



MOBILIDADE  
URBANA DE  
BAIXO CARBONO

# Gestão da Informação





# Gestão da Informação

Autores: Banco Interamericano de Desenvolvimento  
e Ministério do Desenvolvimento Regional  
**Brasília, 2021**

# Gestão da Informação

## REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

## MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Ministro do Desenvolvimento Regional

Rogério Simonetti Marinho

Secretário-Executivo

Claudio Xavier Seefelder Filho

## SECRETARIA NACIONAL DE MOBILIDADE E DESENVOLVIMENTO REGIONAL E URBANO

Secretário Nacional de Mobilidade e Desenvolvimento  
Regional e Urbano

Tiago Pontes Queiroz

Diretor do Departamento de Projetos de Mobilidade e  
Serviços Urbanos

Maxwell Borges de Moura Vieira

## BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Representante do BID no Brasil

Morgan Doyle

Especialista Líder em Transporte

Karisa Maia Ribeiro



MOBILIDADE  
URBANA DE  
BAIXO CARBONO

# Gestão da Informação

## COORDENAÇÃO-GERAL

Fernando Araldi – MDR

Karisa Maia Ribeiro – BID

## ELABORAÇÃO DE CONTEÚDO

Gláucia Pereira – Multiplicidade Mobilidade

Flavio Soares de Freitas – Multiplicidade Mobilidade

Kamila Lorrayne – Multiplicidade Mobilidade

German Freiberg – Multiplicidade Mobilidade

Erica Telles – Multiplicidade Mobilidade

Marcela Duarte – Multiplicidade Mobilidade

## REVISÃO TÉCNICA

Fernando Araldi – MDR

Anna Virgínia Antunes Fernandes - MDR

Isabel Ferreira – IABS

Adriana Souza – IABS

Ana Cláudia Bazzo – IABS

Lorena Borges Dias – Consultora BID

Roberta Carolina Assunção Faria – Consultora BID

## COLABORADORES

Arthur Rodolfo Gomes de Oliveira – Consultor BID

Roberta Carolina Assunção Faria – Consultora BID

## REVISÃO ORTOGRÁFICA E GRAMATICAL

Stela Máris Zica

## COORDENAÇÃO EDITORIAL

Flávio Silva Ramos – Editora IABS

## PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Esa Gomes Magalhães – Editora IABS

## FOTO DA CAPA

Cesar Brustolin/SMCS

## Janeiro 2021

Gestão da Informação. Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR (autores). *Global Environment Facility – GEF* (financiador) – Brasília: Editora IABS, 2021.

ISBN 978-65-87999-09-8

113 p.

1. Mobilidade Urbana. 2. Gestão da Informação. 3. Planejamento urbano. I. Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. II. Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR. III. *Global Environment Facility – GEF*. IV Título. V. Editora IABS.

CDU: 711

# SUMÁRIO

	<b>DEFINIÇÃO DE TERMOS-CHAVE</b>	<b>7</b>
	<b>SIGLAS E ABREVIATURAS</b>	<b>13</b>
	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>17</b>
	Finalidade do caderno	18
	Público-alvo	18
	Estrutura do caderno	18
	<b>PARTE A: CONTEXTO E MOTIVAÇÃO</b>	
<b>1.</b>	<b>Introdução</b>	<b>23</b>
	1.1 Por que realizar gestão da informação em mobilidade urbana	27
	1.2 Abrangência da gestão da informação em mobilidade urbana	30
	<b>PARTE B: PLANEJAMENTO</b>	
<b>2.</b>	<b>O processo de planejamento</b>	<b>35</b>
	2.1 Nível estratégico	38
	2.2 Nível tático	42
	2.3 Nível operacional	46
	2.4 O papel dos indicadores	49
<b>3.</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>55</b>
	3.1 Tipos de informações que podem ser coletados	57
	3.2 Marcos legais	68
	3.3 Partes interessadas	71
<b>4.</b>	<b>Formulação de ações</b>	<b>75</b>
	4.1 Definições de objetivos e metas	76
	4.2 Definições de alternativas e ações	78
	4.3 Estrutura de governança	80
<b>5.</b>	<b>Implementação</b>	<b>85</b>
	5.1 Definição de estruturas	85
	5.2 Uso de dados	88
	5.3 Informação ao usuário	90
<b>6.</b>	<b>Monitoramento</b>	<b>97</b>
	6.1 Dados abertos	97
	6.2 Avaliação da gestão da informação	102
	6.3 Tomada de decisão	104
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>109</b>



---

# DEFINIÇÃO DE TERMOS-CHAVE

## A

**Acessibilidade/microacessibilidade:** possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

**Acesso às oportunidades/macroacessibilidade:** facilidade de atingir bens, serviços, atividades e destinos, que, juntos, são chamados de oportunidades. Consiste no objetivo final do sistema de mobilidade urbana.

**Aplicativo:** *software* desenvolvido para ser instalado em um dispositivo eletrônico móvel, como telefone celular, *smartphone* ou *tablet*.

## B

**Baixo carbono:** atividades, processos produtivos e soluções tecnológicas que têm baixo impacto sobre o clima do planeta em comparação com outras, com destaque para a busca de eficiência e alternativas energéticas, redução de emissões de gases de efeito estufa e gestão em sustentabilidade.

**Big data:** há diversas definições para o conceito de “grandes dados”, comumente explicado como um grande volume de dados ou de alta complexidade, a ponto de serem necessárias técnicas específicas de análise. Caracteriza-se pela grande quantidade de dados, alta velocidade de produção e análise, variedade de fontes e tipos, complexidade e variabilidade.

**Bilhetagem/tarifação eletrônica:** sistemas para pagamento da tarifa de forma eletrônica, utilizando meios, como cartão eletrônico, aplicativos para *smartphones*, biometria e outros.

## C

**Cidades inteligentes (*Smart cities*):** conceito de cidades que utilizam tecnologia para tornarem as operações urbanas mais eficientes por meio da implantação de sensores eletrônicos e da coleta de dados, integrando tecnologia de informação e comunicação. No contexto deste CTR, cidades inteligentes buscam aproveitar seus recursos humanos e materiais cientes de sua realidade econômica e trabalham ativamente para reduzir as desigualdades.

**Cidades resilientes:** são cidades com capacidade de adaptação, que desenvolvem, implementam e executam seus planos de mitigação, preparação e resposta a eventos disruptivos, especialmente desastres naturais, com equipes treinadas e capacitadas a realizarem suas respectivas responsabilidades antes, durante e depois da ocorrência dos eventos, com equipamentos e instrumentos financeiros estruturados e disponibilizados previamente para viabilizar a minimização dos impactos dos desastres sobre a população.

**Cidades sustentáveis:** cidades que se desenvolvem de forma sustentável em aspectos econômicos, sociais e ambientais.

**Código aberto (*Open source*):** programa de computador que permite acesso público ao seu código-fonte. O termo costuma ser usado para fazer referência a *software* livre, embora tecnicamente sejam coisas diferentes e que podem ser complementares. Programas livres, além de abrirem o código, trazem consigo uma licença de uso aberta (ver “licença de uso”).

**Controle social:** participação da sociedade na administração pública, com o objetivo de acompanhar e fiscalizar as ações do poder público, a fim de assegurar a manutenção dos serviços de atendimento ao cidadão. O desenvolvimento do controle social é uma das diretrizes da Lei de Acesso à Informação (LAI).

## D

**Dados abertos/abertura de dados:** tornar disponíveis dados, em especial bases de dados, que antes não estavam acessíveis. Para que os dados sejam considerados realmente abertos, uma licença de uso permissiva deve acompanhá-los, assegurando de antemão quais usos podem ser feitos (ver “licença de uso”). Em uma de suas definições mais populares, “dados e conteúdos abertos podem ser livremente utilizados, modificados e compartilhados por qualquer pessoa para qualquer finalidade”.

**Dicionário de dados:** arquivo anexo a uma base de dados que descreve sua estrutura e conteúdo. Por exemplo, para bases em planilha, o dicionário de dados descreve que informações estão nas colunas, o que cada uma contém e o que significa cada sigla.

## E

**Especificação de Dados de Mobilidade (*Mobility Data Specification – MDS*):** padrão para troca de dados entre operadoras de mobilidade e cidades ou outros reguladores. Composto por várias APIs, permite às agências analisarem dados de operadoras de mobilidade em um formato padronizado, bem como implementar regulamentação digitalmente.

## G

**Gases de Efeito Estufa:** os gases de efeito estufa são aqueles que dificultam ou impedem a dispersão para o espaço da radiação solar que é refletida pela Terra.

## I

**Indicador:** descreve de forma específica os atributos do sistema cujo desempenho se deseja avaliar por meio de representações matemáticas de um processo ou de um resultado, tendo normalmente uma meta associada.

**Interface de Programação de Aplicativo (*Application Programming Interface*):** conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a uma plataforma *on-line* ou aplicativo, que permite aos programas se comunicarem uns com os outros sem conhecimento ou intervenção humana. As APIs buscam integrar sistemas ou bases de dados de forma segura, mesmo que tenham linguagens distintas.

**Internet das coisas (*Internet of things*):** as conexões e trocas de dados em rede que não se dão mais necessariamente com pessoas, mas entre objetos.

## L

**Licença de uso:** texto simplificado e/ou documento detalhado que estabelece os limites e as permissões que usuários podem fazer de programas de computador, aplicativos e dados. Também pode ser aplicado a publicações culturais. Inclui as licenças de uso abertas como a GPL (para *software*) ou o *Creative Commons* (publicações), que buscam facilitar o acesso ao conteúdo de antemão, invertendo a lógica do direito autoral (*copyright*), em que o uso é proibido por padrão.

**Localização Automática de Veículos (*Automatic Vehicle Location*):** meio para determinar e transmitir automaticamente a localização geográfica de um veículo. Os dados de um ou mais veículos podem ser coletados por um sistema de rastreamento para gerenciar uma visão geral da movimentação de um deles.

## M

**Mobilidade como um Serviço (*Mobility as a Service*):** combinação entre opções de transporte público e privado, com o mesmo meio de pagamento para realizar deslocamentos eficientes e integrados de acordo com as preferências e restrições do usuário.

## N

**Nível estratégico:** no planejamento estratégico, é o nível que se preocupa com o que será feito. Nesse nível, o olhar é estrutural. Nele são definidos visão, objetivos e metas.

**Nível operacional:** no planejamento estratégico, é a esfera de decisão que coloca os planos em execução.

**Nível tático:** no planejamento estratégico, é o nível que se preocupa como os planos serão colocados em prática. Volta-se para priorizar e definir quais ações serão desenvolvidas.

## O

**Observatório:** instrumento que acompanha a implementação de alguma política ou tema, normalmente tendo como base um espaço para construção e discussão de indicadores. Em geral, é composto pela sociedade civil, mas não é obrigatório que o seja – há observatórios mantidos também pelo poder público e pela academia.

## P

**Participação social:** termo genérico utilizado para processos que envolvem diálogo, escuta e/ou construção conjunta com mais pessoas, representantes ou segmentos da sociedade. Espaços típicos voltados para a participação social são conselhos participativos, fóruns, grupos de trabalho, câmaras técnicas e audiências públicas.

## S

**Sensores:** dispositivos utilizados para detectar e responder a sinais elétricos ou óticos. Fazem o trabalho de monitoramento, medição e coleta de dados.

**Sistemas de Informação Geográfica:** programas que permitem e facilitam a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem.

**Sistemas Inteligentes de Transporte:** sistema integrado que implementa uma gama de tecnologias de controle, comunicação e sensoriamento de veículos para auxiliar no monitoramento e na gestão de fluxo de tráfego.

**Software fechado/software proprietário:** programa de computador licenciado com licença de uso fechada (ver “licença de uso”).

**Software livre:** programa de computador licenciado com licença de uso aberta (ver “licença de uso”).

**Startup:** empresa com modelo de negócios que pode ser repetido e escalável, geralmente em cenários de incertezas e soluções a serem desenvolvidas. Não se limita apenas a negócios digitais, mas requer inovação para não ser considerada uma empresa de modelo tradicional.

## T

**Tecnologia de Informação e Comunicação (*Information and Communications Technology*):** serviços e meios técnicos que contribuem para a comunicação e para o processamento de informação por meios eletrônicos.

**Transparência ativa:** informações de interesse público produzidas ou mantidas por entidades públicas sujeitas à Lei de Acesso à Informação (LAI) e que são publicadas independentemente de pedidos de informação.

**Transparência passiva:** órgãos públicos sujeitos à Lei de Acesso à Informação (LAI) devem responder a solicitações de informação de quaisquer pessoas interessadas, pessoalmente ou via *internet*. Aplicável nos casos em que a informação não foi divulgada de forma ativa.

**Transporte ativo:** os modos de transporte nos quais o ser humano promove o próprio deslocamento ativamente, ou seja, caminhando, pedalando, tracionando ou empurrando qualquer veículo com a propulsão da própria força física. Na Política Nacional de Mobilidade Urbana, o transporte ativo é definido como transporte não motorizado. No entanto, com o intuito de valorizar a escala da pessoa na mobilidade urbana, este CTR usará o termo transporte ativo.

## V

**Veículos compartilhados:** veículos que podem ser utilizados por um período definido de tempo, normalmente mediante o pagamento de uma taxa, tais como carros, bicicletas, patinetes, entre outros. Trata-se do veículo visto como um serviço em vez de um bem (ver "*Mobility as a Service*").



---

# SIGLAS E ABREVIATURAS

## A

**ABNT** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**AMT** Autoridade Metropolitana de Transporte

**API** *Application Programming Interface*, ou Interface de Programação de Aplicativo

**ASI** *Avoid-Shift-Improve*

**AVL** *Automatic Vehicle Location*, ou Localização Automática de Veículos

## B

**BHTrans** Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte

**BID** Banco Interamericano de Desenvolvimento

**BIGRS** Iniciativa *Bloomberg* para Segurança Global no Trânsito

**BRT** *Bus Rapid Transit*, ou Ônibus de Trânsito Rápido

## C

**CCO** Centro de Controle de Operações

**CET** Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo

**CID** Classificação Internacional de Doenças

**COR** Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro

**CTB** Código de Trânsito Brasileiro

**CTR** Caderno Técnico de Referência

## D

**DPVAT** Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre

## G

**GBFS** *General Bikeshare Feed Specification*, ou Especificação Geral para a Atualização de Dados de Bicicletas Compartilhadas

**GEE** Gases de Efeito Estufa

**GEF** *Global Environment Facility*

**GTFS** *General Transit Feed Specification*, ou Especificação Geral para a Atualização de Dados de Transporte

## I

**IABS** Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade

**Ideciclo** Índice de Desenvolvimento Ciclovitário

**IoT** *Internet of things*, ou *internet* das coisas

**IPVA** Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores

**ITS** *Intelligent Transport Systems*, ou Sistemas Inteligentes de Transporte

## L

**LADOT** Departamento de Transporte de Los Angeles

**LAI** Lei de Acesso à Informação

**LDO** Lei de Diretrizes Orçamentárias

**LOA** Lei Orçamentária Anual

## M

**MaaS** *Mobility as a Service*, ou Mobilidade como um Serviço

**MDR** Ministério do Desenvolvimento Regional

**MDS** *Mobility Data Specification*

**MobiLab** Laboratório de Inovação Aberta, de São Paulo

**MP** Material particulado

## O

**ObsMob-BH** Observatório de Mobilidade de Belo Horizonte

**OD** Origem Destino

**ONU** Organização das Nações Unidas

## P

**PlanMob BH** Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte

**PMU** Plano de Mobilidade Urbana

**PMV** Pannel de Mensagem Variável

**PNAD** Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

**PNMU** Política Nacional de Mobilidade Urbana

**POF** Pesquisa de Orçamentos Familiares

**PPA** Plano Plurianual

## **R**

**RAIS** Relação Anual de Informações Sociais

## **S**

**SIG** Sistema de Informação Geográfica

**SMU** Sistema de Mobilidade Urbana

**SPTrans** São Paulo Transportes

**SUS** Sistema Único de Saúde

## **T**

**TI** Tecnologia da Informação

**TIC** Tecnologia de Informação e Comunicação

**TPC** Transporte Público Coletivo

**TUC** Transporte Urbano de Cargas

## **U**

**URBS** Urbanização de Curitiba S/A

## **V**

**VLT** Veículo Leve sobre Trilhos



---

# APRESENTAÇÃO

O crescimento acelerado das cidades impõe grandes desafios à mobilidade urbana, pois se refere aos deslocamentos de bens, cargas e pessoas, sendo um dos atributos das cidades. A má distribuição do espaço público, em decorrência do uso intensivo do transporte individual motorizado, resulta em sistemas de mobilidade urbana ineficientes e que contribuem para a manutenção das desigualdades socioespaciais. Esse cenário atinge negativamente a renda da população, uma vez que o transporte tem importante papel no desenvolvimento urbano, permitindo às pessoas o acesso à oportunidade de emprego, atividades, bens e serviços essenciais.

Da mesma forma, o transporte impacta diretamente o agravamento das mudanças climáticas, com o aumento das emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE) e poluentes locais, ocasionando efeitos negativos em questões socioambientais e de saúde pública, diminuindo a qualidade de vida da população, entre outras externalidades.

Nessas circunstâncias, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) – Lei nº 12.587/2012 – em seus princípios, objetivos e diretrizes, direciona as cidades para um desenvolvimento urbano mais sustentável, reduzindo as desigualdades sociais e melhorando as condições urbanas de mobilidade e acessibilidade. A PNMU prevê mecanismos para priorização do transporte público e dos modos ativos, desestimulando o transporte motorizado individual e promovendo “o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades”.

Assim, o Ministério do Desenvolvimento Regional, por meio da Secretaria Nacional de Mobilidade e Desenvolvimento Regional e Urbano, em conjunto com o Banco Interamericano de Desenvolvimento, com apoio do *Global Environment Facility* (GEF), apresenta a Série “**Mobilidade Urbana de Baixo Carbono**”, formada por seis cadernos, com o intuito de servir como instrumento de orientação e apoio ao poder público no sentido de promover aspectos essenciais da mobilidade urbana no Brasil. O objetivo central dos cadernos é fomentar uma mobilidade urbana mais sustentável, em consonância com os preceitos da Política Nacional de Mobilidade Urbana e, como consequência, obter os benefícios socioeconômicos decorrentes da sua implantação, como a redução de GEE e de poluentes locais e a efetiva melhoria da qualidade de vida da população.

Este Caderno Técnico de Referência (CTR) “Gestão da Informação” orienta as cidades brasileiras para adoção e aprimoramento da gestão da informação aplicada à mobilidade urbana, auxiliando os gestores e técnicos públicos nas atividades de planejamento, gestão, fiscalização e monitoramento, além de proporcionar aos usuários maior confiabilidade, previsibilidade e qualidade dos serviços ofertados. Assim, este caderno apresenta métodos e aplicações direcionados à gestão da informação dos sistemas de transporte nos níveis operacional, tático e estratégico.

## Finalidade do caderno

O objetivo deste CTR é orientar o poder público municipal e metropolitano na adoção e aperfeiçoamento da gestão da informação aplicada à mobilidade urbana, em uma perspectiva abrangente que considere as suas potencialidades para a melhoria dos processos de planejamento e operação do setor, assim como as possibilidades de incremento na comunicação entre a sociedade e os demais atores envolvidos no sistema de mobilidade urbana.

## Público-alvo

Gestores, técnicos e profissionais da área de transporte e mobilidade urbana, das esferas públicas municipais, metropolitanas e estaduais, sendo também aplicável à atuação de outros órgãos do poder público, do setor privado e da sociedade civil, interessados e atuantes em atividades relacionadas à mobilidade urbana.

## Estrutura do caderno

O conteúdo deste CTR está organizado em duas partes principais: a **Parte A** tem como objetivo demonstrar como a gestão da informação aplicada à mobilidade urbana permite que o poder público tenha maior controle sobre os serviços prestados e crie um arcabouço de informações para revisão e planejamento do sistema de mobilidade. Também aborda como as informações produzidas podem ser utilizadas de forma a aumentar a transparência das operações, permitindo que a população acompanhe e fiscalize o sistema, bem como apresenta maneiras de torná-lo mais seguro e confiável.

A **Parte B** apresenta as etapas e atividades que a administração municipal ou metropolitana devem desenvolver no processo de planejamento e implementação para o aperfeiçoamento da gestão da informação aplicada à mobilidade urbana, abordando as medidas estruturadas nos níveis operacional, tático e estratégico.

Tabela A.1: Estrutura do Caderno de Gestão da Informação.

Apresentação			
Finalidade do caderno	Público-alvo	Estrutura do caderno	
PARTE A: CONTEXTO E MOTIVAÇÃO	Introdução		
	Por que realizar gestão da informação em mobilidade urbana	Abrangência da gestão da informação em mobilidade urbana	
PARTE B: PLANEJAMENTO	O processo de planejamento		
	Nível estratégico	Nível tático	Nível operacional
	O papel dos indicadores		
	Diagnóstico		
	Tipos de informações que podem ser coletados	Marcos legais	Partes interessadas
	Formulação de ações		
	Definições de objetivos e metas	Definições de alternativas e ações	Estrutura de governança
	Implementação		
	Definição de estruturas	Uso de dados	Informação ao usuário
	Monitoramento		
Dados abertos	Avaliação da gestão da informação	Tomada de decisão	

Fonte: Elaboração própria.



---

# PARTE A

## CONTEXTO E MOTIVAÇÃO

# 1



# INTRODUÇÃO

A gestão da informação em mobilidade urbana consiste em um conjunto de práticas nos níveis estratégico, tático e operacional, que se vale de capital humano e tecnológico para viabilizar a sistematização e o uso de informações relacionadas aos deslocamentos de pessoas e cargas, visando à tomada de decisão baseada em evidências e à busca pelo desenvolvimento em direção a cidades inteligentes e resilientes.

Desse modo, pode ser uma grande aliada do poder público para integrar e potencializar a atuação em questões de mobilidade urbana, mas também com outras áreas e secretarias relacionadas, como Educação, Saúde e Meio Ambiente. A gestão da informação em mobilidade urbana abrange desde elementos, como demanda de viagens, serviços, infraestrutura e equipamentos, até aspectos sociais, ambientais, econômicos, institucionais e legais.

Muitos aspectos da mobilidade urbana são bastante influenciados pelo desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação, como é o caso da prestação de serviços por aplicativos, bilhetagem eletrônica e localização automática de veículos. Ao mesmo tempo, o avanço da tecnologia resultou em uma profusão de sensores espalhados pelas cidades. Esses dispositivos, que detectam e respondem a sinais físicos (elétricos, magnéticos, óticos, sonoros e outros), estão instalados na infraestrutura, fazem parte de serviços de mobilidade e são usados cotidianamente por diversas pessoas.

Como consequência, cada vez mais dados são gerados, que podem ser convertidos em informações e contribuir para a inteligência do município. Um exemplo seria o monitoramento em tempo real de dados de localização de veículos do transporte público coletivo (TPC). No nível operacional, poderia auxiliar na gestão da frota e partidas de viagens. A partir da observação por períodos de tempos maiores dessa e de outras fontes, poderia obter informações que subsidiem decisões nos níveis tático e estratégico, tais como referentes à implementação de priorização semaforizada para o transporte público, a criação de novas linhas ou a construção de novos corredores de ônibus. Para estudar e estruturar esse conhecimento, é possível canalizar esforços do corpo técnico municipal ou mesmo estabelecer parcerias com organizações sociais, setor privado, universidades e outros atores.

Observa-se que a tomada de decisão baseada em evidências propicia segurança, confiança e credibilidade na busca diária por tornar as cidades lugares melhores para se viver. Além disso, gestores e planejadores urbanos, em especial os com alto poder de decisão, têm seus trabalhos facilitados se tiverem indicadores de acompanhamento das políticas públicas, pois possibilitam conhecer as condições de vida da população e as diversas características da cidade, e assim podem gerar ações do poder público com maior impacto e visibilidade social.

Dessa forma, os municípios devem buscar compreender com rapidez o que deve ser melhorado na gestão pública para enfrentar os desafios que se apresentam para a mobilidade urbana. É só a partir da mudança e da busca pelo aprimoramento contínuo que será possível perceber na gestão da informação os alicerces de cidades mais inteligentes e resilientes.

