferição aconteçam no período de maior volume de ciclistas (horários de pico, em geral 2 a 3 horas no período da manhã e 2 a 3 horas no período da tarde).

# SUGESTÕES ADICIONAIS PARA CONTAGENS MANUAIS

## 7

No Brasil, as contagens manuais ainda são predominantes entre as tecnologias utilizadas. O investimento na aquisição e manutenção de equipamentos automáticos dificulta a utilização de outras tecnologias, ainda que algumas cidades e organizações tenham começado a enxergar possibilidades de utilização destes equipamentos.

Mesmo com as limitações de duração, as contagens manuais são uma importante ferramenta para iniciar um programa de monitoramento baseado em contagens. Uma contagem é melhor que nenhuma: planejar contagens de ciclistas e empreender esforços para realizá-las periodicamente pode fazer a diferença para o futuro da mobilidade na cidade.

Utilizar contagens manuais para demonstrar a demanda existente em uma determinada via pode ser uma forma eficiente de chamar a atenção para a ciclomobilidade em cidades ainda refratárias à bicicleta ou para reivindicar a implementação de uma determinada infraestrutura cicloviária. As contagens são um poderoso instrumento de comunicação para se discutir o uso do espaço viário.

Em cidades com políticas cicloviárias um pouco mais avançadas, as contagens manuais são uma ferramenta com ótimo custo-benefício para iniciar o monitoramento das tendências de uso da bicicleta. Realizar contagens periódicas em pontos estratégicos da cidade permite construir uma base de informações que poderá ser aprimorada e complementada ao longo dos anos.

Os programas de monitoramento do uso de bicicletas ainda estão em desenvolvimento e não existem recomendações definitivas para resultados ótimos.

Além das recomendações anteriores, pode ser importante observar outros aspectos das contagens manuais:

- Após a realização da pesquisa, é fundamental elaborar relatório para registro e **divulgação** dos resultados e experiências vividas. Este trabalho pode ser acompanhado de um esforço de comunicação que busque envolver organizações, profissionais ou cidadãos que atuam ou têm interesse na ciclomobilidade do território-alvo.
- O **relatório** deve conter contextualização sobre a mobilidade urbana da cidade e do território escolhido, além de caracterização da via e descrição da metodologia utilizada. Em longo prazo, os motivos de escolha do território e as finalidades da pesquisa ajudam no planejamento e compreensão das dinâmicas da cidade.
- É importante **descrever as condições climáticas**, incluindo um registro por foto.
- O processo de treinamento dos pesquisadores também deve ser registrado, assim como um **diário** sobre o que correu bem em campo e ou que poderia ser melhorado. Estes aprendizados auxiliam no aprimoramento do processo de contagens da própria organização e de outros órgãos ou cidades.
- Além do relatório descritivo, com gráficos e informações descritivas e de contexto, é importante divulgar os **dados brutos das contagens** (com os volumes contabilizados a cada intervalo de marcação) em formato aberto, ou seja, através de um arquivo digital que possa ser lido por outros programas de computador, como por exemplo .TXT ou .CSV.
- Caso não haja a possibilidade de disponibilizar os dados abertos separadamente, é importante ter uma tabela simples no arquivo PDF, sem muita formatação, para que outros interessados possam utilizar recursos de copiar e colar.
- Deve-se dedicar atenção e tempo ao **treinamento das equipes de pesquisadores** antes das contagens: durante o trabalho de campo, os pesquisadores não podem ter dúvidas sobre a forma de registro nas planilhas ou dispositivos eletrônicos.
- É importante **designar um(a) coordenador(a) para a pesquisa**, que também ficará responsável **por visitas prévias ao local de contagem** para identificar os melhores pontos de observação.

# REFERÊNCIAS ÚTEIS E BIBLIOGRAFIA

## 8

### 8.1. REFERÊNCIAS ÚTEIS:

Segue abaixo uma lista de documentos e sites complementares que trazem informações complementares a este relatório.