### **a) Desafios para a mobilidade urbana**

Um dos maiores desafios socioambientais e econômicos da atualidade é gerenciar a mobilidade de bens e pessoas. A projeção de demanda para o transporte de passageiros aponta crescimento em todas as regiões do mundo e será particularmente forte para o transporte urbano de países em desenvolvimento<sup>[1]</sup>, onde o número de passageiros por quilômetro deve aumentar 2,4 vezes, de 10 trilhões para 24 trilhões, entre os anos de 2015 e 2050<sup>1</sup>.

Atualmente, pouco mais da metade (55%) da população mundial vive em áreas urbanas ou cidades, e a proporção, que era de 30% nos anos 1950, deve subir para mais de dois terços (68%) até 2050<sup>2</sup>. No Brasil, cada vez mais pessoas vivem em grandes cidades, e estima-se que 32% da população more em municípios com mais de 500 mil habitantes<sup>3</sup>.

A concentração populacional em centros urbanos gera maior demanda por infraestrutura e serviços em geral e de mobilidade. Por sua vez, a mobilidade urbana é uma ferramenta para garantir o acesso às oportunidades e o direito à cidade. Suprida apenas em parte pelo transporte público coletivo, essa demanda faz com que os problemas nas cidades relacionados aos deslocamentos se intensifiquem<sup>4</sup>, como os acidentes de trânsito e a poluição urbana. Em 2016, 1,35 milhão de pessoas perderam a vida no mundo<sup>5</sup> devido à violência do trânsito<sup>[2]</sup>. Além dos óbvios pesares pela morte dessas pessoas, há o custo econômico relacionado às tragédias, que somou R\$ 50 bilhões no Brasil em 2014<sup>6</sup>. Tal custo é agravado ainda pela perda gerada por congestionamentos, que pode chegar a 10% do PIB de algumas cidades emergentes como São Paulo, Lima e Beijing<sup>7</sup>.

Estima-se que, por ano, 3,5 milhões de crianças morram de forma prematura no mundo devido à poluição, sendo os transportes responsáveis por 23% das emissões globais de gases de efeito estufa relacionadas ao setor de energia<sup>7</sup>. Em outras palavras, o transporte também é corresponsável por gerar mudanças climáticas. Quando se trata das 96 maiores cidades do mundo, que respondem por um quarto da economia global, mais de 30% das emissões totais de gases de efeito estufa provêm do transporte<sup>8</sup>. No Brasil, as emissões de transporte corresponderam a 49% das emissões de CO<sub>2</sub> associadas à matriz energética em 2018. Por sua vez, o setor de energia correspondeu a 21% do total de emissões<sup>9</sup>.

### **b) O papel dos municípios**

As cidades têm hoje papel central a desempenhar na emergência do clima, e o poder de provocar mudança está diretamente ligado aos tomadores de decisão. Mundialmente, chefes do Executivo municipal estão à frente de ações diretamente relacionadas à mobilidade urbana, como aumentar as zonas pedestrianizadas, implementar redes cicloviárias e realizar a gestão de controle das áreas públicas de estacionamento e dos sistemas de ônibus<sup>10</sup>. No Brasil, tal estrutura não é diferente, uma vez que o Código de Trânsito Brasileiro (Lei Federal 9.503/1997)<sup>11</sup> concentra nos municípios as principais atribuições de transporte e trânsito.

[1] Países não pertencentes à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD.

[2] No Brasil, houve 32.655 mortes e quase 184 mil vítimas internadas por ocorrências relacionadas a transportes terrestres em 2018 – Categoria CID10 Acidentes de Transporte V01-V89, segundo Tabnet Datasus.

Nesse contexto de emergência climática<sup>12 13 14</sup> [3], não há apenas um caminho para chegar à redução necessária do consumo energético no setor de transportes, e sim um conjunto de medidas em busca de uma mobilidade urbana de baixo carbono. O objetivo pode ser atingido com investimentos em infraestrutura, mudanças tecnológicas, transferência para modos mais eficientes de locomoção e por um aprimoramento da gestão dos sistemas<sup>[4]</sup>.

Para isso, é crescente a demanda por cidades inteligentes que, na visão do ex-prefeito de Bogotá (Colômbia), Enrique Peñalosa, são aquelas que utilizam bem seus recursos, não somente os tecnológicos, mas também os recursos encontrados nas pessoas. Para ele, uma cidade inteligente atrai e retém pessoas qualificadas, qualquer que seja o campo de atuação. É criativa, distinta e aproveita seus recursos, ciente de sua realidade econômica, de forma a trabalhar ativamente para reduzir as desigualdades. Também analisa cuidadosamente o custo e o benefício de cada investimento e utiliza democraticamente seus espaços<sup>15</sup>.

Como exemplo, a cidade de Londres tem investido em modos ativos e coletivos e restringiu de forma assertiva o uso do automóvel. Como resultado, vem registrando aumento sustentado no uso do transporte público e redução contínua no modo individual privado nos últimos 25 anos, além de aumento no número de ciclistas nos últimos 20 anos<sup>16</sup>.

No Brasil, destacam-se as ações realizadas no município de Fortaleza, que reativou o Sistema de Informação de Acidentes de Trânsito e buscou atacar as causas das mortes no trânsito. Além disso, investiu em redução de velocidades, criou um mecanismo de financiamento proveniente da operação de aplicativos de entrega e do estacionamento rotativo para ampliar a malha cicloviária e aprimorou seu plano municipal de caminhabilidade. Como resultado, a cidade conseguiu atingir a meta de reduzir pela metade o número de mortos no trânsito em 2019 e registrou um salto no percentual de ciclistas de 3% do total de viagens em 2016 para 5% em 2019<sup>17 18</sup>.

### c) O papel da gestão da informação em mobilidade urbana

Uma vez que o investimento em grandes obras de infraestrutura é cada vez mais difícil, oneroso e demorado, é preciso usar a tecnologia e integrar os sistemas para aproveitar melhor a estrutura existente. Muitos dos esforços têm se voltado a ações de gestão da demanda de mobilidade, migrando do paradigma ultrapassado de “projetar a demanda e prover a oferta” para abordagens mais sustentáveis, como a abordagem ASI (*avoid-shift-improve*, ou evitar, mudar, melhorar)<sup>19</sup>, que busca eficiência energética em transporte por meio de três eixos, conforme Figura A.1:



Evitar ou reduzir (*avoid*) a necessidade de viajar (eficiência do sistema)



Mudar ou manter (*shift*) a proporção de modos amigáveis ao meio ambiente (eficiência da viagem)



Melhorar (*improve*) a eficiência energética dos modos de transporte e da tecnologia veicular (eficiência do veículo)

**Figura A.1: Enfoque ASI.**

Fonte: Elaboração própria.

[3] O termo “emergência climática” ganhou força a partir de 2019 para se referir à gravidade da ameaça representada pelo aquecimento global. Em maio daquele ano, o jornal inglês The Guardian anunciou que mudaria seu manual de redação, priorizando termos como “crise”, “emergência” ou “colapso climático” ao falar sobre o tema, no lugar do termo, até então mais comum “mudança climática”<sup>32</sup>. Em novembro de 2019, o relatório “Alerta dos Cientistas Mundiais sobre a Emergência Climática”, realizado por mais de 11 mil cientistas de 153 países, foi publicado<sup>33</sup>. Por sua relevância, o termo foi escolhido como palavra do ano pelo Dicionário Oxford em 2019<sup>34</sup>.

[4] As cidades têm buscado definir soluções de mobilidade urbana sustentável para enfrentar os problemas de deslocamento, de forma que o uso de veículos individuais motorizados não seja a prioridade absoluta, contribuindo efetivamente para o uso eficiente de energia e obtenção de outros benefícios socioambientais, tais como redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) e melhoria da qualidade de vida<sup>4</sup>.

Os desafios colocam exigências que só poderão ser respondidas pelo incremento de tecnologia e de inteligência. A partir dos anos 2000, verificou-se a massificação da utilização de Sistemas Inteligentes de Transporte (em inglês, *Intelligent Transport Systems* – ITS) na operação e gestão da mobilidade urbana. Esse crescimento se deu, em grande parte, impulsionado pelo desenvolvimento de setores correlatos, como o de comunicações móveis e telefonia celular, microeletrônica e os ligados à tecnologia de simulação, controle, telemetria e processamento de dados<sup>20</sup>.

Muitas cidades brasileiras possuem sistemas ITS implantados, como os de bilhetagem eletrônica e geoprocessamento de localização de veículos. Entretanto, é comum o cenário em que as tecnologias adquiridas tenham sido desenvolvidas em *software* proprietário, utilizando protocolos próprios de comunicação. Em programas proprietários, os dados são gerados, mas são difíceis de serem integrados a outros, além de não haver flexibilidade para customização. Nesse contexto, aumenta a importância de adotar protocolos abertos, que funcionam na prática como uma linguagem comum entre os programas e promovem sua interoperabilidade, ou seja, a capacidade desses sistemas conseguirem se comunicar.

Nesse sentido, a inteligência do modelo está em usar dados, em especial os provenientes de sensores espalhados (ou que possam ser espalhados) pela cidade, na busca pela solução de problemas urbanos. Os dados podem ser usados para acompanhar, compartilhar e gerar acessibilidade, promover adaptabilidade e racionalizar a prestação de serviços. Ao serem tratados e analisados, esses dados geram informação – leituras dos territórios que podem ser usadas para a tomada de decisão. Com isso, a necessidade da coleta dos mais variados dados e a sua rápida centralização e processamento passam a ser premissas de qualquer gestão de trânsito e transporte<sup>21</sup>.

Primeiramente, é necessário compreender que dados são os valores, códigos, medições e demais conteúdos quantificados não analisados. Já a informação pode ser definida como um conjunto de dados, fatos ou conhecimentos que diz respeito à entidade ou às suas relações com o exterior e que é utilizada de forma relevante no processo de tomada de decisão, seja ela estratégica, tática ou operacional. O objetivo final é aumentar o desempenho do sistema como um todo. No processo de gestão, o valor da informação reside não nela própria, mas na forma como é utilizada na tomada de decisão<sup>22</sup>.

Esse processo deu origem aos sistemas de informação responsáveis por recolher, armazenar e tratar os dados, produzindo e fornecendo conhecimento relevante. Embora importantes para o funcionamento, os sistemas de tecnologia da informação são a “parte automatizada” dos sistemas de informação, que devem ser compreendidos de uma forma mais ampla, como sendo um conceito intrinsecamente organizacional, ou seja, embora menos sofisticado, um conjunto de informações em papel, organizado de forma consistente, deve também ser considerado um sistema de informação<sup>22</sup>.

Uma boa gestão da informação possibilita vários cenários para a mobilidade urbana, potencializando o desenvolvimento sustentável das cidades, conforme demonstra a Figura A.2.

## UMA BOA GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM MOBILIDADE URBANA POSSIBILITA:

Subsidiar os tomadores de decisão com indicadores e informações em tempo real, agregando valor aos sistemas integrados de dados

Criar paradigmas de alinhamento dos diferentes atores aos objetivos comuns, mediante o compartilhamento de informação, tecnologia, conhecimento e inteligência

Aumentar o entendimento do poder público sobre os benefícios da atuação transparente, a partir do envolvimento real e simétrico no acesso à informação pelos agentes públicos e pela sociedade civil

Aumentar a eficiência dos processos, mediante a melhoria do acesso e da segurança das informações

Melhorar a resiliência das cidades, por meio do entendimento, mensuração e preparação antecipada de respostas aos seus problemas

**Figura A.2: Benefícios de uma boa gestão da informação em mobilidade urbana.**

Fonte: Elaboração própria.

### 1.1 Por que realizar gestão da informação em mobilidade urbana

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei Federal 12.587/2012<sup>23</sup>, define mobilidade urbana como a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano e confere aos municípios as atribuições de planejar, executar e avaliar a implantação da política de mobilidade urbana, bem como promover a regulamentação dos serviços de transporte urbano.

A PNMU define também o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do município.

Com isso, os municípios necessitam de informações organizadas para auxiliá-los no planejamento, execução e avaliação das políticas públicas de mobilidade urbana, majoritariamente em vias terrestres e com enfoque em modos de transporte, serviços e infraestruturas. Torna-se também necessário capacitar a área técnica e organizacional, aprimorando as ferramentas de trabalho para a eficiência e eficácia da gestão. É com esse intuito que a gestão da informação exerce papel crucial, pois auxilia no entendimento da complexidade e da multiplicidade das diversas fontes de dados, informações e possibilidades de análise, trazendo oportunidades de avanços nos níveis operacional, tático e estratégico.

O aumento da concentração da população em centros urbanos e das emissões de gases de efeito estufa pelo setor de transportes torna urgente uma mudança na mobilidade urbana das grandes cidades. Por isso, não é mais possível depender somente de indicadores estratégicos com lento ciclo de atualização. É importante tomar decisões táticas e operacionais de forma dinâmica, com base em informações que tenham maior frequência de processamento, conforme aponta a Figura A.3.



**Figura A.3: Exemplos de aplicação de dados na gestão da informação em mobilidade urbana, por nível de decisão.**

Fonte: Elaboração própria.

O papel da gestão da informação passa a ser o de promover a eficiência e a agilidade necessárias para a tomada de decisões com base em evidências. Para isso, deve alinhar pessoas, processos, estruturas e infraestrutura aos objetivos estratégicos definidos pelos municípios. Só assim é possível dar uso aos dados disponíveis de forma a melhorar o rendimento dos sistemas urbanos, reduzir custos e fomentar o crescimento de redes colaborativas por meio da sinergia entre os atores envolvidos. Trata-se de um papel vital no contexto tecnológico atual e que ressalta a importância de se realizar um bom planejamento, respeitando as características e os potenciais de cada cidade<sup>24</sup>.

A gestão da informação também permite aperfeiçoar o acompanhamento por parte da sociedade. A participação social torna-se ágil, transparente e de fácil compreensão quando o poder público promove a abertura de dados de forma ativa, possibilitando aos cidadãos acompanhar, por exemplo, a destinação dos recursos financeiros ou a própria implementação dos planos de mobilidade urbana nos municípios. Com relação às bases de dados e acessos por API (*Application Programming Interface*), a adoção de protocolos de comunicação abertos e reconhecidos internacionalmente incentiva empreendedores a explorarem novos modelos de negócio com o desenvolvimento de aplicativos, ao passo que a população se beneficia do uso de tais ferramentas no dia a dia.

O crescimento urbano e a diversidade de serviços oferecidos fazem com que os cidadãos se desloquem cada vez mais em busca de educação, trabalho, lazer e saúde. Aplicativos com a localização dos ônibus em tempo real ou o número de bicicletas compartilhadas presentes nas estações, por exemplo, resultam em ganhos enormes de praticidade e conveniência para quem faz uso constante desses modos de transporte, além de contribuir para um serviço mais equilibrado e sustentável.

Deve-se lembrar que um dos objetivos da PNMU é reduzir as desigualdades e promover a inclusão social, área na qual a gestão da informação possui papel fundamental. Para cumprir esse objetivo, decisões de mobilidade urbana devem levar em consideração questões de raça, gênero, idade e outros marcadores sociais que diferenciam pessoas no meio urbano. Tais dados, quando incluídos nos mapas georreferenciados, permitem obter uma visão mais precisa sobre os territórios e suas desigualdades, evidenciando áreas prioritárias que devem ser foco de decisões regionais nas grandes cidades.

### COMO FORTALEZA USOU DADOS DE POSICIONAMENTO DE VEÍCULOS E DE BILHETAGEM PARA O PLANEJAMENTO DE FAIXAS EXCLUSIVAS DE ÔNIBUS

Cerca de 1 milhão de pessoas usam o sistema de transporte coletivo por ônibus de Fortaleza todos os dias. Entre as 12 capitais mais populosas do País, a cidade fica em terceiro lugar na proporção entre a extensão das faixas exclusivas e a quantidade de quilômetros de vias, atrás apenas de São Paulo e Recife<sup>25</sup>. Os ônibus de Fortaleza possuem a tecnologia de localização automática de veículos (AVL) e a bilhetagem eletrônica unificada (bilhete único) nos cerca de 2 mil ônibus que compõem a frota desde 2013.

Entre 2013 e 2018, a cidade implantou cerca de 100 km de faixas exclusivas. Um dos critérios para a escolha dos locais foi serem vias com pelo menos três faixas de rolamento, garantindo duas para os automóveis, e a possibilidade de conversão à direita e de acesso aos lotes<sup>26</sup>. Esgotadas as ruas e avenidas com as características iniciais, a cidade teve que criar novos critérios para continuar a ampliação.



Figura A.4: Faixas exclusivas à direita em Fortaleza (CE), 2020.

Créditos: Felipe Alves.

Fazendo uso da gestão da informação, analisaram-se os dados de localização dos veículos e de bilhetagem e detectaram-se trechos onde os ônibus com o maior número de passageiros ficavam retidos por mais tempo, ou seja, foram usados dados georreferenciados e de bilhetagem para fazer diagnóstico das condições de tráfego e planejar ações de melhoria. A faixa escolhida sob os novos critérios foi implantada em janeiro de 2019 em um primeiro trecho, onde circulam mais de 73 mil passageiros por dia em 149 linhas.

Vale destacar que, para que a iniciativa pudesse ser realizada, foi necessário envolver diversas partes interessadas e promover a integração entre os órgãos responsáveis pelo controle de tráfego, pelo monitoramento do sistema de transporte público, fiscalização do trânsito e de projeto de sinalização, assim como engajar as empresas operadoras do sistema de transporte da cidade<sup>27</sup>.



Figura A.5: Faixas exclusivas à direita em Fortaleza (CE) com sinalização vertical e horizontal.

Créditos: Thiago Gaspar/Prefeitura de Fortaleza.

## 1.2 Abrangência da gestão da informação em mobilidade urbana

### a) Abundância de alguns dados e inexistência de outros

A gestão da informação em mobilidade urbana não se restringe ao uso dos dados, cada vez mais fartos, produzidos pelos sistemas de transporte. Deve contar também com o uso complementar de estatísticas oficiais de dados e informações federais e estaduais, como censo, pesquisa de orçamento familiar e outros levantamentos de entidades e institutos de pesquisa. Outro ponto crucial é planejar pesquisas para coletar novos dados, principalmente no que tange a recortes sociais e territoriais não cobertos pelos sensores existentes e modos de transporte que naturalmente não geram dados, como viagens a pé ou por bicicleta. Caso contrário, corre-se o risco de planejar as cidades apenas para onde há maior disponibilidade de dados.

Por exemplo, é preciso atenção para algumas lacunas importantes que se formam devido ao processo que vincula pagamento eletrônico à coleta de dados de viagens. O pagamento de tarifas em dinheiro não gera dados rastreáveis de bilhetagem eletrônica. São necessárias pesquisas específicas para esse fim, coletando dados socioeconômicos das pessoas e comparando com os usuários do bilhete eletrônico e da população em geral.

Há de se considerar também que gratuidades para uma parcela ou para toda a população devem prever o registro eletrônico das viagens, mesmo que isentas de transação financeira. Isso pode ser feito cadastrando os usuários isentos e exigindo o registro da viagem na catraca. Sem esses dados, corre-se o risco de avaliar indicadores enviesados e perpetuar a invisibilidade de setores sociais, como idosos, pessoas com deficiências e pessoas vulneráveis. Por isso, a gestão da informação é uma ferramenta com enorme potencial para a inclusão social e o fortalecimento das alternativas de transporte sustentáveis.

### AS OPORTUNIDADES DO *BIG DATA* PARA A GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM MOBILIDADE URBANA

Nos últimos anos, vem crescendo a existência de objetos que se conectam mais entre si do que com humanos. Esse fenômeno é chamado de *internet* das coisas (IoT, na sigla em inglês). Com sensores captando dados de pessoas, equipamentos, veículos e situações gerais das cidades, as conexões e as trocas de dados em rede não se dão mais necessariamente com pessoas, mas entre objetos. Essa “revolução dos dados” tem como base três componentes básicos: a conectividade, a presença massiva de sensores e dados, e a análise computacional na nuvem, por vezes automatizada<sup>28</sup>.

Antes escassos, os dados se tornaram superabundantes, a tal ponto que é impensável trabalhar sem eles. O *big data* é caracterizado pela alta quantidade de dados, grande velocidade de produção e análise, variedade de fontes e tipos, complexidade e variabilidade – momento em que os pontos fora da curva começam a ter dados suficientes para serem analisados separadamente, como possíveis tendências. Nesse contexto, técnicas de análise de dados têm o papel fundamental de produzir evidências relevantes, de alta qualidade e em momentos oportunos, de forma a guiar decisões em políticas públicas e durante as etapas de desenho, implementação e avaliação<sup>28</sup>.

Para o planejamento, há ampla discussão sobre como desenvolver metodologias complementares para pesquisas de origem/destino domiciliares a partir de sensores ou dos destinos. As bases de dados devem ser pensadas para serem otimizadas, compartilhadas e até mesmo abertas, possibilitando que cada órgão possa

utilizá-las conforme suas necessidades, no momento em que precisar. A tendência é que consolidem cada vez mais sistemas de alerta para eventos urgentes e forneçam informações de melhor qualidade em tempo real para o usuário.

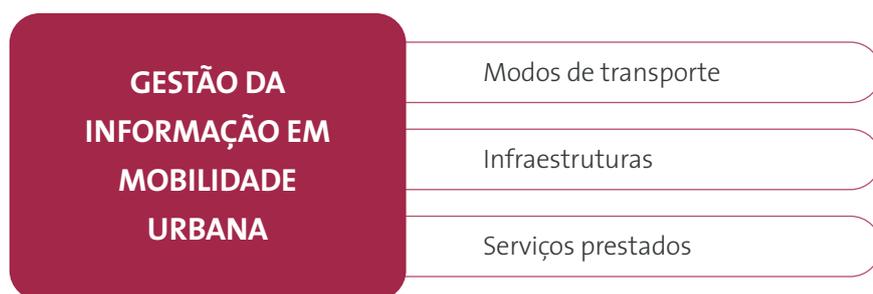
Integrar o sistema de bilhetagem cada vez mais a aplicativos de celular poderá permitir maior facilidade de uso do transporte público, enquanto semáforos inteligentes podem ser programados para priorizar a quantidade de pessoas, em vez de apenas veículos particulares. De forma similar, dados de posicionamento de veículos compartilhados e de serviços públicos ou particulares podem ajudar na mensuração de impacto para as políticas de priorização de pedestres e ciclistas, como fez Nova Iorque ao implantar *plazas* em algumas vias e avenidas da cidade<sup>29</sup>.

Para as equipes de operação e planejamento, o cenário é que tais formatos vão exigir cada vez mais grupos de trabalho integrados. A criação de inteligência dentro do poder público deve ser cada vez mais estimulada, seja no desenvolvimento de soluções ou na capacidade de escolher melhores respostas tecnológicas de acordo com o perfil dos problemas e restrições orçamentárias de cada município. Se, por um lado, as cidades reagem às tecnologias que nascem e aparecem pelo caminho, por outro devem ser capazes de absorvê-las em seus objetivos estratégicos, sob o risco de aumentar as desigualdades, justamente pela falta de dados e informações nos territórios que mais precisam de planejamento urbano e de mobilidade.

## b) Evolução e abrangência

Diante dos desafios que se impõem, os centros urbanos buscam cada vez mais se aproximar do conceito de cidades inteligentes. Nesse sentido, é importante que os gestores observem os benefícios que a gestão da informação traz para as cidades, sendo essencial ter uma visão sistêmica e extrapolar o entendimento do conceito de “cidade inteligente” para sinônimo de “boa gestão da informação em mobilidade urbana”.

A gestão da informação em mobilidade urbana deve contemplar de forma integrada todos os modos de transporte, suas infraestruturas e serviços prestados (Figura A.6) por empresas, concessionárias ou não. Grande parte da atenção comumente volta-se para os deslocamentos de pessoas, mas a qualidade de vida nas cidades só é possível por conta das inúmeras e variadas redes de distribuição de mercadorias que abastecem todo tipo de necessidade.



**Figura A.6: Integração da gestão da informação em mobilidade urbana.**

Fonte: Elaboração própria.

O transporte urbano de cargas também é objeto da PNMU e, embora não seja o principal foco deste caderno, é um campo de oportunidades de melhorias para os municípios. Caminhões e outros veículos urbanos de carga têm grande impacto no sistema viário das médias e grandes cidades, de modo que o transporte urbano de cargas (TUC) precisa de atenção dos planejadores urbanos e de soluções que não se limitem à restrição de horário ou à proibição de circulação<sup>30</sup>. Além disso, é possível ampliar as políticas públicas para entrega de mercadorias realizadas por motocicletas e bicicletas nas cidades. Trata-se de um tópico importante a ser desenvolvido pelos municípios, expandindo a discussão para políticas metropolitanas e estaduais, aplicando também a gestão da informação em mobilidade urbana.



---

# PARTE B

# PLANEJAMENTO

# 2



# O PROCESSO DE PLANEJAMENTO

Esta parte do caderno apresenta as diferentes etapas de planejamento relacionadas à gestão da informação em mobilidade urbana e como se relacionam com os níveis estratégico, tático e operacional.

Assim, serão tratadas as etapas de Diagnóstico (onde identificam-se necessidades, oportunidades e lacunas), Formulação de ações, Implementação e Monitoramento, sendo este de grande importância para a retroalimentação das etapas anteriores, conforme Figura B.1.



Figura B.1: Processo de planejamento da gestão da informação em mobilidade urbana.

Fonte: Elaboração própria.

O processo de planejamento relacionado à própria mobilidade também envolve etapas semelhantes, o que pode levar o leitor a associá-las e eventualmente confundi-las. Ambos os processos – da mobilidade urbana e da gestão da informação em mobilidade urbana – são concomitantes e interdependentes. Por esse motivo, é importante destacar que as fases apresentadas neste documento se referem às atividades de gestão da informação, ou seja, as diversas etapas envolvidas na definição de objetivos e necessidades de informações, bem como a concepção, seleção e execução de soluções.

O planejamento é um dos principais instrumentos orientadores da gestão para a administração pública, por ser capaz de alinhar decisões e comportamentos, além de direcionar como os recursos devem ser aplicados<sup>24</sup>. O processo de planejamento sempre deve definir o objeto sobre o qual pretende atuar, pois essa definição ajuda a identificar os atores-chave a serem envolvidos, os limites nos quais tal atuação se dará e os conhecimentos necessários para colocá-lo em prática. Especificamente, o objeto deste caderno técnico é a gestão da informação em mobilidade urbana.

A realidade é permeada por complexidades e incertezas que extrapolam a esquematização de modelos e procedimentos predefinidos, motivo pelo qual é importante reconhecer a limitação dos marcos conceituais nos quais se baseiam os processos de planejamento. Essa constatação, entretanto, é importante para compreender que o planejamento é cíclico, contínuo e requer uma retroalimentação permanente. A simplificação em etapas, necessária para apresentar conceitos e organizar ações, esconde por trás alguns aspectos relevantes como a identificação dos diferentes níveis de intervenção: estratégico, tático e operacional.

Se, por um lado, os três níveis estão presentes ao longo de todo o processo, alguns são mais preponderantes que outros em cada estágio do planejamento. Nesse sentido, não há uma separação clara nem uma equivalência direta entre etapas e níveis, mas uma relação de predominância: enquanto que visão, objetivos e metas são de caráter mais estratégico, a formulação de ações e a definição dos recursos e requisitos necessários são principalmente de natureza tática, e o detalhamento requerido para a implementação é marcadamente mais operacional. Em resumo, o nível estratégico ocupa-se com onde se quer chegar; o nível tático determina qual o melhor caminho a ser tomado; e o nível operacional se responsabiliza pela implementação do que foi definido.

A Figura B.2 ilustra aspectos e conceitos de processo de planejamento em gestão da informação em mobilidade urbana e como os tópicos perpassam os níveis estratégico, tático e operacional de forma fluida.

## PLANEJAMENTO DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM MOBILIDADE URBANA

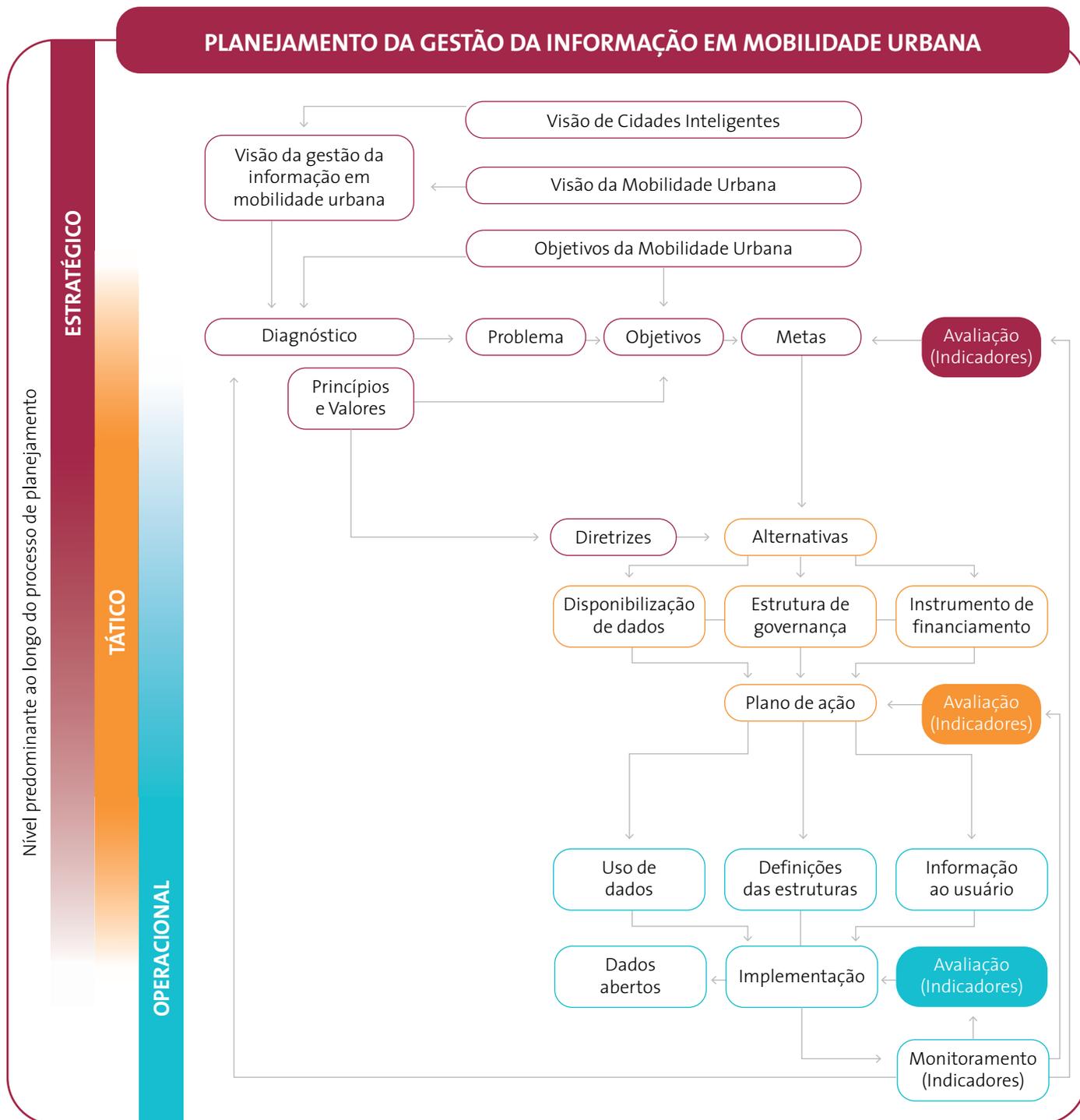


Figura B.2: A estrutura do processo de planejamento.

Fonte: Elaboração própria.

A seguir, serão abordados os três níveis separadamente, destacando aspectos importantes de cada um. Na sequência, será apresentado o papel dos indicadores, responsáveis por fechar o ciclo de retroalimentação das avaliações.

## 2.1 Nível estratégico

O nível estratégico ocupa-se com o que deve ser feito, sendo responsável por sintetizar uma visão que atenda aos anseios coletivos e, ao mesmo tempo, leve em consideração os principais potenciais do município. A visão costuma tomar a forma de um texto sintético que descreve um cenário no futuro ao qual se quer chegar<sup>24</sup>.

Por estar relacionado a um horizonte de planejamento de longo prazo, ultrapassando mandatos e gestões, recomenda-se que o planejamento estratégico no âmbito municipal alinhe a visão da gestão da informação em mobilidade urbana aos princípios e valores de cidades inteligentes. Isso é uma oportunidade para o município alinhá-la também às visões de mobilidade urbana e de cidade, apontando para onde os esforços de planejamento deverão ser concentrados.

Compreender em detalhes o problema, ou seja, a diferença entre o estado atual de um objeto e a expectativa que se tem a seu respeito, permitirá estabelecer objetivos gerais de longo prazo e objetivos específicos de médio e curto prazos, assim como estipular limites temporais para que suas respectivas metas (resultados) sejam alcançadas. Para acompanhar o cumprimento das metas, é necessária a seleção, ou mesmo a criação, de indicadores<sup>31</sup>.

O propósito da gestão da informação em mobilidade urbana é auxiliar no cumprimento dos objetivos traçados para a mobilidade urbana, ou seja, a gestão da informação não é um fim, mas um meio com o qual o poder municipal conta para fazer administração pública. Portanto, a definição de objetivos, metas e indicadores relacionados à gestão da informação em mobilidade urbana deve estar relacionada aos princípios da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

### OS PRINCÍPIOS DA PNMU

Art. 5º A Política Nacional de Mobilidade Urbana está fundamentada nos seguintes princípios:

- I. acessibilidade universal;
- II. desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III. equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- IV. eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;

- V. gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- VI. segurança nos deslocamentos das pessoas;
- VII. justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- VIII. equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- IX. eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Um dos principais instrumentos para o planejamento estratégico é o Plano Diretor Municipal. Definido pela Constituição Federal como “instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana”, sua regulamentação pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001)<sup>32</sup> garante que as decisões orçamentárias do município incorporem as diretrizes e as prioridades nele contidas. De acordo com a PNMU, os Planos de Mobilidade Urbana devem ser concebidos como parte integral dos Planos Diretores existentes, com princípios, objetivos e ações compatíveis entre si.

A criação ou a revisão de Planos Diretores ou de Planos de Mobilidade Urbana são bons momentos para dar início à estruturação de cidades inteligentes. Nesses processos, o poder público precisa fazer um extenso diagnóstico para

compreender o estado atual da mobilidade urbana, assim como deve eleger as prioridades que ajudarão na transformação das cidades e os mecanismos de monitoramento que permitirão acompanhar e fazer correções necessárias ao longo do caminho. Quanto melhor a análise de cenário, melhor consegue-se estabelecer um planejamento de longo prazo.

Nesse processo, o poder público deve tirar proveito da participação da sociedade civil, principalmente em termos de conhecimentos históricos e territoriais. São previstos, tanto para a elaboração como para a execução de ambos os planos, processos de participação social, como audiências públicas, debates, acesso a documentos e informações, e processos sistemáticos de comunicação e de avaliação de cidadãos. A inclusão da população ao longo do processo de estruturação de cidades inteligentes incorpora aspectos importantes para a qualidade de vida dos cidadãos, além de evitar desgastes e retrabalhos no futuro. Assim, o nível estratégico deve prever a incorporação das formas de participação de diversos públicos e definições estratégicas de comunicação com a população em geral.

### GESTÃO URBANA, SITE DA PREFEITURA DE SÃO PAULO PARA CONSULTA PÚBLICA

Processos participativos devem se preocupar em engajar atores-chave, desejavelmente desde o início da construção de propostas. Ainda assim, para que sejam eficientes e transparentes, sempre haverá uma fase em que a consulta pública deve ser ampliada para que a cidade tenha a oportunidade de opinar de forma abrangente no processo como um todo. Esse momento traduz-se na realização de audiências públicas, na possibilidade de enviar comentários por *e-mail* ou plataformas *on-line*, ou em uma combinação desses elementos.

Sem planejamento estratégico, o processo pode tornar-se oneroso, com a criação de uma profusão de canais voltados para o recebimento de sugestões, o que, por sua vez, gera a necessidade de alocar um número expressivo de pessoas dedicadas a processá-las.

A gestão da informação tem papel importante em evitar sobreposições na coleta das propostas, diminuir as chances de perda e minimizar os esforços de sistematização, gerando economia para o município. Ferramentas *on-line* não substituem processos participativos presenciais, mas os complementam.

Um exemplo interessante de como o processo pode ser feito está no site Gestão Urbana ([participe.gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br](http://participe.gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br)), da Prefeitura de São Paulo. A plataforma hospeda versões mais didáticas dos principais projetos urbanos existentes na cidade e das principais legislações voltadas para o desenvolvimento urbano, como o Plano Diretor Estratégico, a Lei de Zoneamento, o Código de Obras, planos regionais e o Plano Metropolitano. Liga-se também a outros sites de interesse como o portal de indicadores da cidade (Observa Sampa) e a base integrada de dados georreferenciados (Geosampa), colaborando para que usuários encontrem informações sobre o município com facilidade.

Embora seja mantida pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento, seu potencial como instrumento de participação social logo ampliou-se para diferentes órgãos municipais. Isso porque a plataforma foi desenvolvida com um recurso embutido que possibilita não apenas a publicação de textos, mapas e apresentações, mas também que as pessoas façam comentários, podendo referenciá-los a pontos específicos de o material disponível incluir fotos, croquis e explicações sobre as contribuições realizadas. Finalmente, a devolutiva dos órgãos envolvidos pode ser publicada na mesma página.

Entre 2013 e 2020, o site abrigou os mais diversos tipos de documentos e processos para serem apreciados e avaliados pela sociedade, como planos estratégicos, projetos de intervenção urbana e projetos-piloto; editais de concessão e de credenciamento; definição de parâmetros para parceria de gestão de equipamentos públicos; e minutas de planos diretores de parques, de termos de referência de contratação e de regulamentos de premiação. Como um dos exemplos de mobilidade, a página sobre as audiências públicas do Plano Cicloviário de 2019 recebeu 128 contribuições.

Ao reunir o material essencial para as consultas públicas em um único canal, responsável tanto pela publicidade como pelo recebimento direcionado de devolutivas, o processo de consulta torna-se mais eficiente como um todo. Na estrutura municipal, torna-se mais ágil designar as pessoas responsáveis para cada seção do texto sob discussão, uma vez que o retorno a ser avaliado já está organizado e segmentado. Para o público, há maior facilidade em encontrar o material pertinente e em comunicar-se melhor sobre quais pontos poderiam ser aprimorados.

Clique em algum ponto do mapa demarcado para obter informações da área.

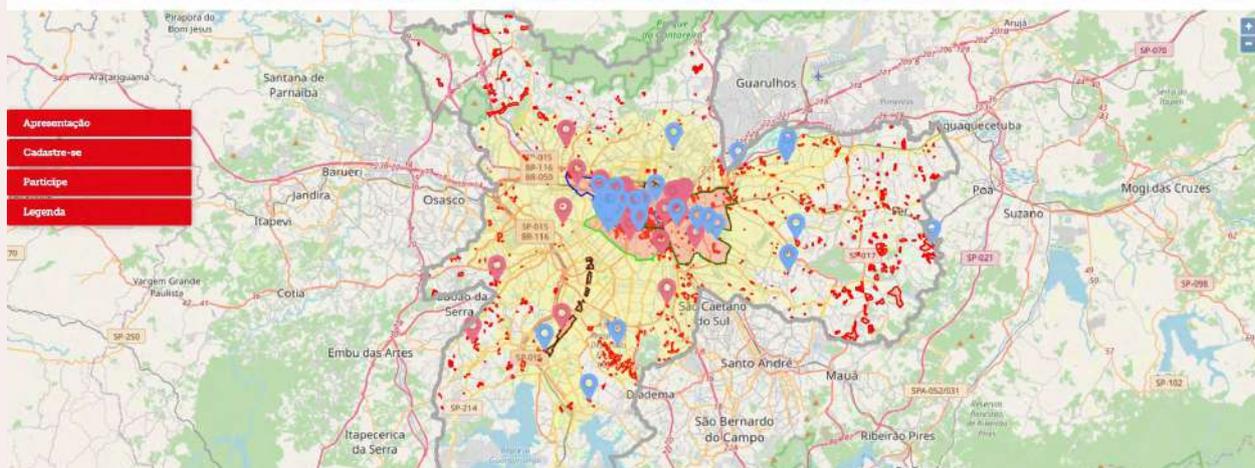
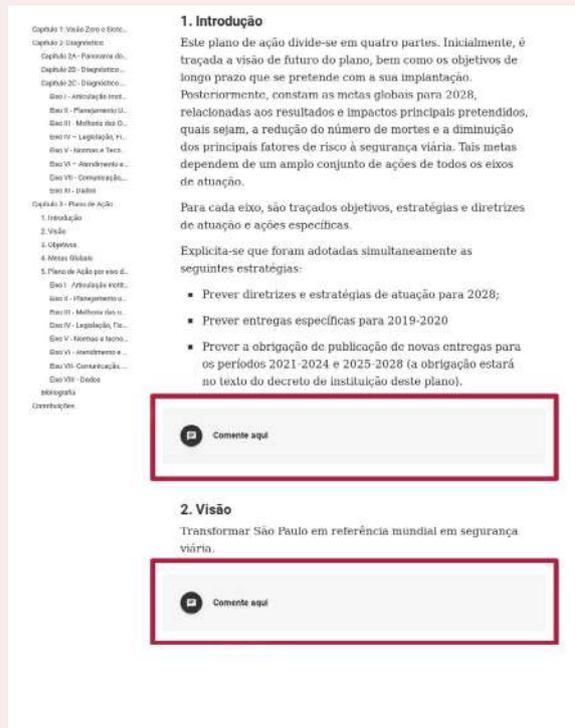


Figura B.3: Exemplo de consulta com base em mapa interativo na plataforma Gestão Urbana.

Fonte: Elaboração própria, a partir do site Gestão Urbana da Prefeitura de São Paulo, 2020.



Figuras B.4 e B.5: Exemplos de página de participação social na plataforma Gestão Urbana: o Plano de Segurança Viária para discussão e detalhe sobre os locais de inserção de comentários, que aparecem ao longo de todo o texto (destacados em magenta na figura).

Fonte: Elaboração própria, a partir do site Gestão Urbana da Prefeitura de São Paulo, 2020.

A Figura B.6 apresenta um exemplo de desdobramento de objetivos estratégicos da mobilidade urbana até um objetivo específico de mobilidade urbana e outro relacionado à gestão da informação. Serve para apontar como é a passagem do nível estratégico para o nível tático. No caso, “priorizar o trânsito de modos coletivos em vias arteriais e coletoras existentes” é um objetivo relacionado a “aumentar a participação dos modos coletivos em viagens motorizadas”. Aspectos de como criar alternativas de ações são vistas a seguir no nível tático.

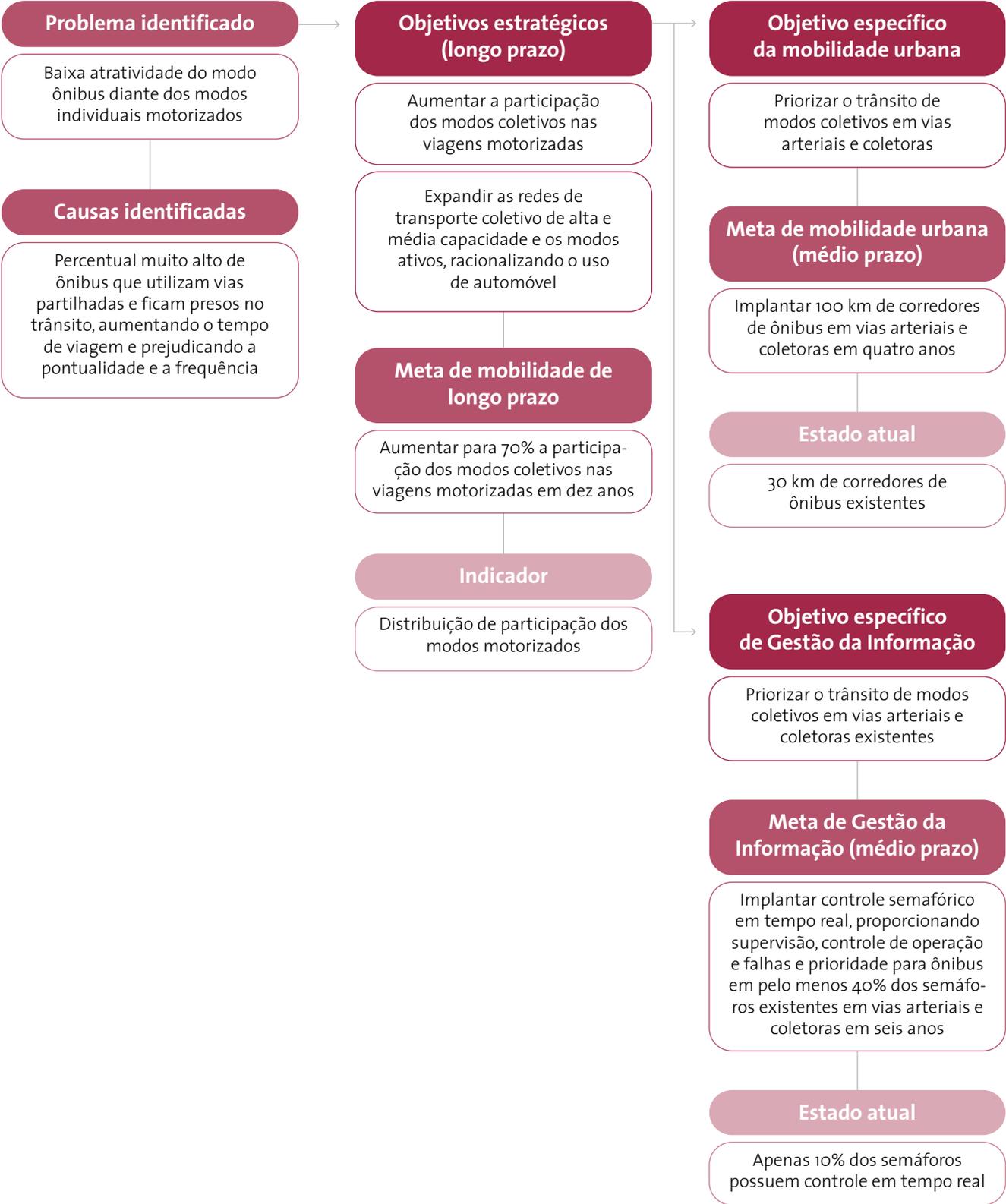


Figura B.6: Exemplo de desdobramento dos objetivos estratégicos em objetivos específicos.  
 Fonte: Elaboração própria.

## 2.2 Nível tático

As expectativas de resultados a serem obtidos são responsabilidade do nível estratégico, assim como os horizontes de tempo para que tais realizações aconteçam. Entretanto, para chegar aos resultados, algumas frentes de intervenção são necessárias e, para cada uma, há diversos caminhos plausíveis. São possibilidades que, por sua vez, se desdobrarão em diferentes ações (táticas) e que deverão ser colocadas em prática ordenadamente ao longo do tempo. Cabe ao nível tático apontar, selecionar e priorizar os caminhos possíveis e, ainda, criar o ambiente propício para a implementação de ações<sup>31</sup>. No caso dos municípios, tais tarefas ficam a cargo das secretarias, autarquias, empresas públicas ou de órgãos intersecretariais.

O nível tático preocupa-se, portanto, com os meios necessários à consecução dos objetivos e, ainda, com a eficiência no uso desses meios. Ao selecionar e priorizar as ações a serem adotadas, o nível tático deve levar em consideração contextos de limitação de recursos, capacidade de controle e de poder de pressão, pois cada uma tem diferentes implicações e interpretações. Deve, portanto, ter grande conhecimento e diálogo com o nível operacional, de modo que os riscos à viabilidade da implementação possam ser levantados e o melhor desenho de solução possa ser trabalhado<sup>31</sup>.