#### Guias e manuais:

- LOBO, José; BERTULIS, Tom. *Manual de contagem fotográfica de ciclistas*. Associação Transporte Ativo. Disponível em: <[http://ta.org.br/contagens/manual\\_contagem\\_fotografica.pdf](http://ta.org.br/contagens/manual_contagem_fotografica.pdf)>
- LAND TRANSPORT NZ. *Cycle counting in New Zealand*. 2008. Disponível em: <<https://www.nzta.govt.nz/resources/sustainable-transport/cycle-counting-in-nz/>>

#### Tecnologias de contagem:

- LOUCH, Hugh; DAVIS, Brad; VOROS, Kim; O'TOOLE, Kristen; PIPER, Sam. *Innovation in Bicycle and Pedestrian Counts: A Review of Emerging Technology*. Alta Planning + Design, 2016. Disponível em: <<https://altaplanning.com/resources/innovative-counting-technologies/>>;
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2017. *Methods and Technologies for Pedestrian and Bicycle Volume Data Collection: Phase 2*. Washington, DC: The National Academies Press. 2014. Disponível em <<https://doi.org/10.17226/24732>>;

#### Páginas de referência:

- *American Community Survey*. Página do censo anual realizado nos EUA. Disponível em <<https://www.census.gov/programs-surveys/acs/>>
- *Bicycle Counts - Portland Bureau of Transportation*. Página da prefeitura de Portland (EUA) com informações sobre contagens de ciclistas. Disponível em <<https://www.portlandoregon.gov/Transportation/44671>>
- *Bike Counters - Seattle Department of Transportation*. Informações sobre as contagens de ciclistas em Seattle (EUA). Disponível em <<https://www.seattle.gov/transportation/projects-and-programs/programs/bike-program/bike-counters>>
- *Contagens de Ciclistas - Associação Transporte Ativo*. Coletânea de relatórios de contagem de ciclistas no Brasil e modelos de documentos para contagens. Disponível em <[http://transporteativo.org.br/ta/?page\\_id=11178](http://transporteativo.org.br/ta/?page_id=11178)>
- City of Vancouver: Traffic count data. Página da prefeitura de Vancouver (Canadá) com informações metodológicas e resultados das contagens de veículos na cidade. Disponível em <<https://vancouver.ca/streets-transportation/traffic-count-data.aspx>>
- *Cycling in The City*. Pesquisa anual realizada pelo DOT de NY. Disponível em <<http://www.nyc.gov/html/dot/html/bicyclists/cyclinginthecity.shtml>>
- *The Danish National Travel Survey*. Informações sobre medições de tráfego na Dinamarca. Disponível em <<http://www.cta.man.dtu.dk/english/tvu>>

## 8.2. BIBLIOGRAFIA ADICIONAL

Segue abaixo uma lista de documentos e sites complementares que trazem informações complementares a este relatório.

- ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. *Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá (PMB2030)*. Tranvías S.A.S. Transporte y vías, 2015. Disponível em <<http://www.encicla.gov.co/wp-content/uploads/5PMB2030.pdf>>
- CICLOCIUDADES. Conteos ciclistas - México. Disponível em <<http://ciclociudades.mx/conteos-ciclistas/>>
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT; FIETSBERAAD. *Cycling in the Netherlands*. 2009. Ministry of Transport, Public Works and Water Management. Disponível em <<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/CyclingintheNetherlands2009.pdf>>
- NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM. *Methods and Technologies for Pedestrian and Bicycle Volume Data Collection: Phase 2*. Transportation Research Board, 2016. Disponível em: <<http://www.trb.org/Main/Blurbs/175860.aspx>>
- RYUS, Paul; FERGUSON, Erin; LAUSTSEN, Kelly M.; SCHNEIDER, Robert J; PROULX, Frank R; HULL, Tony; MIRANDA-MORENO, Luis. *Guidebook on Pedestrian and Bicycle Volume Data Collection - NCHRP Report 797*. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2014. Disponível em <<https://doi.org/10.17226/22223>>;
- SENATE DEPARTMENT FOR URBAN DEVELOPMENT AND THE ENVIRONMENT - CITY OF BERLIM. *Cycling Strategy for Berlim*. Disponível em <[https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik\\_planung/rad/strategie/download/radverkehrsstrategie\\_senatsbeschluss\\_en.pdf](https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik_planung/rad/strategie/download/radverkehrsstrategie_senatsbeschluss_en.pdf)>
- SWOV, LEIDSCHEMENDAM. *Factsheet - Mobility on Dutch Roads*. SWOV: Institute for Road Safety, 2013. Disponível em <[https://www.swov.nl/sites/default/files/publicaties/gearchiveerde-factsheet/uk/fs\\_mobility\\_archived.pdf](https://www.swov.nl/sites/default/files/publicaties/gearchiveerde-factsheet/uk/fs_mobility_archived.pdf)>
- TRANSPORT FOR LONDON. *Travel in London - Report 8*. Transport for London, 2015. Disponível em <<http://content.tfl.gov.uk/travel-in-london-report-8.pdf>>
- U.S. Department of Transportation - Federal Highway Administration. *Traffic Monitoring Guide*. 2016. Disponível em <<https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/tmguide/>>