Nem sempre é possível obter consenso entre os diversos atores a serem envolvidos. Para que tais escolhas e priorizações estejam dentro do possível, do sustentável e do politicamente desejável, um ou mais planos de ação devem ser elaborados, especificando e, se preciso, desenvolvendo as estruturas institucionais relacionadas e designando as fontes de financiamento possíveis para cada ação ou projeto.

Conjuntos de ações complementares voltados para um objetivo definido podem ser chamados de programa, embora nem sempre planos, projetos e ações estejam alocados necessariamente sob esse guarda-chuva. Programas, ações e projetos terão seu escopo delimitado por diretrizes: linhas gerais condutoras que focam as possibilidades de atuação, além de indicarem sobre qual dimensão do objeto deve-se atuar e sobre qual problema busca-se agir<sup>31</sup>.

Assim como os princípios no nível estratégico, diretrizes podem ser encontradas nos diferentes marcos legais existentes. Nesse sentido, as diretrizes da gestão da informação em mobilidade urbana devem ser coerentes com as diretrizes da própria PNMU.

### AS DIRETRIZES DA PNMU

Art. 6º A Política Nacional de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes diretrizes:

- I. integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- II. prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- III. integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- IV. mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;

- V. incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- VI. priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado;
- VII. integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional; e
- VIII. garantia de sustentabilidade econômica das redes de transporte público coletivo de passageiros, de modo a preservar a continuidade, a universalidade e a modicidade tarifária do serviço (incluído pela Lei nº 13.683, de 2018)<sup>23</sup>.

As diretrizes funcionam como critérios para selecionar e delimitar as ações. Uma vez selecionado o conjunto de ações a ser implementado, é necessário definir com clareza as atribuições e responsabilidades de cada ator dentro da estrutura institucional, atentando para seus respectivos limites de atuação, muitas vezes definidos por leis ou normativas. Nessa etapa, deve-se responder quais estruturas ficarão responsáveis pelo financiamento, pela regulação e/ou revisão dos marcos legais existentes, pela gestão e pela operacionalização/execução das ações<sup>31</sup>.

Táticas bem escolhidas e bem conduzidas podem favorecer ou mesmo consolidar a chegada aos objetivos definidos, o que ressalta o importante papel de ligação que o nível tático tem com os demais níveis (estratégico e operacional). No âmbito de execução operacional, se as tarefas e emergências do dia a dia se impõem, cabe ao nível tático manter um olhar abrangente sobre a estrutura geral de funcionamento, seja dos sistemas, seja das organizações, e promover a comunicação efetiva entre os atores envolvidos nos processos.

Vale alertar que soluções de mobilidade urbana costumam envolver outras áreas de responsabilidade municipal, como habitação, urbanismo, meio ambiente, saúde e segurança pública. Regiões metropolitanas conurbadas com frequência ultrapassam também fronteiras territoriais municipais. Logo, a gestão da informação em mobilidade urbana é intrinsecamente ligada a diversos atores. Isso significa ser necessário estabelecer conexões entre órgãos dentro de uma mesma secretaria, entre secretarias distintas e/ou entre secretarias em nível estadual/metropolitano. As parcerias formadas por meio de comissões e fóruns representam oportunidades para atuação e deliberação em conjunto, facilitando a troca de informações e melhorando o processo decisório.

Da mesma forma, abrir espaço para a participação social no diálogo, na escuta e em construções conjuntas pode ter papel determinante na aceitação e no sucesso de uma tática, bem como de ações relacionadas a ela. Nesse aspecto, conselhos participativos, comissões, câmaras técnicas e grupos de trabalho, sejam eles permanentes, sejam com prazo de duração definido, constituem bons formatos de participação social, uma vez que possibilitam contato mais próximo e frequente com partes interessadas e representantes de grupos sociais relacionados aos temas.

Equipes dentro do próprio poder público, organizações sociais, empresas e outros tipos de instituições têm o potencial de contribuir trazendo perspectivas, estudos e informações valiosas, o que faz com que a participação social tenha papel fundamental na fluidez, abrangência e integralidade do processo em prol do poder público. Oficinas e grupos de trabalho envolvendo atores-chave de determinados setores podem fazer parte da programação de elaboração dos planos, inclusive como etapas preparatórias à convocação de audiências públicas.

Como o processo envolve vários atores, o papel da comunicação é fundamental e deve contemplar a publicação de materiais de referência, o auxílio no recebimento e na sistematização de propostas (o que implica na seleção dos canais oficiais que serão utilizados), o esclarecimento de dúvidas da imprensa e a facilitação no processo de interlocução entre os atores, como por meio de conselhos participativos, oficinas ou grupos de trabalho.

## A EXPERIÊNCIA DO OBSERVATÓRIO DA MOBILIDADE DE BELO HORIZONTE

O Observatório de Mobilidade de Belo Horizonte (ObsMob-BH) é um bom exemplo de como incorporar a participação social no nível tático, com foco na gestão da informação. O instrumento foi proposto pela Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTrans), órgão gestor de mobilidade, que detectou no Plano de Mobilidade a necessidade de um canal permanente de diálogo com a sociedade para ser mais efetivo.

O observatório foi criado com o Plano Diretor de Mobilidade Urbana da cidade (PlanMob-BH) em setembro de 2013 e é composto por instituições e organizações dos setores público e privado, sociedade civil e academia. É responsável por monitorar a implementação do PlanMob-BH por meio de indicadores de desempenho, definidos e revisados pelo conjunto de observadores<sup>27</sup>.

O formato do ObsMob-BH prevê a participação e o controle social ao longo de toda a gestão e monitoramento do Plano de

Mobilidade, em um ambiente que pode ser mais técnico do que, por exemplo, o de um conselho. E isso acontece porque o observatório foi criado a partir do envolvimento de partes interessadas.

O PlanMob de Belo Horizonte havia sido encerrado em 2010. No ano seguinte, a BHTrans convidou formadores de opinião e tomadores de decisão para discutirem o primeiro relatório sobre indicadores selecionados. Os encontros continuaram e, em 2012, após uma análise jurídico-institucional, criou-se a proposta do decreto de regulamentação que culminaria na instituição oficial tanto do plano como do observatório, em 2013.

Embora seja coordenado pela BHTrans, quem pauta o tema e a dinâmica de cada reunião é o grupo executivo, formado por organizações que manifestam interesse em participar de forma ativa. Os “observadores” são pessoas ou instituições que participam das discussões<sup>33</sup>.

Entre os destaques das atividades desenvolvidas no observatório estão a atualização técnica do próprio Plano de Mobilidade, entre 2015 e 2017, e uma etapa de revisão colaborativa dos indicadores voltados para o monitoramento do plano, em 2016. Além disso, anualmente o órgão publica os Balanços da Mobilidade Urbana, relatórios anuais com indicadores e análises relativas ao PlanMob-BH e seus resultados<sup>33</sup>.

Para a revisão dos indicadores, a premissa central é a participação dos observadores no processo de avaliação dos objetivos estratégicos definidos no PlanMob-BH e na decisão sobre quais indicadores deveriam estar contidos no balanço seguinte. Ao mesmo

tempo em que era um processo de construção coletiva, havia o compromisso de manter a qualidade e a robustez técnica dos indicadores selecionados<sup>34</sup>.

Para o gestor público, o ObsMob-BH cria um canal permanente de diálogo com a sociedade, promovendo debates sobre ações necessárias para a melhoria da mobilidade urbana na cidade e gerando subsídios concretos para a tomada de decisão e qualificação do planejamento<sup>27</sup>. Com relação aos indicadores, sua atualização e acompanhamento só é possível com planejamento da gestão da informação em mobilidade urbana. O ObsMob-BH é um exemplo de como o processo pode envolver diversos atores de forma constante e duradoura.

De forma a melhor estruturar a informação, é preciso ter clareza sobre quais são as informações necessárias para a implementação das políticas desejadas relacionadas à mobilidade urbana, consideradas as diversas fases de desenvolvimento. A questão refere-se aos objetivos e metas definidos no nível estratégico da mobilidade urbana. Uma vez respondida, outras perguntas fazem-se necessárias, como<sup>35</sup>:



Figura B.7: Questões necessárias para delineamento de objetivos e metas. Fonte: Elaboração própria.

Como se vê, para existir o monitoramento e a fiscalização dos serviços prestados, bem como para a tomada de decisão com base em evidências, o acesso aos dados e à informação torna-se uma questão de fundamental importância para o nível tático. Por isso, é preciso verificar a disponibilidade de acesso a fontes necessárias com parceiros externos, avaliar contratos existentes para o caso de ser preciso negociar a permissão de uso e mesmo garantir o acesso no momento da redação de novos vínculos contratuais. O caso do MobiLab – Laboratório de Inovação em Mobilidade, em São Paulo, é um bom exemplo de abordagens táticas de como fazer parcerias e avaliar possibilidades.

Uma vez planejadas e escolhidas as ações, passa-se à etapa de implementação com o nível operacional.

### MOBILAB PARA A ABERTURA E GESTÃO DE DADOS, ENCONTROS, PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS, CONCESSIONÁRIAS, SOCIEDADE CIVIL E SECRETARIAS

No início de 2013, a Prefeitura de São Paulo criou um braço voltado para liderar ações conjuntas de inovação tecnológica junto à São Paulo Transportes (SPTrans), empresa que cuida dos contratos de concessão dos ônibus da capital paulista, mas não tinha dinheiro para investir. Uma das primeiras ideias foi escrever um projeto para tentar captar recursos que, embora não tenha sido aprovado, gerou as sementes que resultariam no concurso que seria lançado em 2015<sup>36</sup>.

O processo deu início a uma grande etapa de diagnóstico interno em busca dos principais problemas existentes de gestão da política de mobilidade. Realizado principalmente a partir do ponto de vista dos técnicos municipais, em especial da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) e SPTrans, acabou sendo fundamental para criar as bases do que se tornaria, dois anos depois, o MobiLab – Laboratório de Inovação em Mobilidade.

Primeiro, porque permitiu uma visão ampla de onde projetos de inovação e opções de solução seriam mais úteis. Segundo, porque o que se buscava era a construção de ferramentas de análise e visualização do grande volume de dados existentes. Por interessar aos próprios técnicos, a iniciativa conseguiu grande envolvimento dos atores burocráticos. Finalmente, o contexto de falta de recursos fez com que, mais do que priorizar as necessidades, tivessem de ser abordadas dentro da ideia de “fazer mais com menos”. Em vez de ir atrás de soluções prontas e caras de grandes empresas, o caminho era adotar uma cultura de experimentação, com base em evidências, em que projetos-piloto podem ser realizados e testados em menor escala antes de serem adotados como solução<sup>36</sup>.

Inspirado na lei federal de licitações (Lei 8.666/1993)<sup>37</sup>, que estabelece concursos públicos como uma das modalidades de licitação, o MobiLab promoveu um concurso voltado para o desenvolvimento de sistemas de tecnologia da informação (TI). O concurso de projetos tinha o desafio de resolver a dificuldade de contratar soluções de tecnologia de informação e comunicação (TIC) inovadoras e de baixo custo no setor público<sup>38</sup>.

Fundamental para que a ideia desse certo foi incluir a obrigatoriedade de as ferramentas serem desenvolvidas com *software* livre e terem códigos-fonte abertos (*open source*). A modalidade de concurso premia as propostas ganhadoras, mas a tecnologia pertence a quem a desenvolveu. Já com as tecnologias abertas, o uso (mesmo que comercial), a modificação e a redistribuição dos programas são garantidos pela própria definição das licenças. Com isso, os técnicos municipais poderiam não apenas participar do processo de desenvolvimento como também utilizar o resultado posteriormente sem custo adicional.

Ao todo, cinco projetos ganharam o concurso. Um dos destaques foi a criação de uma Central de Operação de Semáforos de Tempo Fixo, sistema extremamente complexo que possibilita a operação centralizada de mais de 70% dos 6.500 cruzamentos com semáforos na cidade a partir de um simples computador. A ferramenta é particularmente interessante, pois conecta equipamentos de diversos fornecedores que não conversavam entre si<sup>21</sup>.

O levantamento de diagnóstico interno de problemas, em 2013, aconteceu paralelamente ao processo de abertura dos dados de ônibus. A cidade de São Paulo possuía a tecnologia de posicionamento dos veículos embarcada nos ônibus e, ao mesmo tempo, era detentora dos dados gerados, algo previsto pelo edital de concessão. A abertura aconteceu em setembro daquele mesmo ano e permitiu o surgimento de diversos aplicativos que fornecem informações em tempo real sobre a localização dos ônibus, facilitando o planejamento cotidiano de usuários de transporte público.

Embora o laboratório não tenha chegado a se transformar em um espaço de governança, teve êxito em tornar-se local de referência para encontros e discussões de políticas públicas, em especial as de mobilidade urbana. Uma das equipes residentes no espaço era a Iniciativa *Bloomberg* para Segurança Global no Trânsito (BIGRS), que promoveu diversas oficinas de intercâmbio entre técnicos municipais e internacionais e fomentou processos de urbanismo tático voltado para a segurança viária do município<sup>39</sup>.

## 2.3 Nível operacional

O nível operacional corresponde à implementação das definições estabelecidas nos níveis estratégico e tático. É nele que se coloca tudo em prática<sup>31</sup>.

Se o nível tático abrange os caminhos e a interligação entre as estruturas, o nível operacional volta-se para os próprios sistemas de mobilidade, atuando neles na prática. A gestão da informação tem papel fundamental para o nível operacional. A profusão de canais de recebimento de impressões sobre os sistemas requer monitoramento e interação constantes para que a qualidade do serviço esteja de acordo com as expectativas gerais. É também neste nível que inúmeros sensores espalhados pela cidade gerando dados serão avaliados de modo a possibilitar respostas em tempo real, especialmente em casos de eventos extraordinários<sup>40 41</sup>. No nível operacional, serão preenchidas lacunas de fontes de dados necessários para executar as ações definidas no nível tático.

Dados podem ser provenientes de pesquisas e sensores. Sensores podem ser entendidos como dispositivos físicos que respondem a estímulos. São exemplos de sensores as botoeiras de pedestres, contadores automáticos, validador de bilhete eletrônico e radares.

Dados sobre a localização dos ônibus, vindos de sensores de presença nas intersecções, podem ser combinados com o controle do sistema semafórico de modo a priorizar o deslocamento do transporte coletivo e, portanto, do maior número de pessoas. Já o monitoramento de eventos ou o surgimento de situações adversas, como alagamentos ou acidentes, fazem parte do cotidiano e exigem reações em cadeia que podem ser urgentes para aumentar as chances de salvar vidas.



Figura B.8: Totem de contagem de ciclistas em Belo Horizonte na sua implantação (2016).

Créditos: Alexandre Lorenzetto.

Sensores em tempo real permitem também que o controle operacional exerça a fiscalização de diversos elementos que compõem o serviço de forma mais eficiente, ainda que remota. Torna-se possível avaliar a pontualidade, frequência, adequação à programação exigida de partidas, desvios de rota diante de itinerários

estabelecidos e comportamentos de risco, como o excesso de velocidade. A fiscalização pode ser feita pela observação ou pesquisa nos diversos dispositivos pelos gerentes da operação e por alertas automáticos, quando das ocorrências<sup>42</sup>. O histórico de problemas detectados permite fazer uma análise de frequência para identificar pontos que devem ser melhorados, com vistas à melhoria da operação.

Assim, enquanto estruturas de TI ficam responsáveis pelo funcionamento de tais sensores e de manter os sistemas tecnológicos capazes de transmitir seus dados para centrais de controle e monitoramento, deve estar claro dentro da estrutura administrativa o papel de cada setor ou área. É preciso estabelecer, por meio de um manual de operações:

1. Quem lida com a entrada de informação dos sensores e a encaminha internamente;
2. Quem se responsabiliza pelas ações de resposta às equipes de campo, de acordo com procedimentos operacionais padrão;
3. Quem dissemina informações relevantes para o público geral e imprensa; e
4. Quem avalia o histórico em busca de correlações entre os dados e melhoria de processos, em prol da transformação do conhecimento adquirido em inteligência acessível às agências.

O nível operacional da gestão da informação em mobilidade urbana também deve ocupar-se de implementar pesquisas, levantamentos de dados e outros insumos para suprir as lacunas de informações.

Exemplos de outras fontes de dados são discutidos no “Capítulo 3 – Diagnóstico”. Uma fonte que merece destaque para não passar despercebida ao longo do processo de planejamento são os canais de comunicação com os usuários.

Da mesma forma, se o nível tático lida principalmente com a participação social de caráter mais representativo, o nível operacional tem contato direto com os usuários dos sistemas. Uma fonte que merece destaque para não passar despercebida ao longo do processo de planejamento são os canais de comunicação com os usuários, como os que permitem contato direto com quem faz uso dos sistemas de transporte, permitindo deixar comentários, sugestões e reclamações em canais de atendimento e redes sociais.

A participação social no nível operacional tende a ser restrita aos canais voltados para usuários. Uma vez que se trata de uma relação pulverizada, mesmo as agências que ficam a cargo da operação podem beneficiar-se de contatos mais diretos com grupos representativos, como associações ou conselhos participativos. Um formato atrativo é delimitar problemas específicos sobre os quais se quer agir ou responder, mapear atores relevantes da sociedade civil e montar grupos de trabalho com prazos e objetivos claros. Dessa forma, o nível operacional pode planejar o tempo necessário para apresentar o problema, combinar a forma e o intervalo de tempo para que o grupo trabalhe em busca de soluções possíveis e haja um período dedicado para a implementação posterior, caso executável.

As implementações do nível operacional geram informações que servem para avaliar se as estratégias e as táticas deram os resultados esperados. Para isso, a retroalimentação do ciclo de planejamento é feita por meio de avaliação de indicadores.

O planejamento nos níveis estratégico, tático e operacional pode se desdobrar em diferentes dimensões<sup>43</sup> relacionadas à gestão da informação em mobilidade urbana, como pode ser visto ao longo deste caderno e resumido no Quadro B.1.

**Quadro B.1: Dimensões para promover a gestão da informação em mobilidade urbana, para cada nível de planejamento.**

Dimensões	Nível estratégico	Nível tático	Nível operacional
<b>Mentalidade (<i>mindset</i>)</b>	Sensibilização e familiarização de tomadores de decisão e demais atores-chave sobre a importância da gestão da informação em mobilidade urbana; e  Cultura de tomada de decisões com base em evidências.	Articulação intra e interorganizacional, difusão de conhecimento e criação de ambiente favorável à implantação; e  Priorização das ações a serem adotadas, alinhando-as às metas estratégicas e à busca por eficiência.	Apoio e fortalecimento dos processos de estruturação organizacional; e  Implementação e monitoramento de ações de gestão da informação em mobilidade urbana.
<b>Recursos (<i>resources</i>)</b>	Articulação estratégica para assegurar recursos humanos, organizacionais e econômicos; e  Aproveitamento da participação da sociedade civil.	Garantia de recursos para a implementação das metas e planos de ação;  Coordenação de ações intra e intersetoriais para concretizar linhas de financiamento; e  Mobilização de conselhos participativos para promover a contribuição social.	Compreensão e avaliação de indicadores; e  Aquisição de dados por meio de pesquisas, levantamentos e sensores.
<b>Habilidades e capacitação (<i>skills</i>)</b>	Fortalecimento de programas de capacitação e de políticas de retenção de profissionais qualificados; e  Mapeamento de parcerias potenciais para convênios e compartilhamento de conhecimento.	Identificação de necessidades de fortalecimento técnico e gerencial e estruturação de programas de treinamento e capacitação; e  Estabelecimento de parcerias para a criação de instâncias de troca de informações com atores-chave dos setores de interesse.	Execução de treinamento e capacitação para a gestão da informação em mobilidade urbana;  Concretização de encontros, oficinas, comissões, fóruns e participação em eventos; e  Exploração de aplicações de dados, em especial dados abertos.
<b>Organizacional (<i>operational</i>)</b>	Posicionamento da gestão da informação em mobilidade urbana nos âmbitos estratégicos de transformação da cidade; e  Obtenção de apoio proveniente da alta cúpula do poder municipal.	Estabelecimento de laços institucionais de cooperação e troca de dados e informações intra e interorganizacional;  Definição de plataformas de participação social e canais de comunicação com a população em geral e usuários dos serviços; e  Definição de instrumentos de contratação e fiscalização.	Definição de tarefas e atribuição de funções para o estabelecimento de fluxos de informações e divulgação de relatórios; e  Cultura de uso e publicação de dados abertos.
<b>Tecnologia (<i>technology</i>)</b>	Incorporação de recursos tecnológicos para apoio à tomada de decisão em termos de integração e tratamento das informações de nível estratégico;  Realização de diagnóstico voltado para a compreensão de como determinadas tecnologias podem auxiliar na solução dos problemas detectados; e  Criação de ambiente favorável à adoção de tecnologia.	Seleção de tecnologias para garantir aquisição, acesso, interoperabilidade, compartilhamento, replicabilidade e transparência das informações;  Criação de protocolos e padronizações, e fortalecimento da governança e dos processos; e  Promoção de iniciativas de laboratórios de inovação.	Implementação de <i>hardware</i> , <i>software</i> , sistemas, processos e protocolos; e  Implementação, operação e manutenção de sensores, sistemas de coleta de dados e pesquisas periódicas.
<b>Legal e normativo (<i>legal</i>)</b>	Mapeamento das normativas aplicáveis e criação de novos marcos legais; e  Avaliação da gestão da informação em mobilidade urbana ante os instrumentos relacionados, tais como PNMU, Plano Diretor e PMU.	Controle de aderência à normatividade aplicável, com fiscalização dos limites de atuação dos diferentes atores;  Estabelecimento de normativas voltadas para a promoção da transparência ativa; e  Criação de diretrizes para a elaboração de instrumentos normativos internos, tais como manuais de operações.	Elaboração, difusão e controle de aplicação de manuais e protocolos de operação.

Fonte: Elaboração própria.

## 2.4 O papel dos indicadores

O planejamento e a gestão da mobilidade envolvem a utilização de diversos tipos de informações em uma gama ampla de aplicações ao longo das várias etapas, que abrangem desde os modelos de demanda e oferta usados no planejamento de sistemas de transporte e dados de sensores de posicionamento geográfico, bilhetagem e radares utilizados para controle, fiscalização e monitoramento, até a montagem de bases georreferenciadas (SIG) utilizadas para cadastramento, planejamento, controle e fiscalização.

Cabe destacar, entretanto, um tipo de aplicação de particular importância, que perpassa todas as etapas e os níveis: os indicadores. A definição de medidas claras, objetivas e estruturadas de forma sistemática constitui uma prática de enorme valor na gestão da mobilidade urbana, e a gestão da informação cumpre um papel fundamental para tanto.

A definição dos indicadores deve atender a alguns critérios que garantam sua efetividade. Os principais requisitos que um bom indicador deve cumprir encontram-se resumidos no Quadro B.2, agrupando-os em três grandes aspectos: relevância, adequação e mensurabilidade.

**Quadro B.2: Requisitos para indicadores.**

1 Relevância para a formulação de políticas	1.1 Representatividade
	1.2 Simplicidade
	1.3 Captar mudanças
	1.4 Servir de base para comparações
	1.5 Escopo abrangente
	1.6 Possuir valores de referência para dar significação aos valores que assume
2 Adequação à análise	2.1 Cientificamente fundamentado
	2.2 Baseado em padrões e possuir um consenso sobre sua validade
	2.3 Poder ser utilizado em modelos matemáticos e em sistemas de informação
3 Mensurabilidade	3.1 Viável em termos de tempo e recursos
	3.2 Documentado adequadamente
	3.3 Atualizado em intervalos regulares

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Ministério das Cidades, 2006<sup>31</sup>.

Por exemplo, o indicador de mortes no trânsito é geralmente usado para segurança viária. Em termos de relevância para a formulação de políticas, é simples de ser compreendido, representa uma faceta da violência no trânsito e serve de comparação entre localidades quando relativizado por número de habitantes. Em termos de adequação à análise, é cientificamente fundamentado e há estudos que relacionam estatisticamente o número de mortes com as velocidades praticadas nas vias. Sua mensuração é feita pelo poder público e permite atualizações regulares. Dessa forma, é um indicador que cumpre requisitos para ser usado no planejamento da mobilidade urbana.

A criação de indicadores pode ser dividida em duas etapas, elaboração e implementação<sup>31</sup>, que são resumidas na Figura B.9.



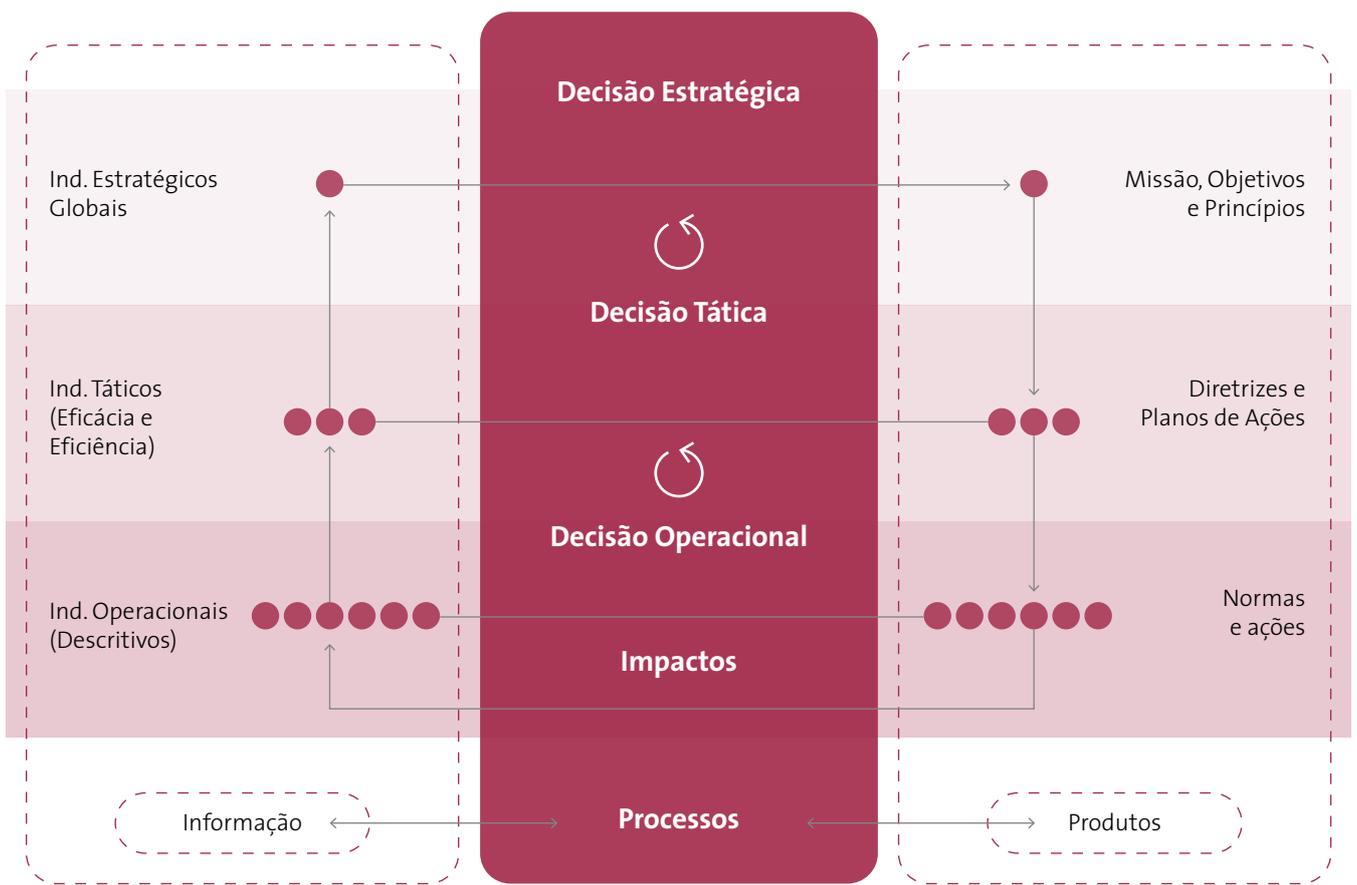
**Figura B.9: Proposta de metodologia para a montagem de sistemas de avaliação (indicadores).**

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Ministério das Cidades, 2006<sup>31</sup>.

O processo resulta não apenas na implantação do sistema de avaliação, mas também na produção de informações, definição de ações e a consecutiva implementação com base em evidências<sup>31</sup>.

Os indicadores se relacionam com cada nível de decisão, sendo cada vez mais agregados conforme o nível avança do operacional para o estratégico. No nível estratégico, indicadores globais estarão relacionados aos objetivos e metas. No nível tático, estarão relacionados à busca pela eficiência e eficácia na execução dos programas e planos de ação. No nível operacional, vão referir-se aos resultados das próprias ações.

A Figura B.10 resume a relação dos indicadores com os diferentes níveis de decisão, retomando as caixas de avaliação e monitoramento da Figura B.2 (A estrutura do processo de planejamento), vista anteriormente.



**Figura B.10: A relação dos indicadores com os diferentes níveis de decisão. Na figura, a informação (indicadores) alimenta o processo de tomada de decisão e gera produtos (diretrizes, planos de ação, normas, entre outros).**  
 Fonte: Ministério das Cidades, 2006<sup>31</sup>.

Uma das grandes vantagens dos municípios em estabelecer gestão da informação em mobilidade urbana é a facilidade em medir os indicadores nos três níveis de decisão. Indicadores estratégicos e táticos são originados em planos diretores e setoriais, como o Plano de Mobilidade Urbana municipal.

A questão de como definir indicadores de efetividade da PNMU nos municípios é multifacetada e heterogênea, pois exige selecionar indicadores que façam diferença na qualidade de vida da população, que vão além do rol “muitas vezes voltados apenas aos aspectos de eficiência dos sistemas, execução de infraestruturas e acidentes de trânsito”<sup>44</sup> e que, ao mesmo tempo, sejam uma lista sintética.

Nesse contexto, sete eixos temáticos definidos por grupo de trabalho<sup>[5]</sup> no âmbito federal, para os quais há um ou mais indicadores, são apresentados a seguir no Quadro B.3<sup>44</sup>. Os eixos temáticos são: qualidade dos sistemas de mobilidade urbana, desenvolvimento urbano integrado, sustentabilidade econômica, gestão democrática e controle social, acesso e equidade, sustentabilidade ambiental e acidentes de transportes.

[5] Portaria do Ministério das Cidades nº 536, de 9 de outubro de 2015.

A lista de indicadores é de grande valia para os municípios, pois aponta para indicadores – estratégicos, em sua maioria – que podem ser desdobrados de forma concreta fazendo-se a gestão da informação em mobilidade urbana. A lista não é exaustiva, e os planos de mobilidade podem já conter outros indicadores. Cada cidade, portanto, deve conduzir seu processo de preparação e definição das medidas que atendam aos seus objetivos e às características locais. Um aspecto bastante positivo é que a lista foi colocada em consulta para especialistas e também recebeu contribuições e validações que podem ser de proveito como referência ou ponto de partida para diversas realidades sociais e contextos regionais.

**Quadro B.3: Indicadores.**

Eixo temático	Indicadores
Qualidade do sistema de mobilidade urbana	Percentual da população que gasta 1 hora ou mais no deslocamento casa-trabalho (total e por faixa de renda)
	Percentual de pontos de acesso com informação sobre itinerário, horário, tarifa, integração, mapas por modo
	Pesquisa de satisfação do usuário
	Índice de Desempenho Operacional
Desenvolvimento urbano integrado	Percentual da população vivendo próximo a terminais e estações de transporte de média e alta capacidade (total e por faixa de renda)
	Percentual de habitação de interesse social próximo ao transporte de média ou alta capacidade
	Percentual de hospitais públicos próximo a terminais e estações de transporte de média e alta capacidade
	Percentual de universidades públicas próximo a terminais e estações de transporte de média e alta capacidade
	Índice de distribuição da população em relação aos postos de trabalho
Sustentabilidade econômica	Percentual de receita extratarifária do sistema de transporte coletivo por ônibus
Gestão democrática e controle social	Índice de transparência
	Índice de participação social
Microacessibilidade e equidade	Peso do custo de transporte público na renda média
	Evolução do número de passageiros no sistema de transporte público coletivo
	Percentual da população próximo a pontos de embarque de transporte público coletivo
	Percentual de postos de trabalho próximos a terminais e estações de transporte de média e alta capacidade
	Razão entre número médio de viagens por modo dos moradores de domicílios mais ricos em relação aos mais pobres
	Divisão modal (total e por faixa de renda)
	Tempo médio de viagem desagregado por modo de transporte
	Número de viagens de pessoas com deficiência x número de viagens <i>per capita</i>
Sustentabilidade ambiental	Percentual de combustíveis renováveis na matriz energética do transporte
	Emissões de gases de efeito estufa (GEEs) <i>per capita</i>
	Emissões de poluentes locais <i>per capita</i>
	Percentual de dias com boa qualidade do ar
	Número de viagens feitas por modos de transporte ativos x modos de transporte motorizados
	Número de viagens feitas por transporte público coletivo x motorizado individual
	População exposta ao ruído de tráfego
Acidentes de transportes	Número de mortos em acidentes de trânsito por 100 mil habitantes (total e por modo de deslocamento)
	Número de feridos hospitalizados em acidentes de trânsito por 100 mil habitantes (total e por modo de deslocamento)
	Gastos com internações de feridos hospitalizados no SUS devido a acidentes de trânsito por 100 mil habitantes
	Gastos totais com indenizações (mortes e invalidez) pagas pelo seguro DPVAT

Fonte: Ministério das Cidades, 2018<sup>44</sup>.

Outro aspecto importante na definição dos indicadores é o prazo de referência. Na lista original<sup>44</sup> que deu origem ao Quadro B.3, foi realizada uma classificação de prazos em relação à operacionalização e fontes de dados disponíveis dos indicadores. Levando em consideração o desenvolvimento de cidades inteligentes, a proliferação de sensores e os aprendizados no corrente processo de planejamento da gestão da informação em mobilidade urbana contido neste caderno, a lista de indicadores é apresentada aqui sem a estipulação de prazos. Isso porque, quando um indicador faz parte do planejamento estratégico, deve-se buscar ativamente formas de medi-lo.

Para não cair em um erro comum de definir indicadores unicamente sobre elementos para os quais já existem fontes de dados, o processo de elaboração deve buscar ativamente contemplar todas as dimensões relevantes para a formulação, monitoramento e avaliação das políticas públicas de mobilidade urbana, considerando o contexto específico da cidade e, a partir disso, identificar as fontes existentes, bem como as lacunas de informações que precisam ser preenchidas, conforme será discutido no próximo capítulo.

Assim, tendo em mente a necessidade de medir esses e outros indicadores, o poder público municipal pode iniciar a etapa de diagnóstico da gestão pública em mobilidade urbana.

# 3



? **Informações**  
Information

**SSO** Customer Service

boarding

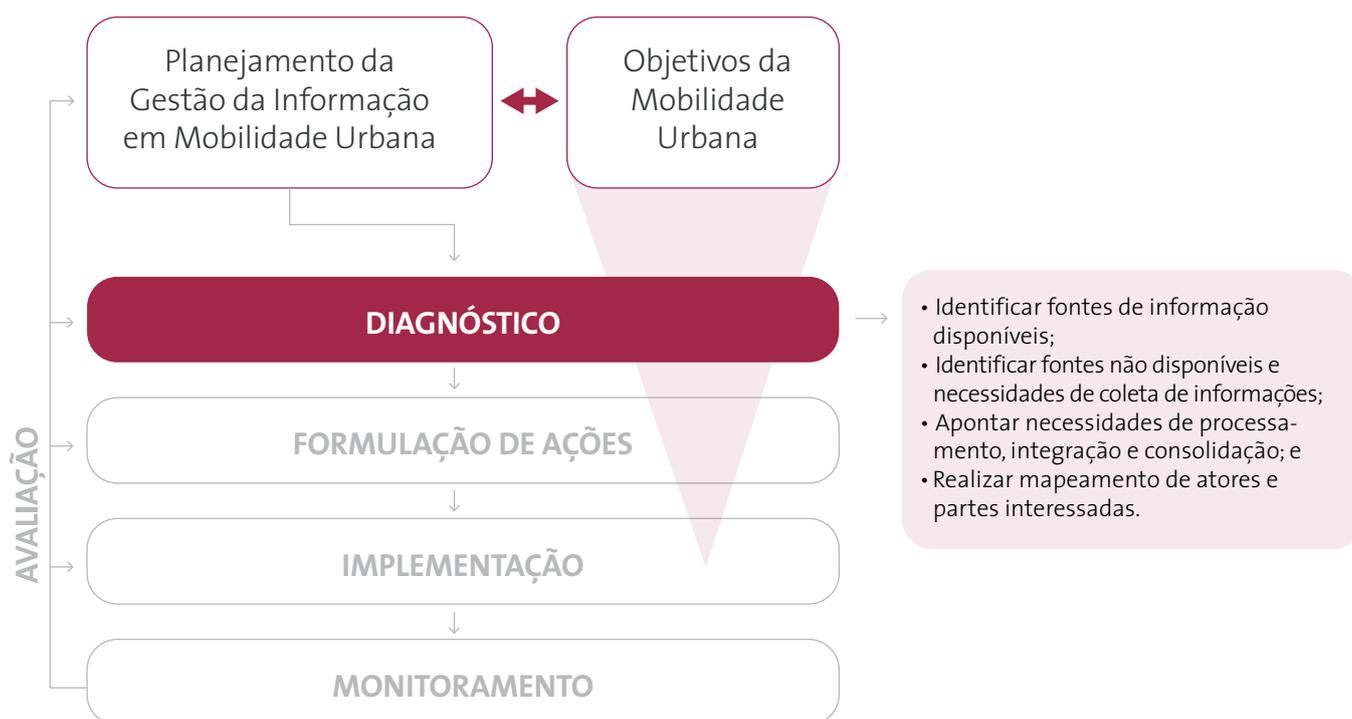


07

06

# DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da gestão da informação em mobilidade urbana consiste em conhecer como o município lida com as informações geradas pelos sistemas de mobilidade e outras fontes de dados, observando se a estrutura possibilita que as tomadas de decisões sejam feitas com base em evidências. A Figura B.11 situa a etapa de diagnóstico dentro do processo de planejamento.



**Figura B.11: Processo de planejamento - Diagnóstico.**

Fonte: Elaboração própria.

O município deve fazer o levantamento das informações e dos dados passíveis de serem coletados para cada um dos modos de transporte destacados (a pé, bicicleta, ônibus, automóveis, motocicletas e trilhos), considerando o que já executa satisfatoriamente, o que necessita aprimoramento e o que precisa ser implementado. Ademais, é preciso conhecer quem são os atores-chave (partes interessadas) para, assim, alinhar gestores e técnicos de diversas áreas e secretarias, assessores, consultores, empresas concessionárias, prestadores de serviço de mobilidade não concessionados, usuários e sociedade civil.

Uma boa gestão resulta em informações acessíveis no momento em que são necessitadas no nível de decisão envolvido. Além disso, dados históricos e

compatíveis com o território devem estar disponíveis para análise. O papel do diagnóstico é avaliar se os dados existentes são suficientes ou se é preciso ampliar seu escopo, territorialidade ou periodicidade. Em outras palavras, é preciso averiguar se há dados sobre os diferentes modos, se cobrem todo o território do município e se sua taxa de atualização está de acordo com os indicadores necessários para o monitoramento da política.

### Fatores do Diagnóstico

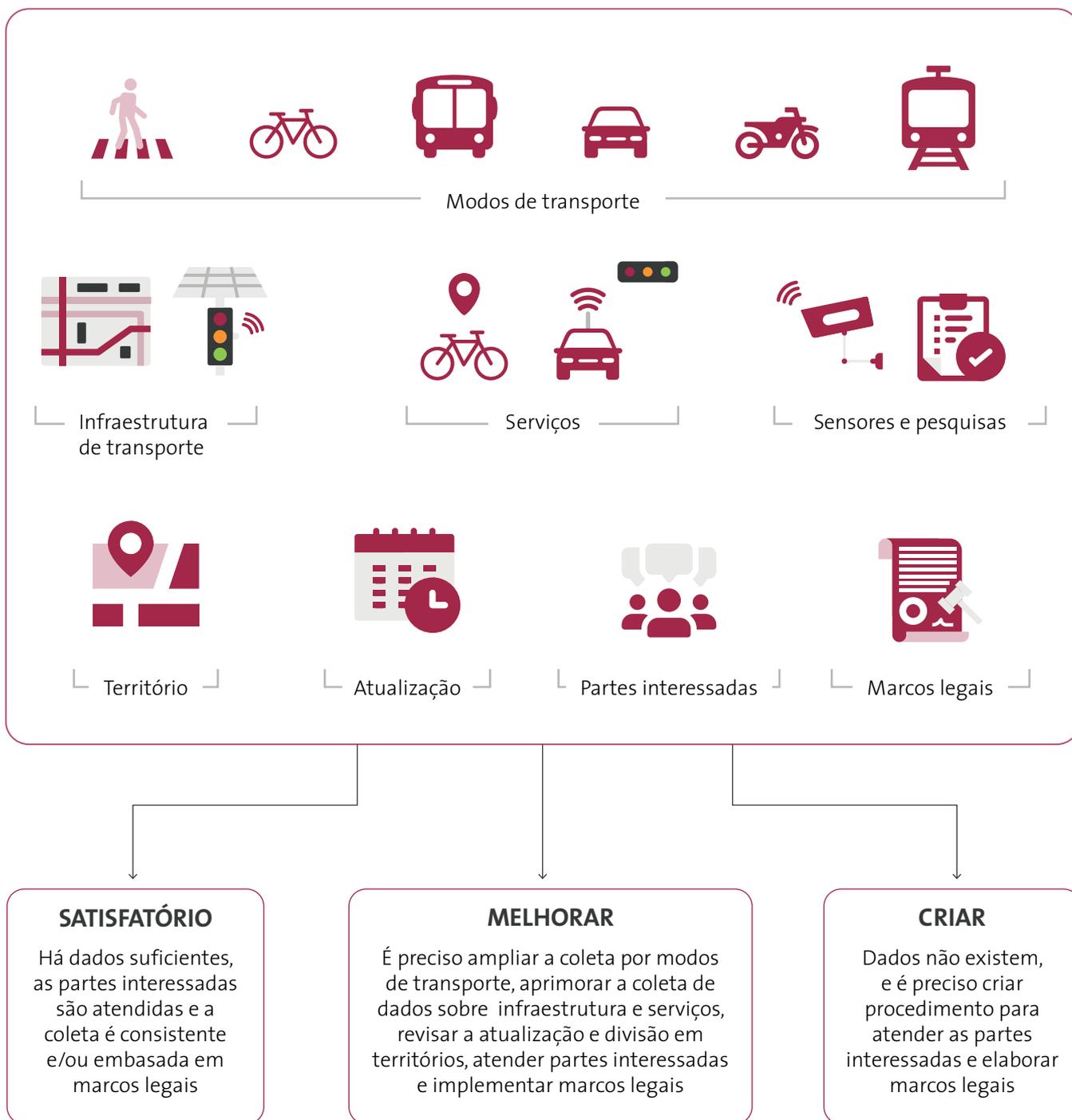


Figura B.12: Fatores a considerar no diagnóstico da gestão da informação em mobilidade urbana.

Fonte: Elaboração própria.

Para o nível operacional, o diagnóstico deve considerar que os dados de sensores e de campo atuam principalmente no âmbito situacional. Para o nível tático, deve-se avaliar se o fluxo de dados e informações entre as partes envolvidas estão permitindo que as tomadas de decisões sejam feitas com base em evidências. Uma vez que o nível tático ocupa-se do âmbito conjuntural e organizacional, deve, portanto, avaliar se os esforços para a coleta, processamento e sistematização dos dados estão alinhados aos objetivos estratégicos, se a cobertura é realizada para todos os modos de transporte, serviços e infraestruturas e se contempla o envolvimento de atores-chave nos processos. Para lacunas que sejam identificadas e requeiram recursos humanos, organizacionais e econômicos não previstos, deve-se buscar as formas de viabilizá-los ou, na sua impossibilidade, apontar as necessidades de reformulação de prioridades, ações e insumos, de forma a atender aos objetivos estratégicos com os recursos disponíveis. Finalmente, o nível estratégico requer que o conhecimento acumulado ao longo de intervalos maiores de tempo permita compreensões estruturais sobre a mobilidade urbana no território.

### 3.1 Tipos de informações que podem ser coletados

O processo de aquisição de dados é uma circunstância favorável para o município endereçar os modos prioritários da PNMU. É essencial que o município se atente para todos os modos de transporte, pois os que possuem mais sensores tendem a gerar mais dados, como é o caso dos ônibus e do transporte sobre trilhos. Isso significa que é preciso ter proatividade para coletar dados sobre modos de transporte com poucos sensores, como pedestres e bicicletas. A gestão municipal deve evitar o risco de planejar apenas para onde há dados, em detrimento de regiões mais desprovidas de serviços, nas quais é preciso realizar coleta de informação complementar.

O diagnóstico da gestão da informação deve traçar um panorama das possíveis fontes de dados e informações, levando em consideração os tipos de pesquisas, sensores de geração de dados, indicadores e o entendimento de como cada indicador deve se comportar.

Outro fator importante na identificação das fontes de dados é a vida útil da informação existente. Devido à sazonalidade, mudanças na estrutura do tecido urbano, no uso do solo, da situação econômica local e nacional e de diversos outros fatores, dados podem tornar-se obsoletos em um curto período. Dessa forma, a avaliação da relação entre a periodicidade em que o dado será utilizado e as restrições operacionais para realizar a atualização do dado deve ser ponderada.

A seguir serão abordados os tipos de dados e informações que podem ser obtidos para os modos de transporte a pé, por bicicleta, ônibus, trilhos, automóveis e motocicletas, assim como de outras fontes de dados. A ordem de apresentação segue a priorização definida pela PNMU, sendo os modos ativos e coletivos os que devem receber precedência e primazia no planejamento ante os modos individuais motorizados.

#### a) A pé

A mobilidade a pé é consistentemente elencada no Brasil como o modo de deslocamento mais utilizado pela população. Segundo o Relatório 2018 do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana<sup>45</sup>, 39% das viagens nacionais são realizadas a pé, índice que pode chegar a 50% em cidades menores. Segundo as diretrizes da PNMU, o modo a pé é o que deve ser priorizado ante os demais modos de transporte, assim como o Código de Trânsito Brasileiro (CTB)<sup>11</sup> prevê que todos os demais modos “serão sempre responsáveis pela segurança [...] e pela incolumidade dos pedestres”.

O modo a pé é o mais natural para o ser humano e não demanda tecnologia para acontecer. Assim, não é fonte natural geradora de dados de viagens. Por esse motivo, grande parte dos esforços no planejamento e na gestão da informação em mobilidade urbana acaba voltando-se para os demais modos. Consequentemente, ao receber mais atenção nas atividades de análise, diagnóstico e modelagem, o transporte motorizado (voluntária ou involuntariamente) ganha muito mais protagonismo na formulação de ações e priorização de investimentos.

Boa parte da infraestrutura de mobilidade é voltada para veículos motorizados, tendo como exemplo o caso dos semáforos, cujos ciclos costumam ser planejados e operados tendo em vista a fluidez veicular. Outras estruturas, como faixas de pedestre, faixas em nível e rampas de acessibilidade, tendem a não ser destacadas nos sistemas de informação. Na falta de sensores voltados para pedestres, o diagnóstico relacionado à mobilidade a pé tende a depender em grande medida de pesquisas e levantamentos.

Vale ressaltar que as informações sobre mobilidade a pé são também fundamentais para estudos sobre os modos motorizados, pois os usuários do transporte público coletivo são pedestres no trajeto entre as origens e destinos até os pontos e estações.

O modo a pé é um forte exemplo de que o planejamento com base em evidências, caso o foco seja dado apenas nos dados já existentes ou mais fáceis de conseguir devido à tecnologia de sensores, pode resultar na exclusão de parcela significativa da população. Se, por um lado, a carência de dados é um problema existente atualmente, por outro, os potenciais para supri-la são igualmente atrativos. Vale lembrar que a falta de dados sobre mobilidade a pé não exime os municípios de cumprir a PNMU e dar prioridade aos pedestres.

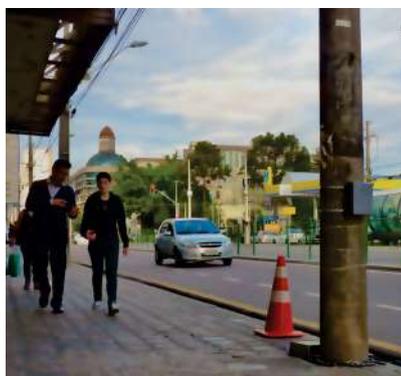
Em termos de oferta de infraestrutura, ter as calçadas mapeadas em SIG, com características de largura e declividade, pode auxiliar na avaliação da qualidade do passeio e na fiscalização de obras, além de gerar um dado que pode ser base para outros usos. Por exemplo, em Águas Claras, região administrativa do Distrito Federal, no âmbito do Plano de Mobilidade Ativa do Distrito Federal, as vistorias de orientação para acessibilidade de edificações e obras de urbanização foram realizadas com base em mapas de quadras, permitindo o acompanhamento do atendimento das notificações<sup>46</sup>.

Outro exemplo são as quedas em calçadas, que não costumam ser sistematizadas como ocorrências de trânsito, mas, se passam a ser monitoradas, permitem a integração dessas informações às redes em SIG para visualizar pontos mais críticos para intervenções de requalificação e priorizar ações. Outro uso possível é dar visibilidade a estruturas que atendem pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, primeiro passo para um planejamento de rotas acessíveis.

Portanto, fica evidente que existe uma forte confluência no mapeamento e diagnóstico da gestão da informação da mobilidade a pé e as necessidades de acessibilidade universal. O diagnóstico relativo a pedestres deve contemplar e ser feito de forma integrada ao diagnóstico de serviços municipais de atendimento especial a pessoas com deficiências e mobilidade reduzida.

Sensores de presença de pessoas instalados em áreas centrais, ruas comerciais, no entorno de serviços públicos e privados, como instituições de ensino, hospitais e parques, que atraem grande fluxo de pessoas, são uma grande oportunidade para a municipalidade conhecer a variação do uso da cidade ao longo do dia e da semana. Sensores de presença em semáforos integrados em sistemas inteligentes podem ser usados para gerar dados e priorizar a mobilidade a pé<sup>47</sup>.

Em conclusão, o diagnóstico da gestão da informação em mobilidade a pé tem papel central para a construção da visão de cidades efetivamente sustentáveis e justas. No atual estado da prática, os municípios podem tirar proveito da produção de dados sobre mobilidade a pé, pois pequenos investimentos podem trazer muitos ganhos. Outro modo considerado prioritário é a bicicleta e outros ciclos, abordados a seguir.



**Figura B.13: Contador de pedestres com tecnologia infravermelho fixado no poste de iluminação pública, em Curitiba - PR, 2014 (destaque para o contador, no detalhe).**

Créditos: Galiana da Silveira Lindoso.

## b) Bicicleta

De forma similar à mobilidade a pé, a mobilidade por bicicleta e por outros ciclos<sup>[6]</sup> não é geradora natural de dados, sendo a segunda priorizada na PNMU. A bicicleta é reconhecida como veículo pelo CTB, mas ainda assim são escassos os dados de frota, contagens ou viagens, exigindo dos municípios proatividade para coletar dados e tomar decisões baseadas em evidências no planejamento de transportes.

Devido às metodologias clássicas utilizadas na engenharia de tráfego serem voltadas para os veículos motorizados, levantamentos, como contagens de fluxo, estudos de nível de serviço, estimativas de velocidades médias ou mesmo cálculos de veículos equivalentes, tendem a desconsiderar a bicicleta, resultando na falta de dados.

Em âmbito nacional, a expansão da indústria automobilística durante o século XX resultou na opção pelo modo rodoviário em detrimento dos modos de transporte sobre trilhos (tanto para cargas quanto para as pessoas). Além disso, nas grandes cidades brasileiras, o processo de desenvolvimento urbano foi voltado predominantemente à fluidez do tráfego de veículos motorizados e a dar mais espaço para os automóveis.

Em 2019, menos de 20% da população das capitais brasileiras morava perto da rede cicloviária<sup>48</sup>. Uma vez que as velocidades praticadas nas vias majoritariamente ocupadas por automóveis são incompatíveis com as desenvolvidas por bicicletas, sua presença ainda é baixa. Em termos quantitativos, viagens realizadas em bicicleta somam 3% do total no território nacional, número próximo ao de viagens por motocicleta, de 4%<sup>45</sup>.

Enquanto os dados de frota para veículos motorizados são acurados, no caso da bicicleta, são apenas estimados, uma vez que muitas pessoas que têm bicicleta não necessariamente a utilizam todos os dias como modo de transporte – há bicicletas infantis, esportivas e as usadas para passeio, por exemplo.

O surgimento de sistemas de bicicletas compartilhadas, no final dos anos 2000, possibilitou a coleta de dados vindos de sensores acoplados às estações ou aos próprios veículos, permitindo estimar a quantidade de uso e rotas mais utilizadas. Tais sistemas, entretanto, abrangem territórios limitados dentro das cidades, provocando uma disparidade na capacidade de geração de dados entre zonas, que deve ser levada em consideração, sob o risco de planejar somente onde tais serviços operam. Mesmo em locais abrangidos por esses sistemas, dados de contagem existentes indicam que a proporção de bicicletas próprias (que não geram dados) ainda é expressivamente maior do que a de compartilhadas<sup>49</sup>.

Outra mudança importante ocasionada pela revolução tecnológica e comercial nos últimos anos é a utilização da bicicleta em larga escala para entrega de cargas, especialmente alimentos, que tem inserido muitos ciclistas no mercado de trabalho e transformado o perfil do tráfego de bicicletas nas ruas.

Esses aspectos demonstram a dificuldade de mensurar com precisão a frota de bicicletas, assim como se serão usadas e quando. Some-se a isso as características particulares desse modo de locomoção, tais como a maior variabilidade de volume nos diferentes territórios e horários do dia, motivações mais diversas para as 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 desse modo de transporte nas políticas de mobilidade<sup>50</sup>.

O diagnóstico da gestão da informação em mobilidade por bicicletas e por outros ciclos é uma chance de se pensar em sistemas relacionados à mobilidade ativa e ao sistema viário como um todo.



**Figura B.14:** Bicicletas compartilhadas em São Paulo - SP, com sistema de empréstimo sem estação, 2020. Créditos: Multiplicidade Mobilidade.

[6] Pela definição do Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9.503/1997), "ciclo" é um veículo de pelo menos duas rodas, movido à propulsão humana.

Diversas cidades, por iniciativa dos governos municipais ou de organizações sociais ligadas ao uso da bicicleta como meio de transporte, têm desenvolvido e atualizado estudos e pesquisas com o objetivo de entender o comportamento dos ciclistas e de gerar dados para avaliação da evolução do uso de bicicletas nas cidades. Dois exemplos dessa geração de dados são o Índice de Desenvolvimento Ciclovitário – Ideciclo<sup>51</sup> e as pesquisas sobre o perfil do ciclista, ambos desenvolvidos por associações de ciclistas em diversas cidades do Brasil.

Uma oportunidade, gratuita e acolhedora, é identificar pessoas do corpo técnico que são ciclistas e usam a bicicleta como meio de transporte na cidade. Essa ação proporciona uma forma eficiente e eficaz de abordar a questão e promover a troca e ampliação do conhecimento.

Contagens de ciclistas podem ser feitas de forma automatizada ou manual e possuem as seguintes finalidades:

1. Demonstrar a demanda existente<sup>[7]</sup>;
2. Avaliar a capacidade de ciclovias e ciclofaixas (nível de serviço);
3. Avaliar efeitos “antes e depois” da implantação de projetos;
4. Estabelecer comparativos para a priorização de projetos;
5. Caracterizar usuários e avaliar comportamento;
6. Calcular a divisão modal; e
7. Monitorar tendências de uso e adequação a metas<sup>50</sup>.



**Figura B.15: Contador automático de ciclista, com tecnologia pneumática, instalado em via em Curitiba - PR, 2014 (mesmo local da Figura B.13). As duas mangueiras no asfalto compõem o sensor de bicicletas, conforme demonstra a seta indicativa no detalhe à direita.**

Créditos: Galiana da Silveira Lindoso.

[7] Contadores automáticos fixos (pneumáticos) consistem em uma boa forma para retirar a bicicleta da invisibilidade, ao prover ao vivo dados acumulados anuais sobre a quantidade de tráfego em duas rodas. Por exemplo, em 2019, mais de 2 milhões de ciclistas passaram pelo contador posicionado na Avenida Faria Lima, em São Paulo<sup>82</sup>.



Figura B.16: Contador magnético em ciclovia, com transmissão automática de dados, em Olinda - PE, 2018.

Créditos: Alexandre Lorenzetto.



Figura B.17: Pesquisa de contagem de ciclistas com formulários impressos. Belém - PA, 2019.

Créditos: Leonard Grala/Coletivo ParáCiclo.

Assim como para a mobilidade a pé, o investimento em gestão da informação para bicicletas e outros ciclos traz um alto retorno, pois medidas simples como contagens de ciclistas, acompanhamento de registros de entradas em bicicletários, criação de âmbito participativo para compreender as demandas de usuários e abrir espaço no corpo técnico para quem vive o cotidiano de pedalar nas cidades trazem insumos preciosos para o planejamento.

Uma vez realizado o diagnóstico voltado para a mobilidade ativa, e seguindo a ordem de priorização estabelecida pela PNMU, as atenções devem se voltar para os modos coletivos. A seguir será tratado o transporte público coletivo por ônibus e sobre trilhos.

### c) Ônibus

Os modos coletivos de transporte respondem por 28% da matriz modal brasileira, sendo que ônibus somam 24% e trilhos, 4%<sup>45</sup>. O ônibus é o principal modo de transporte público coletivo (TPC) gerenciado pelo poder público municipal e o primeiro dos modos motorizados a ser priorizado na PNMU.

De todas as formas, é o modo que mais possui dados já existentes, pois a maior parte dos veículos já produz dados vindos da tecnologia embarcada, dos sistemas de bilhetagem eletrônica e ainda pode haver dados de fiscalização dirigida, voltada especificamente para faixas e corredores de ônibus.

Apesar da abundância, os dados brutos e sensores no transporte público coletivo por ônibus geralmente são subutilizados. Dados são produzidos automaticamente pelos sistemas AVL e pela bilhetagem, mas são raros os casos em que essas fontes se traduzem em informações devidamente processadas, tratadas e armazenadas de forma a permitir sua aplicação em análises, planejamento, monitoramento e avaliação.

Além disso, como os ônibus são predominantemente operados por concessão, existem também informações de prestação de contas por parte das empresas operadoras, o que resulta em fluxos constantes de comunicação entre as prefeituras e as empresas concessionárias, principalmente para avaliar a qualidade do serviço. Nesse aspecto, o diagnóstico deve identificar oportunidades de digitalizar o fluxo de informações entre as concessionárias e a prefeitura, pois contratos antigos podem ter processos em papel ou pouco automatizados, como dados gerados manualmente em garagens de ônibus e pontos finais.

Para novos contratos de concessão, a forma de compartilhamento de dados deve ser prevista em edital. O poder público deve priorizar um conjunto de informações operacionais (tanto de oferta como de demanda), que os operadores devem fornecer digitalmente em formatos que permitam seu processamento e análise, incluindo especificações relativas à periodicidade (quais informações requerem dados por mês, por semana, diários ou horário) e em nível de desagregação (por linha, por área, por hora).

Em relação à análise dos dados, deve-se atentar se há áreas do município que não estão recebendo informações vindas dos sensores, ou se não há erros sistemáticos na geração dos dados, sejam eles territoriais, sejam temporais.

Outro aspecto que deve ser levantado é o *status* das informações que são passadas aos usuários, pois a PNMU aponta que é direito do usuário ter acesso a informações em pontos de embarque e desembarque de passageiros, de forma gratuita e acessível, sobre itinerários, horários, tarifas dos serviços e formas de interação com outros modos.



**AV. PAULISTA, Nº 1754** Área: 6 - Central

Código: 1801868 gerado em: 18/05/2020

As informações abaixo estão sujeitas a alterações sem prévio aviso

Linha	Destino	Dia de Operação	Intervalo (Minutos)			
			01	02	03	04
178P/10	METRÔ SANTANA	016 06h	10	10	10	10
478P/10	VL. ROMANA	016 06h 05m	8	10	10	10
869A/10	TERM. PRINC. ISABEL	016 06h 05m	8	10	10	10
715M/10	JD. MARIA LUIZA	016 06h 05m	8	10	10	10
775P/10	JD. GUARARU	016 06h	10	10	10	10
805L/10	TERM. PRINC. ISABEL	016 06h 05m	8	10	10	10
808V/10	VL. GOMES	016 06h 05m	8	10	10	10
857P/10	TERM. CAMPO LIMPO	016 06h 05m	8	10	10	10
857R/10	TERM. CAMPO LIMPO	016 06h 05m	8	10	10	10
874C/10	PQ. CONTINENTAL	016 06h 05m	8	10	10	10
874T/10	LAPA	016 06h 05m	8	10	10	10
875A/10	PERDIZES	016 06h 05m	8	10	10	10
875N/10	TERM. LAPA	016 06h 05m	8	10	10	10
875P/10	METRÔ BARRA FUNDA	016 06h	10	10	10	10
877T/10	VL. ANASTÁCIO	016 06h	10	10	10	10
917H/10	TERM. PIRITUBA	016 06h 05m	8	10	10	10
917M/10	MORRO GRANDE	016 06h	10	10	10	10
917M/31	MORRO GRANDE	016	10	10	10	10
975A/10	VL. BRASÍLIA	016 06h 05m	8	10	10	10

PICO MARRÁ 01 - Intervalo Mínimo por Hora - das 01:00 às 01:30h  
 016 07L - Intervalo Máximo por Hora - das 01:30 às 01:59h

PICO TARDE 1 - Intervalo Mínimo por Hora - das 16:30 às 18:00h  
 016 07L - Intervalo Máximo por Hora - das 16:30 às 18:00h

**N NOTURNO - REDE DE ÔNIBUS DA MADRUGADA - DA 01h AS 4h**

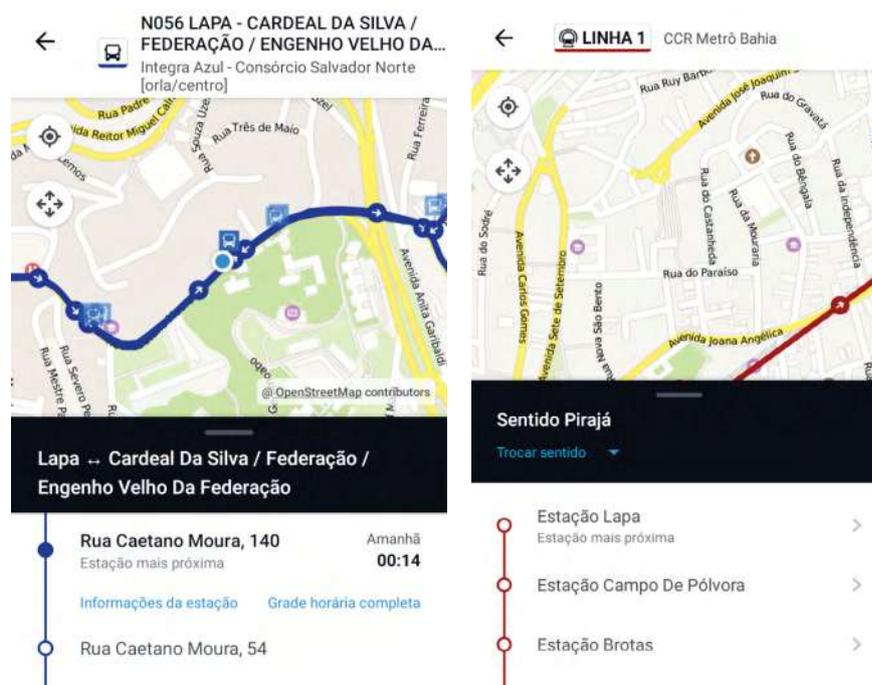
Linha	Destino	Dia de Operação	Intervalo (Minutos)
N506/11	METRÔ VL. MADALENA	016 06h 05m	10

Figuras B.18 e B.19: Sinalização de linhas de ônibus em parada na Av. Paulista, São Paulo - SP (destaque à direita para as sinalizações de dias da semana, intervalo em minutos), 2020.  
 Créditos: Multiplicidade Mobilidade.

Assim, deve-se levar em consideração quais são os canais disponíveis e se é necessário ampliá-los, qual a frequência das informações e que tipos de mensagens devem ser veiculados em cada um deles. Incluem-se aqui diversas possibilidades, como material informativo nos pontos de embarque e desembarque, seja estático (mapas, listas de linhas, itinerários, tabelas de frequências e horários, entre outros), seja variável (por exemplo, painéis digitais com previsão de tempo de chegada), bem como plataformas virtuais acessíveis por computadores ou aplicativos de celular.



Figura B.20: Placa de itinerário de ônibus interna ao veículo, localizada sobre o local do cobrador, em Belo Horizonte, 2014.  
 Créditos: Renato Arbex.



Figuras B.21 e B.22: Captura de tela de *smartphone* em aplicativo de itinerários de linhas de ônibus e metrô em Salvador - BA, 2020.

Fonte: Elaboração própria, com uso da plataforma ou aplicativo gratuito Moovit.

O diagnóstico da gestão da informação em mobilidade por ônibus deve ser territorializado. Em termos de infraestrutura voltada ao transporte público, é essencial considerar os equipamentos nos principais corredores e áreas centrais da cidade, bem como as necessidades nas periferias, considerando diferenças nos formatos de paradas e abrigos. No âmbito da operação, também é importante não deixar de lado o diagnóstico das particularidades de cada região, já que as condições de circulação dos ônibus podem variar significativamente em cada área em função da topografia, de barreiras geográficas, das características do viário, da ocupação urbana e das empresas concessionárias, por exemplo.

Em suma, em termos de gestão da informação para o modo ônibus, a quantidade de dados disponíveis e a pluralidade de fontes impõem o desafio de processá-los, não apenas em tempo real, para decisões operacionais, mas também no acumulado histórico, de modo a alimentar decisões táticas e estratégicas sobre o desempenho do sistema<sup>52</sup>. A grande quantidade de dados no município também pode dar a falsa impressão de atingimento de metas, sendo necessário que o diagnóstico seja feito por região, por sistema de concessão e por tipo de usuário, visando à redução de desigualdades sociais, como preconiza a PNMU. Finalmente, especial cuidado deve ser tomado com relação à disponibilização das informações aos usuários do sistema.

Outra forma de transporte coletivo importante para os municípios, ainda que costumeiramente sob gestão estadual ou federal, é a realizada sobre trilhos, discutida a seguir.

#### d) Trilhos

Os sistemas de transporte sobre trilhos são estruturantes em muitas das grandes cidades brasileiras. Quando a gestão desse sistema não pertence ao município, e muitas vezes compete à esfera estadual ou federal, é importante rever e reestruturar a troca de informações entre as entidades envolvidas. Nos casos onde existe integração tarifária ou operacional com os respectivos sistemas municipais de ônibus, as prefeituras contam com uma institucionalidade estabelecida que pode facilitar e agilizar a gestão das informações relativas aos trilhos. Assim, é possível integrá-las aos seus processos para as diversas finalidades, como insumo para o planejamento estratégico, para a programação operacional,

para o monitoramento e avaliação, e para fornecer informação aos usuários. Já nas cidades onde não há integração dos sistemas metroferroviários com os serviços municipais, o primeiro passo é estabelecer os canais institucionais, jurídicos e operacionais para proporcionar as condições para a troca de informações, visando à gradual integração de protocolos, plataformas e formatos que facilitem a gestão da informação.

Além disso, para entendimento dos usuários e da população em geral, é interessante que os dados dos sistemas, ainda que diferentes, sejam mostrados juntos em portais únicos da prefeitura. Isso significa que, apesar de terem características de operação distintas, informações sobre metrô, trens, VLTs e monotrilhos devem ser dispostas preferencialmente em um único canal. Para isso, é importante que o diagnóstico contemple dados e indicadores que sejam comuns entre tais sistemas.

Os sistemas sobre trilhos, por serem estruturantes, têm bastante integração com outros modos de transporte. Em relação ao ônibus, é importante ter diagnóstico sobre dados de integração tarifária, quantidades de integrações por estações e dados sobre operação de ônibus em dias de não funcionamento de um dos sistemas de trilhos.

O diagnóstico do sistema de trilhos deve também contemplar a conectividade da malha cicloviária com as estações e a situação de operação de bicicletários, avaliando dados de entrada e saída dos equipamentos, assim como indicadores de taxa de ocupação e rotatividade das bicicletas estacionadas. Também vale investigar o número de viagens de bicicletas embarcadas nos trens e a presença de bicicletas presas em grades e postes ao redor das estações, que indicam lotação do bicicletário ou demanda pela sua implantação.

Para o nível operacional, é valioso ter em mente que incidentes no sistema de trilhos impactam diretamente os outros sistemas de transporte. Alagamentos de linhas, paralisações trabalhistas ou outros eventos desse porte têm grande impacto na cidade como um todo.

Portanto, ainda que muitas vezes não esteja sob gestão municipal, dada a importância dos modos sobre trilhos para a locomoção da população, atenção especial deve ser dada para possibilitar a troca de dados e informações entre os atores das diferentes esferas de governo.

Uma vez abordados os modos ativos e coletivos de transporte, a etapa de diagnóstico deve voltar-se para os modos individuais motorizados, tais como os automóveis e as motocicletas, abordados a seguir.

#### **e) Automóveis**

Viagens em automóvel somam cerca de 26% do total no âmbito nacional<sup>45</sup>. Na história das cidades brasileiras, as vias foram projetadas e construídas buscando dedicar cada vez mais espaço para o uso de automóveis. As estruturas governamentais tenderam a se adaptar a esse cenário, moldando suas secretarias e departamentos com vistas a priorizar o fluxo desses veículos.

Muitas tecnologias foram desenvolvidas tendo os parâmetros do carro como base para o seu funcionamento, como é o caso dos aparelhos de fiscalização eletrônica com seus algoritmos de reconhecimento de placas, ou estruturas semaforicas, comumente voltadas para atender veículos motorizados.

A tecnologia de compartilhamento de veículos por aplicativo, da mesma forma que os aplicativos de rotas, possibilitou o surgimento de um novo tipo de dado, que permite compreender a situação do trânsito em tempo real e executar ações operacionais em resposta a ela. Assim como no caso dos dados de ônibus, tais sensores produzem quantidades massivas de material.

Portanto, há muitos dados disponíveis e confiáveis relacionados a carros, tipicamente sob responsabilidade do próprio poder público. Alguns exemplos são os registros de radares de velocidades e fiscalização fotográfica, dados de registro cadastral da frota veicular ou sinalização semaforica, entre outros. Sob o risco de

não conseguirem lidar com tal volume, os municípios devem ter clareza sobre como e por que usá-los (planejamento estratégico) para, conseqüentemente, estabelecerem estruturas de gestão dessa informação. Nesse tipo de dado, o desafio está em como usá-lo em ações que estejam de acordo com a priorização preconizada na PNMU para modos ativos e coletivos.

Dados relativos aos locais onde ocorreram mortes e ferimentos de trânsito, bem como as características de tais incidentes, são fontes preciosas para que se possa agir em pontos detectados como críticos e, assim, se crie uma visão sistêmica sobre suas causas. Por exemplo, a cidade de Fortaleza, no Ceará, mantém um programa de monitoramento e ação para melhoria da segurança viária, realizando análises temporais e espaciais dos acidentes. As análises de dados são divulgadas no relatório anual de segurança viária, que contém tabelas, gráficos e mapas tipificando os acidentes<sup>53</sup>.

Políticas de redução de velocidades máximas podem ser adotadas com base em tais evidências, que também permitem priorizar onde deve estar a presença de agentes fiscalizadores ou novos pontos de fiscalização eletrônica. No caso de um sistema integrado de informações, a camada de incidentes de trânsito poderia ser levada em consideração no momento em que se criam novos projetos de requalificação viária ou de calçadas. Isso permitiria incluir elementos de moderação de tráfego (*traffic calming*) que enderecem os problemas detectados já no momento do próprio projeto.



**Figura B.23: Zona 30, medida de moderação de tráfego em Salvador - BA.**  
Créditos: Marcel Lopes.

Ao realizar o diagnóstico da gestão da informação em mobilidade por automóveis, a municipalidade pode rever conceitos antes alocados como exclusivos dos carros, ampliando espaço e orçamento para outros modos de transporte. Por exemplo, o diagnóstico do sistema semafórico deve ser repensado como algo útil para medidas de priorização de ônibus e aumento da quantidade de oportunidades de travessia em vias com grande movimento de pedestres.

Outro modo individual motorizado importante para os municípios e que deve ser considerado no momento de diagnóstico é a motocicleta, discutida a seguir.

#### **f) Motocicletas**

A frota de motocicletas praticamente dobrou em dez anos, passando de 12 milhões em 2009 para 23 milhões em 2019. Trata-se de 22% da frota de veículos motorizados do País, representando 38% nas regiões Norte e Nordeste e 16% na Região Sul<sup>54</sup>. Além disso, a motocicleta é um modo de transporte com bastante incidência de mortos, feridos e sequelados – em 2019, usuários de motocicletas e ciclomotores responderam por 83% das ativações relacionadas a invalidez permanente do Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT)<sup>55</sup>. Do ponto de vista ambiental, apesar do seu tamanho

reduzido comparado com automóveis e ônibus, é um dos veículos com combustão mais ineficientes, com altos níveis de emissão.

Apesar de a motocicleta usar o sistema viário como o automóvel, as tecnologias de detecção desse veículo são menos avançadas. Radares e outros dispositivos de fiscalização têm pouca acurácia para registrá-las. O diagnóstico da gestão da informação deve, então, atentar-se para a geração de dados do uso de motocicletas, que representa um verdadeiro desafio comparado com as tecnologias mais estabelecidas de contagem automática de veículos.

O diagnóstico de dados de serviços prestados por motocicletas merece especial atenção dos municípios, seja para o transporte urbano de cargas, seja para passageiros (mototáxi). Assim como no caso dos automóveis, há empresas que prestam serviços de entregas ou de transporte de pessoas e que poderiam fornecer dados de deslocamento para o poder público. É pertinente avaliar, nos marcos legais, como esse fornecimento de dados pode se dar.

Nesse cenário complexo de aumento de frota, acidentalidade, falta de acurácia nos medidores de fluxos veiculares e prestação de serviços de cargas e passageiros, ainda é essencial considerar que a gestão da informação em mobilidade por motocicletas funcione para reduzir desigualdades sociais e econômicas. Usuários de motocicletas são estigmatizados por questões de classe, raça, ocupação e outros recortes sociais, e é importante garantir que as informações levantadas sejam livres de preconceitos<sup>56</sup>. Os municípios podem se beneficiar de pesquisas que avaliem o porquê de os motociclistas empregarem altas velocidades em algumas vias, caracterizando horários e regiões de maior deslocamento, o que possibilitaria atuar nas causas do comportamento de risco.

Além do diagnóstico feito por modos de transporte, conforme explicitado acima, há também outras fontes de dados que devem ser consideradas, conforme mostrado a seguir.

#### **g) Dados comuns a diferentes modos**

De forma transversal para todos os modos de transporte, é preciso considerar a coleta de dados de infraestrutura exclusiva ou compartilhada, e características dos serviços prestados. Como insumo-base, toda cidade deve buscar ter um registro cadastral da infraestrutura de circulação de todos os modos de locomoção (calçadas, rede cicloviária, faixas e corredores de ônibus, rede viária para o tráfego geral, áreas para carga e descarga de mercadorias e vagas de estacionamento público), de preferência em sistemas de informação geográfica, e criar mecanismos de atualização periódica dessas informações.

Além disso, há indicadores comuns, como frota, viagens e acidentes, e também aqueles que são decorrentes do uso de sensores, que muitas vezes não foram originalmente construídos para a mobilidade urbana, como dados de celulares.

A elaboração de pesquisas quantitativas e qualitativas pode contribuir com uma profusão de informações. Por isso, a lista apresentada a seguir refere-se a uma compilação de dados comumente coletados pelos municípios:

1. Pesquisas de transportes: contagens volumétricas, pesquisa origem/destino, satisfação do usuário, perfil de usuários, posse de veículos, e levantamentos sobre o estado atual das infraestruturas (por exemplo, condições da rede cicloviária, calçadas e instalações de pontos de ônibus);
2. Inventários: bicicletários, paraciclos, bolsões de estacionamento, estacionamento rotativo e outras garagens;
3. Registros administrativos: frota, posse de veículos, pontos e alvarás de táxis, multas, polos geradores de viagens, cadastro do bilhete eletrônico, cadastro de gratuidades, vale-transporte e autorização dos transportes por aplicativos;

4. Outros: inspeção veicular, Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), DPVAT e rubricas orçamentárias;
5. Dados secundários: censo, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) e Datasus;
6. Sensores: AVL, radares, câmeras e sensores de detecção de pessoas;
7. Aplicativos: roteamento, mapas e denúncias;
8. Serviços: bicicletas compartilhadas, automóveis compartilhados, outros veículos compartilhados, pessoas com deficiência e transporte escolar;
9. Reclamações: usuários de transporte e obras; e
10. SIG: infraestrutura por modo de transporte, localização de acidentes e localização de radares.

Pesquisas socioeconômicas e outros dados secundários comuns a vários modos de transporte são fundamentais para caracterizar a demanda e a oferta presentes nas cidades, além de possibilitarem compreender onde estão as principais desigualdades que devem ser endereçadas. Para a gestão da informação em mobilidade urbana, quanto mais integradas estiverem as bases, mais fácil será o diagnóstico no processo de planejamento estratégico.

## 3.2 Marcos legais

Parte do processo de realização de diagnóstico consiste em avaliar os marcos legais existentes, detectando se é preciso criar novas leis ou aprimorar/regulamentar normatividades já estabelecidas.

De acordo com levantamento realizado pelo governo federal, até fevereiro de 2019, a maior parte dos municípios que aprovaram planos de mobilidade urbana o fez na forma de lei, decreto ou outro ato normativo<sup>[8]</sup>. No planejamento da gestão da informação, cabe às prefeituras fazer a análise do conteúdo dos planos, checando quais são os objetivos e metas específicas de mobilidade que podem se beneficiar de uma boa gestão da informação, seja ela informatizada ou não.

O levantamento deve observar o Plano de Mobilidade Urbana e, principalmente, o Plano Diretor e demais planos estratégicos setoriais que podem estar relacionados ao tema. Deve ser checado também se possuem metas específicas que se relacionem à implementação de gestão da informação para cada um dos modos de transporte.

O olhar deve ser o de identificar possíveis entraves no acesso a dados necessários para o cumprimento das metas, assim como identificar possibilidades de regulamentação que permitam garantir o fluxo de gestão da informação, compartilhar recursos (como fontes de dados) e diminuir custos, automatizar e integrar processos, implementar novas funcionalidades e fornecer informações para a população e usuários. O diagnóstico deve dar atenção especial à possibilidade de disponibilizar tais dados para o público e de que forma, como prática de transparência ativa. Em outras palavras, o município deve se preparar para uma gestão que facilite as parcerias e a comunicação entre diferentes setores.

[8] O Ministério do Desenvolvimento Regional vem fazendo um levantamento contínuo desde 2014 em busca de mapear o *status* dos planos municipais de mobilidade entre os municípios. As prefeituras das 3.476 cidades, que devem elaborar o plano de acordo com as características listadas na PNMU, é enviado um ofício buscando obter informações sobre o estágio do plano: se está aprovado, em fase de formulação ou se ainda não foi iniciado. Dos 2.315 municípios que responderam à pesquisa até fevereiro de 2019, 324 (14%) disseram ter planos de mobilidade aprovados e outros 516 (21%) estavam em processo de construção. A soma dos municípios com planos existentes ou em construção equivale a 58% do total da população brasileira<sup>81</sup>.

Por exemplo, para implementar um bom programa de qualificação de calçadas, é preciso verificar se existem normativas que padronizem a forma como tais passeios devem ser reformados, uma vez que a atribuição da obra pode estar a cargo de diferentes atores. A existência de uma norma estabelecida garante que os agentes executarão serviços com qualidade dentro do padrão, assim como simplifica os esforços de fiscalização que, por sua vez, podem ocorrer de forma mais eficiente com a existência de dados georreferenciados da infraestrutura de calçadas e processos administrativos informatizados. Caso o município não tenha um padrão próprio estabelecido, a norma ABNT NBR 9050<sup>57</sup> é um bom ponto de partida, pois estabelece critérios e parâmetros técnicos de projeto, construção, instalação e adaptação de espaços, mobiliário e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade.

Outro exemplo se refere a metas de redução de mortes no trânsito, comum a muitos municípios por ser um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O indicador principal estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) é o número de mortes por ano para cada 100 mil habitantes, que pode ter como fonte dados do SUS, de secretarias de segurança pública ou de órgãos de trânsito. No entanto, para chegar à meta estabelecida, pode ser preciso integrar as bases de dados dos sistemas de saúde às de ocorrências de trânsito, o que possibilitaria identificar com mais precisão as causas das fatalidades e planejar ações com base em evidências. Como as bases de saúde possuem dados sensíveis, tal integração requer análise jurídica para ser implementada, de forma que seja possível obter a informação sem comprometer a privacidade das pessoas.

No caso dos contratos de concessão, cabe ao município verificar quais dados podem ser acessados. Caso a permissão não esteja prevista em contrato, a prefeitura pode se preparar para fazer parcerias com empresas que possam fornecer os dados.

Deve-se destacar que o levantamento serve para as fontes de dados relacionadas às metas já estabelecidas, as quais o município já atue para cumprir, e possibilita também se preparar para incluir tal previsão de acesso em contratos futuros ou no momento de sua renovação.

### O DESENVOLVIMENTO DE LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE PARA IMPLEMENTAR A COLETA DE DADOS DA PESQUISA ORIGEM DESTINO

Para elaborar seu Plano de Mobilidade Urbana, a cidade do Recife se deparou com um dilema. Era preciso realizar uma nova edição da Pesquisa Origem Destino de Pessoas. Pesquisas OD, em geral, são amostrais e domiciliares, exigindo grande mobilização de pesquisadores por um tempo expressivo – que pode ultrapassar um ano – e requerem esforços constantes de comunicação ao longo de toda a sua aplicação.

Devido aos altos custos envolvidos, tais levantamentos costumam ser atualizados, quando o são, a cada dez anos. A cidade do Recife havia realizado pesquisas OD com intervalos maiores. A primeira ocorreu em 1972; a segunda, em 1997. Em 2015, quando a cidade se programou para fazer uma nova versão, tal espaçamento não permitia que as edições prévias pudessem ser utilizadas como séries históricas. Era preciso começar de novo.

Foi então que Recife decidiu seguir por um caminho diferente. Reconhecendo a importância das pesquisas OD, a prefeitura avaliou ser preciso incorporá-la à rotina do município. Para isso, era fundamental contemplar a questão da aplicação. Como a maior parte desses custos está no processo de entrevistas de campo,

um sistema de informações poderia otimizar o processo. A inovação proposta por Recife consistiu em realizar levantamentos obrigatórios por polos geradores de viagens e outros registros administrativos, tirando o foco da base domiciliar das pesquisas tradicionais, ou seja, os formulários foram aplicados nos destinos (concentrados), em vez de nas origens (pulverizadas).

Diversos tipos de estabelecimentos precisam atualizar a validade de seu alvará para funcionar, um processo que se relaciona diretamente com a prefeitura. A saída foi vincular as duas coisas e fazer com que o processo de renovação do alvará estivesse condicionado à prestação de informações relativas à mobilidade por parte desses locais.

O município sancionou então a Lei Municipal 18.205/2015, também chamada de Lei de Informação da Mobilidade<sup>58</sup>. Por ela, órgãos de ensino, estabelecimentos com mais de 200 funcionários, comércios com mais de 2.500 m<sup>2</sup> e polos geradores de viagens passaram a ter de prestar informações relacionadas à mobilidade. Tais informações devem ser preenchidas em um questionário eletrônico por funcionários e/ou pessoas que usam os serviços prestados por eles.

## PESQUISA ORIGEM DESTINO METROPOLITANA 2020



Ao responder a pesquisa abaixo você estará contribuindo com o planejamento da mobilidade na Região Metropolitana do Recife. A Pesquisa Origem-Destino Metropolitana ajudará a mapear as necessidades de deslocamento da população e embasará as atualizações das linhas de ônibus, BRT e metrô, além de subsidiar as políticas municipais para pedestres e ciclistas. Por isso, a sua contribuição é muito importante.

Por favor, preencha o formulário a seguir da forma mais completa possível.

Ao final, será gerado um código de confirmação. **Você deve guardar esse código!**

Imprima ou anote o código. Você também poderá enviá-lo para o seu e-mail.

Ele será necessário para comprovar a sua participação nesta pesquisa junto ao seu empregador, sua instituição de ensino e a de seus filhos.

### Atenção:

**Se o navegador utilizado apresentar problemas para concluir a pesquisa, recomenda-se a utilização de outro navegador.**

Os caracteres "+"(mais), ";"(ponto e vírgula), ":"(dois pontos) e "|"(pipe) são de uso restrito do sistema. Não utilize esses caracteres em campos de texto aberto, pois eles serão excluídos.

Qual a sua faixa de idade? \*

- Seleccionar -

Figura B.24: Página inicial do formulário *on-line* da Pesquisa Origem Destino da Região Metropolitana do Recife. Fonte: Elaboração própria, com base na plataforma da Prefeitura de Recife <<http://pesquisaodmetropolitana.recife.pe.gov.br/node/add/pesquisa-origem-destino-2016>>, de acesso livre.

O novo modelo de pesquisa OD foi aplicado na cidade do Recife em 2016 e contou com a resposta de 84 mil pessoas. Uma vez que se detectou que cerca de metade delas tinha como origem outras cidades, a edição seguinte, de 2018, foi aplicada nos 15 municípios que compõem a Região Metropolitana do Recife, contando com o preenchimento de 201 mil participantes. A perspectiva é realizá-la a cada dois anos.

Como a Lei de Informação da Mobilidade é municipal, há agora o desafio de se aprovar normas similares nas demais cidades.

É possível elaborar marcos legais específicos por modo de transporte. O município de São Paulo aprovou em 2017 a lei municipal que cria o Estatuto do Pedestre, que prevê a criação de um “Sistema de Informações sobre Mobilidade a Pé, reunindo dados estatísticos sobre circulação, fluxos, acidentes, atropelamentos, quedas e outros dados necessários à formulação e avaliação das políticas de mobilidade”<sup>59</sup>.

O município pode fazer levantamento exaustivo de legislações municipais que regulamentam o uso do espaço viário, avaliando as possibilidades de geração de dados. Por exemplo, marcos legais que concernem à restrição de circulação por automóveis, motocicletas e transporte urbano de carga podem ser alterados visando a produzir mais dados para a tomada de decisão baseada em evidências.

No que tange a novos modelos de prestação de serviços em transportes, como é o caso dos baseados em aplicativos de compartilhamento de automóveis, bicicletas e outros veículos, é fundamental que as regulações locais prevejam fornecimento de informações por parte dos operadores.

Em relação à transparência de dados, o município pode se beneficiar ao regulamentar localmente a LAI (Lei Federal 12.527/2011)<sup>60</sup>, estruturando e dando providências aos atores municipais.

### 3.3 Partes interessadas

As partes interessadas devem ter destaque no momento do diagnóstico, pois são cruciais no desenvolvimento da gestão da informação em mobilidade urbana. São partes importantes a serem investigadas: a estrutura do Executivo municipal, autarquias, empresas públicas que atuam no âmbito municipal ou metropolitano, governos estaduais e Distrito Federal, concessionários e prestadores de serviço, academia, usuários de sistemas de mobilidade e sociedade civil. Vale destacar a importância de grupos específicos, como organizações de pessoas com deficiência.

Um aspecto que deve ser realçado mais uma vez é a partilha de informação entre todos esses agentes. Esse é um aspecto sensível que cria, por exemplo, a necessidade de se estabelecer contratos com obrigação de prestação de informação entre operadores e autoridades, assegurando a preservação do valor dessa mesma informação<sup>22</sup>.

Entre todos os setores, a academia tem um especial interesse na aquisição, compartilhamento e análise dos dados de mobilidade urbana. A participação da academia tem grande potencial na formação de técnicos familiarizados com a utilização de bases de dados de fontes diversas, na definição de indicadores e, principalmente, no desenvolvimento de conclusões acerca dos resultados dos indicadores, de forma pontual e da sua série histórica.

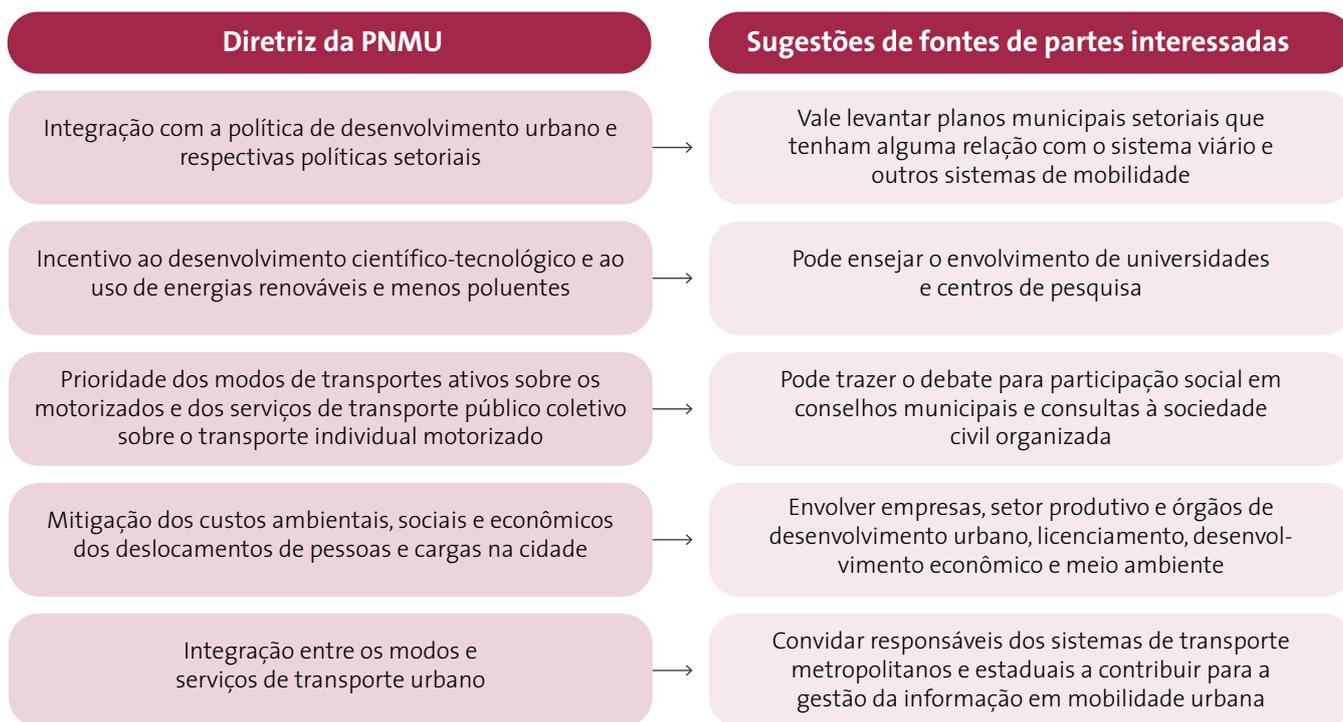
É vantajoso que o poder público considere também a possibilidade de relações com novos atores e novos formatos de relacionamento. Por exemplo, no âmbito de *Mobility as a Service (MaaS)*, as partes interessadas são “usuários, provedores de *MaaS*, representantes e autoridades de transporte e governamentais, prestadores de serviços de transporte público e privado, novos operadores de transporte público, como *startups*, empresas de tecnologias, pesquisadores, institutos de pesquisa, universidades, empresas de seguro, sindicatos, investidores, imprensa e empresas de marketing”<sup>61</sup>.

É necessário ter visão ampla sobre o leque das partes. Um encaminhamento sistemático possível é consultar todas as secretarias e empresas municipais para sondagem de interesse de uso e fornecimento de dados sobre mobilidade urbana. Por exemplo, a Secretaria de Educação pode ter papel crucial em entender a distribuição de uso de modos de transporte por crianças e adolescentes, e pode ser um importante agente na coleta e uso de dados. As secretarias devem ser vistas, ao mesmo tempo, como parceiras, clientes e fornecedoras de dados e informações.

Devido à sua importância, para que a gestão da informação em mobilidade urbana aconteça, especialistas apontam que a alta cúpula do poder municipal é parte interessada fundamental de ser envolvida. Ademais, contribui enormemente para o engajamento das demais partes interessadas<sup>[9]</sup>.

[9] Para a elaboração de conteúdo deste caderno, foram realizadas entrevistas com três especialistas em gestão da informação em mobilidade urbana, com intuito de enriquecer as análises e suprir lacunas da literatura. As entrevistas seguiram roteiro semiestruturado e abordaram os temas planejamento, mobilidade urbana e gestão da informação. Os especialistas entrevistados são profissionais reconhecidos na área e têm passagem pelos setores público, privado e acadêmico.

As diretrizes da PNMU podem ser norteadoras na investigação das partes interessadas e suas contribuições para a gestão da informação em mobilidade urbana, conforme os exemplos da Figura B.25.



**Figura B.25: Diretrizes da PNMU e levantamento de partes interessadas.**

Fonte: Elaboração própria.

O fluxo de informação entre as partes precisa ser acordado. O município pode se valer de portarias, termos de cooperação técnica e criação de conselhos e câmaras temáticas para estruturar e formalizar a gestão da informação. As partes interessadas precisam ter integração na troca de informações, o que pode acontecer com sistemas informatizados. A comunicação é essencial para evitar a profusão de canais que recebem dados dos mais diversos atores, o que resultaria em aumento de dispersão e ruído, em vez de gerar informação que possa servir como base para as tomadas de decisões.

O diagnóstico, conforme estruturado, fornece segurança à municipalidade para formular as ações necessárias condizentes com o estado vigente da gestão da informação em mobilidade urbana.

## INICIATIVAS QUE PODEM AJUDAR NA CONSOLIDAÇÃO DE BASES DE DADOS

Mapear atores e estar preparada para fazer parcerias com universidades, sociedade civil e empresas podem trazer avanços para superar questões históricas e sociais. Um exemplo de como parcerias com atores fora das partes interessadas da estrutura municipal podem gerar ganhos mútuos vem da cidade de Fortaleza, que enfrentou a questão de violência sexual no transporte usando tecnologia.

O problema da violência sexual no transporte público é histórico, tanto no Brasil como em outros países. O desafio é agravado, pois cada sistema de transporte tende a ter o seu próprio canal

de atendimento, resultando em dados dispersos em diferentes bases. Com o objetivo de facilitar para mulheres a denúncia relacionada a esse tipo de agressão, foi criado o aplicativo para dispositivo móvel Nina<sup>62</sup>.

A tecnologia foi exitosa e passou a ser integrada aos canais de denúncias da prefeitura de Fortaleza. Como resultado, os dados passaram a ficar integrados, possibilitando que funcionários municipais acessem as informações sobre o momento da ocorrência e busquem identificar os agressores a partir das câmeras instaladas no interior dos ônibus e terminais.

A etapa de diagnóstico do planejamento buscou fazer um levantamento de diferentes tipos de dados e informações que podem ser coletados por modo de transporte, seguindo as prioridades elencadas na PNMU. Buscou também indicar como avaliar o estado atual dos marcos legais e normativas voltadas para a gestão da informação em mobilidade urbana e quais partes interessadas devem ter destaque neste momento, reforçando a importância da partilha de informações entre tais agentes.

O capítulo a seguir foca como utilizar o diagnóstico como base para a formulação de objetivos, metas e possibilidades de ações, levando em consideração a estrutura de governança necessária.

# 4



# FORMULAÇÃO DE AÇÕES

Uma vez realizada a etapa de diagnóstico, são conhecidos a forma como o município lida com as informações geradas e quais dados ainda devem ser coletados. Passa-se então à etapa de formulação de ações, que consiste em vislumbrar objetivos, metas e ações da gestão da informação em mobilidade urbana, além de avaliar aspectos da governança entre as partes interessadas.

A Figura B.26 situa a etapa de formulação de ações dentro do processo de planejamento.

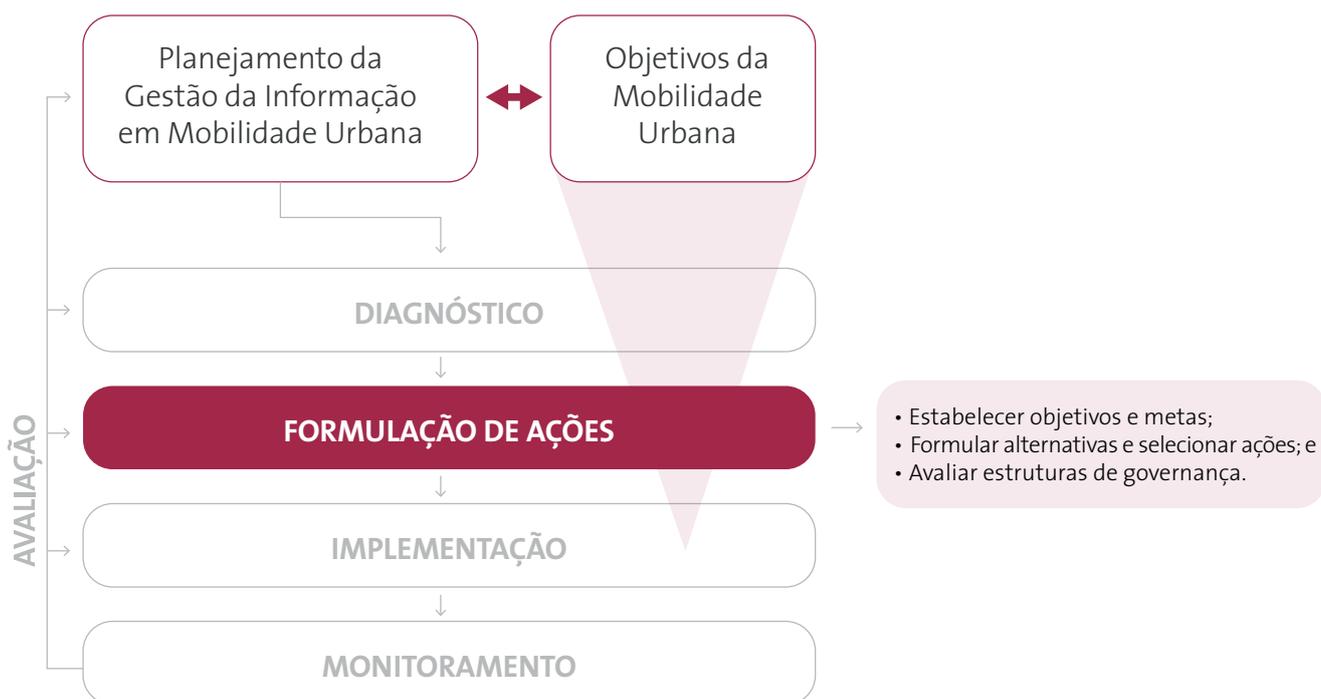


Figura B.26: Processo de planejamento - Formulação de ações.

Fonte: Elaboração própria.

## 4.1 Definições de objetivos e metas

A gestão da informação em mobilidade urbana é um meio que permite aos atores envolvidos executar suas tarefas de forma mais eficiente e informada. Portanto, de modo a definir ações para a gestão da informação, é preciso observar primeiro os objetivos e metas municipais da mobilidade urbana. É necessário compreender os indicadores e demais necessidades de fontes de dados do diagnóstico da gestão da informação em mobilidade urbana existente. Por fim, nesse modelo, os objetivos e metas da gestão da informação serão derivados ou moldados pelos objetivos da mobilidade urbana.

A Figura B.27 apresenta exemplos de objetivos específicos da gestão da informação em mobilidade urbana para além dos objetivos de mobilidade urbana.



Melhorar os sistemas de dados e informações disponíveis existentes



Qualificar os dados disponíveis para orientar a tomada de decisão, de forma transparente



Integrar as diversas bases de dados para melhoria do conjunto de inteligência disponível para subsídio às políticas públicas



Expandir as práticas de governo aberto, promovendo a abertura de dados, respeitados os sigilos legais

**Figura B.27: Exemplos de objetivos específicos de gestão da informação em mobilidade urbana no nível tático.**

Fonte: Elaboração própria.

A perspectiva pode ser ampliada uma vez que a gestão da informação em mobilidade urbana deve ser alinhada com princípios e valores de cidades inteligentes. O Quadro B.4 traz o resumo de um modelo de maturidade para uso de *big data* na abordagem de questões urbanas voltado para países latino-americanos e caribenhos<sup>28</sup>. Embora desenvolvido para países, serve de guia para que os municípios identifiquem o estágio atual de sua gestão da informação em mobilidade urbana e como podem estruturar-se para avançar para os estágios de decisões com base em evidência e em cidades inteligentes.

**Quadro B.4: Maturidade para o uso de *big data*.**

Grau de maturidade	Dados abertos	Cultivo de ecossistemas de dados	Análise	Decisão com base em evidências	Participação e serviços públicos
Nível 1 - Responsivo	Compartilhamento de dados acontece por meio de regulamentações dispersas e políticas departamentais	Agências apoiam-se em dados históricos exauridos de operação; os dados estão em servidores, com pouco compartilhamento	Análises estão limitadas a descrever o que aconteceu	A aplicação do conhecimento analítico é escolha do indivíduo e exerce pouco efeito no modo como a organização opera	Pouca participação a partir de dados ou uso de dados na governança ou na prestação de serviços; estratégias para serviços públicos digitais não existem ou estão isoladas
Nível 2 - Básico (Governo de uma cidade inteligente)	Portal de dados abertos agrega conjuntos de dados governamentais publicados	Redes de sensores voltadas para aplicações específicas coletam dados relevantes; políticas para a privacidade, segurança e compartilhamento de dados estabelecidas; qualidade do dado é baixa; cruzamentos requerem integração manual demorada	Análises são usadas para informar tomadores de decisão sobre as causas e fatores contribuintes para os principais processos e eventos na operação da organização	A organização entende as causas por trás do que observa, mas sua cultura é amplamente resistente a se adaptar para tirar proveito dos <i>insights</i>	Bolsões de inovação em serviços públicos, com alguma integração e compartilhamento de dados entre os departamentos; engajamento limitado de cidadãos
Nível 3 - Intermediário (Tomada de decisão inteligente)	Política de dados abertos e regulamentação obrigam agenda de abertura abrangente de dados, sujeitos à análise de segurança e privacidade; dados em tempo real publicados quando possível	Redes de sensores integradas com suporte a múltiplos usuários; plataformas de dados permitem compartilhamento automatizado; combinação ( <i>mash-up</i> ) de diversas fontes	Análise preditiva fornece uma visão sobre a probabilidade de mudanças importantes nos padrões de atividade afetarem as operações ou políticas da organização, acelerando melhorias por meio de aprendizado de máquina e outras técnicas	A organização é capaz de tomar decisões de negócios limitadas usando <i>insights</i> analíticos para melhorar a eficiência operacional e gerar mais valor; painéis de dados promovem uma cultura baseada em dados	Visão, estratégia e implementação para a participação, e serviços públicos baseados em dados iniciados pela cidade; a plataforma de distribuição integrada incorpora ciclos de colaboração ( <i>feedback</i> ) do cidadão
Nível 4 - Avançado (Administração inteligente)	Todos os dados não sensíveis publicados abertamente, com suporte robusto da comunidade de usuários de dados e existem processos de solicitação de conjunto de dados	Dados mais úteis são “grandes”; coleta de dados de <i>crowdsourcing</i> difundida; intercâmbio externo de dados com o setor privado; incentivos para o compartilhamento de dados são lugares-comuns	Análise preditiva é amplamente usada para otimizar a tomada de decisão da organização, de modo que as melhores ações sejam tomadas para maximizar a eficácia operacional e atingir os resultados das políticas	Tomadores de decisão estão bem informados com base nas análises, e organização é capaz de agir para maximizar os indicadores-chave de desempenho; processos que exigem pouco discernimento humano são automatizados	Integração completa de serviços por toda a cidade, com grupos de “prosumidores” (consumidores e influenciadores ativos de dados) que direcionam a inovação de serviços; gerenciamento de inovação robusto entre departamentos
Nível 5 - Otimização (Colaboração urbana inteligente)	Plataformas que permitem leitura e gravação empoderam a curadoria da comunidade de usuários e a extensão dos dados; protocolos de governança embutidos no <i>software</i> permitem o compartilhamento responsável	Indústria, academia, governo e cidadãos compartilhando dados confiáveis; mercados de dados criam uma plataforma segura para a troca de grandes dados urbanos para múltiplos usuários	Plataformas analíticas abertas permitem inovação rápida em algoritmos; auto-otimização de operações por meio de ampla automação das análises	A organização e suas operações se adaptam e melhoram continuamente usando <i>insights</i> analíticos em linha com os objetivos estratégicos da política; processos que requerem discernimento humano modesto estão sujeitos à automação	Visão voltada para o cidadão e agenda de inovação de governança; plataformas de inovação aberta para serviços públicos baseados em dados, governança baseada em dados compartilhados

Fonte: BID, 2017<sup>28</sup>, Tradução livre.

O primeiro nível, traduzido livremente como responsivo, mostra um cenário no qual os dados são pouco compartilhados e, quando isso acontece, é apenas com base em políticas departamentais e regulações esporádicas. As agências dependem dos dados históricos vindos da operação, e as análises ficam restritas a descrever o que aconteceu, sem conseguir chegar às causas ou permitir atuar na prevenção. Com isso, a aplicação de uma visão analítica fica a cargo de indivíduos, com pouco reflexo em como a organização opera. Ademais, há pouco uso de dados na governança ou na prestação de serviços, e as estratégias de serviços públicos digitais não existem ou são isoladas.

Já no nível cinco, os dados são abertos e compartilhados, diversas partes interessadas participam de trocas de informações confiáveis, há ampla automatização de análises, os órgãos e suas operações se adaptam e melhoram continuamente. Tudo isso com visão voltada para o cidadão e agenda de inovação de governança<sup>28</sup>.

Almejar atingir níveis mais altos de maturidade na gestão da informação em mobilidade urbana pode guiar o município rumo ao *status* de cidade inteligente. Contudo, deve-se começar de algum lugar. Estágios prévios, em que as ações da gestão da informação ainda se encontram pautadas pelos objetivos relacionados à mobilidade, também são muito vantajosos.

## 4.2 Definições de alternativas e ações

Uma vez definidos os objetivos e metas e elencadas as prioridades de mobilidade urbana que poderão se beneficiar mais da gestão da informação, um plano de ação voltado para a gestão da informação deve ser elaborado. O plano deve conter atividades e horizontes definidos e priorizar os processos que necessitam de melhoria ou os problemas que se pretende endereçar.

O plano de ação da gestão da informação em mobilidade urbana deve considerar, para cada modo de transporte, suas integrações, necessidades de prestação de serviços, regulação, fiscalização, planejamento, comunicação e participação social. É pertinente salientar o alinhamento do plano de ação ante a outros planos municipais (Plano Diretor urbano, plano municipal de saúde, plano municipal de mudanças climáticas, entre outros) buscando a sinergia de produção de dados e relatórios, e valendo-se de consultas às partes interessadas.

De forma a se aproximar de seus objetivos, o município deve fazer uma análise consciente de quanto e como é capaz de investir na gestão da informação diante das prioridades elencadas como estratégicas relacionadas à mobilidade urbana ou para a melhoria de processos. Deve considerar também o que espera obter como retorno àquele investimento. Essa análise é a base do plano de ação e orientará a cidade a tomar decisões, que vão desde escolher entre comprar sistemas tecnológicos ou desenvolvê-los, passando por reestruturar fluxos de informação, métodos de coleta ou mesmo os próprios setores dentro das organizações.

Ações típicas da gestão da informação em mobilidade urbana envolvem a coleta de dados e a produção de informações. Portanto, parte do processo de análise implica em fazer avaliações periódicas de que tipo de coleta de dados a cidade já executa e quais informações estão sendo geradas como resultado. Novamente, é fundamental que os esforços para a geração de dados estejam alinhados aos objetivos estratégicos e às prioridades estabelecidas pela PNMU.

Nesse sentido, gestores têm a oportunidade de encontrar soluções eficientes e eficazes, aproximando o município dos ideais de uma cidade mais inteligente e mais resiliente. A perspicácia da cidade inteligente está em utilizar bem seus recursos, ciente de sua realidade econômica e em busca de reduzir suas desigualdades. Para isso, é preciso atentar para buscar tecnologias de informação e comunicação que façam sentido no longo prazo, potencializando a integração entre diversos sistemas.

## CENÁRIO HIPOTÉTICO DE DEFINIÇÃO DE AÇÕES DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM MOBILIDADE URBANA

Nesse cenário, um objetivo estratégico de longo prazo se desmembra em objetivos táticos, com suas metas de curto, médio e longo prazos, e os respectivos indicadores que permitiriam acompanhá-las. Os objetivos requerem apoios distintos da gestão da informação.

Embora o exemplo seja hipotético, representa um tipo de situação recorrente e ilustra bem a relação entre o planejamento

estratégico para a mobilidade urbana e sua interface com a gestão da informação. Se a estratégia prevê ações sobre um determinado tema, é preciso obter dados e informações a seu respeito para mensurar o impacto e avaliar o cumprimento das metas.

Quadro B.5: Exemplo hipotético de definição de ações da gestão da informação em mobilidade urbana.

Objetivo estratégico: aumentar a participação da ciclomobilidade em uma cidade de 3% para 6% do total de viagens		
Objetivo tático	1: Ampliar a infraestrutura cicloviária	2: Aumentar a intermodalidade
Indicador	Número de quilômetros de estrutura cicloviária implantada	Número de bicicletas estacionadas em bicicletários integrados ao transporte público
Fontes de dados	Mapeamento em SIG das estruturas existentes e planejadas	Concessionárias e empresas operadoras
Papel do nível tático	Definir onde implementar tais infraestruturas de forma que sejam melhor aproveitadas ou mais necessárias	Coordenar a coleta de dados entre os diferentes atores
Problema detectado no diagnóstico	Faltam dados relativos às quantidades de ciclistas em várias das rotas possíveis	Os dados sobre os equipamentos não estão integrados entre os órgãos públicos, não sendo possível obter <i>status</i> atualizados de quantos estão operacionais ou mesmo se funcionam de acordo com o nível de serviço esperado
Possibilidade de atuação	Fazer rodadas de consultas públicas com a população para avaliar conjuntamente quais estruturas priorizar	Criar um sistema de monitoramento
Papel da gestão da informação	Facilitar o processo participativo. Isso significa disponibilizar o material referente aos projetos cicloviários, agregar dados essenciais de outras pesquisas e levantamentos para subsidiar as discussões nas oficinas e sistematizar as sugestões colhidas para que a tomada de decisão tenha respaldo em evidências	Integrar o registro de entrada dos bicicletários ao sistema de bilhetagem eletrônica para que a geração de dados passe a ser informatizada, atualizada em tempo real e gere relatórios que balizem ações de estímulo ao uso dos equipamentos

Fonte: Elaboração própria.

As ações da gestão da informação em mobilidade urbana devem ser coerentes com o horizonte das metas da mobilidade urbana. Isso vale, notoriamente, para os três níveis de decisão. Por exemplo, se o Plano de Mobilidade prevê aferição de meta em um ano específico, a ação da gestão da informação em mobilidade urbana deve ser capaz de realizar pesquisas e sistematizações de dados de maneira a ter os resultados disponíveis no tempo requerido.

O plano de ação deve contemplar também as medidas requeridas para suprir infraestruturas para a gestão da informação, necessidades de armazenamento, processamento e análise de dados ou desenvolvimento de capacidades técnicas, organizacionais e ferramentais. Isso inclui desde a criação, ampliação ou readequação de instalações físicas, a aquisição e atualização de *hardware* e *software*, até a reorganização de processos e fortalecimento dos recursos humanos e institucionais.

A implantação de sistemas de tecnologia em larga escala traz grandes desafios, em especial porque costuma existir pouca experiência anterior das operadoras ou órgãos gestores que possa auxiliar na escolha de equipamentos, requisitos funcionais e contratuais. Tal inexperiência pode ser usada para a venda de soluções inadequadas, superdimensionadas ou incompletas<sup>42</sup>. Por sua vez, isso pode levar a um ciclo de dependência a tais fornecedores. Cabe avaliar se o desenvolvimento de soluções de código aberto, o que não precisa necessariamente ser feito pelo próprio poder público, não é mais adequado ao município. O importante é sempre alinhar a escolha das fontes de informação, tais como sensores e pesquisas, aos objetivos e metas estratégicos, mantendo o foco do que se quer e por que se quer.

Assim, diante da gama de indicadores, pluralidade de sensores, formas de obtê-los e a necessidade de avaliar todos os sistemas de mobilidade, vale dar atenção às estruturas de governança ambientadas no tema, conforme apresentado a seguir.

### 4.3 Estrutura de governança

Para implementar as ações, é preciso avaliar a estrutura de governança existente e se será necessário realizar alterações em função das necessidades da gestão da informação. Cada cidade possui arranjos organizacionais próprios, com distribuição de atribuições muito diversa e sujeita a marcos normativos também variados. Dessa forma, as soluções de cada caso devem ser pensadas em função dos objetivos e ações, considerando as características locais, com seus potenciais e condicionantes.

Com base em referência internacional, em teoria, uma Autoridade Metropolitana de Transporte (AMT) é uma entidade cuja missão é gerir o Sistema de Mobilidade Urbana (SMU), atuando essencialmente no nível tático, de forma a implementar as orientações estratégicas de mobilidade tomadas a um nível hierárquico superior<sup>22</sup>. Deve-se observar que essa é uma definição eminentemente teórica, já que, das dezenas de AMTs europeias analisadas para o estudo citado<sup>22</sup>, nenhuma satisfaz plenamente a definição apresentada e suas características.

#### CARACTERÍSTICAS DE UMA AUTORIDADE METROPOLITANA DE TRANSPORTE (AMT)

Implementa ações por meio da interação (negociação, contratualização e monitorização do desempenho) com os agentes operacionais (operadores de transportes, gestores de infraestruturas e outros prestadores de serviços)

Atua sobre todas as formas de mobilidade (incluindo o transporte privado e as redes de pedestres) e cobrir a globalidade territorial do SMU

É institucionalmente independente, com autoridade reconhecida pelas entidades locais tem capacidade de intervenção política para dialogar com as entidades superiores

Possui competência técnica e capacidade financeira adequadas

**Figura B.28: Características de uma AMT.**

Fonte: Elaboração própria.

Segundo a PNMU, “é atribuição dos estados garantir o apoio e promover a integração dos serviços nas áreas que ultrapassem os limites de um município, em conformidade com o § 3º do art. 25 da Constituição Federal”. A Política diz ainda que “os estados poderão delegar aos municípios a organização e a prestação dos serviços de transporte público coletivo intermunicipal de caráter urbano, desde que constituído consórcio público ou convênio de cooperação para tal fim”. Assim, o município precisa trabalhar em conjunto com o estado e demais municípios limítrofes para viabilizar estruturas metropolitanas.

Vale considerar que a construção de entidades metropolitanas, suas particularidades e fatores de sucesso são temas em desenvolvimento no mundo<sup>63</sup>. O poder municipal deve procurar oportunidades de inovar e buscar parcerias a fim de garantir a gestão da informação sobre os diversos sistemas de mobilidade dos seus territórios.

Na prática, há diversos formatos de estrutura de governança da mobilidade urbana nos municípios brasileiros. Em 2017, dos 42 municípios com mais de 500 mil habitantes, 19 contavam com um órgão da administração indireta responsável pela mobilidade urbana, dez com secretaria municipal exclusiva, nove com secretaria municipal em conjunto com outras políticas, três com um setor subordinado a outras secretarias e um não possuía estrutura específica<sup>64</sup>. A Tabela B.1 apresenta os dados por tamanho de municípios.

**Tabela B.1: Estrutura de transporte nos municípios.**

Grandes regiões e classes de tamanho da população dos municípios	Municípios							
	Total	Com estrutura na área de transporte, por caracterização do órgão gestor						Não possui estrutura específica
		Total	Secretaria municipal exclusiva	Secretaria municipal em conjunto com outras políticas	Setor subordinado a outra secretaria	Setor subordinado diretamente à chefia do Executivo	Órgão da administração indireta	
<b>Brasil</b>	5.570	4.152	832	1.129	1.763	347	81	1.418
<b>Até 5.000</b>	1.235	818	194	252	274	98	-	417
<b>De 5.001 a 10.000</b>	1.215	849	207	236	329	77	-	366
<b>De 10.001 a 20.000</b>	1.352	1.009	203	262	456	87	1	343
<b>De 20.001 a 50.000</b>	1.103	869	128	218	458	59	6	234
<b>De 50.001 a 100.000</b>	355	312	36	75	161	19	21	43
<b>De 100.001 a 500.000</b>	268	254	54	77	82	7	34	14
<b>Mais de 500.000</b>	42	41	10	9	3	-	19	1

Fonte: IBGE, 2018<sup>64</sup>.

É importante que gestores públicos desenvolvam uma compreensão verdadeira e ampla da complexidade da estrutura de governança da mobilidade urbana, e o quanto isso impacta na gestão da informação. Contudo, para além da complexidade, vale frisar que há oportunidades e ganhos de eficiência para o município ao se prever uma estrutura que potencialize e dinamize o fluxo e o uso de informações.

A definição de uma sólida estrutura institucional constitui elemento central para promover o acesso, geração, integração, monitoramento e transparência de dados para fins de planejamento e gestão da mobilidade. Entre outros aspectos, é fundamental que essa estrutura contemple um conjunto de medidas para assegurar a disponibilidade de equipes dedicadas, a definição de atribuições claras e a normatização do acesso e compartilhamento de informações entre órgãos do setor público [...]. A governança e a estrutura institucional devem garantir o arcabouço regulatório para geração e compartilhamento de dados, a integração entre órgãos do poder público e a disponibilidade de recursos humanos e financeiros<sup>27</sup>.

Um formato interessante de compartilhar e inovar na troca de informações e no impulsionamento da implementação de ações é criar laboratórios de inovação. O Laboratório de Inovação em Mobilidade – MobiLab (que hoje se chama Laboratório de Inovação Aberta – MobiLab) é conhecido no Brasil como um caso de sucesso, e bem descrito na literatura<sup>21 36</sup>. Esse tipo de laboratório se dedica a identificar gargalos na atuação de departamentos e/ou processos e procura soluções de desenvolvimento. Nesse contexto, a busca por soluções envolve parcerias com atores como universidades, centros de pesquisas, financiadoras de projetos, empresas e *startups*. Esse modelo de atuação tem como premissas a inovação e a experimentação. O cerne é fazer mais com menos, com oportunidades para o município reinventar parte dos seus processos.

É fundamental que o município se atente para o fato de que a estrutura do laboratório não precisa ser grandiosa ou cara, com espaço físico moderno ou segregado. A funcionalidade dos laboratórios de inovação se baseia em testar soluções mais rápidas e de forma menos onerosa para o poder público. Podem ser de grande ajuda para a gestão municipal, pois permitem que projetos, *a priori*, complexos e de longo prazo, sejam experimentados e executados em prazos condizentes com a gestão municipal.

Outra abordagem, mais tradicional, é a criação de centros de operações e controle, com integração física de diversas áreas e empresas, geralmente voltadas para a operação das cidades. O exemplo mais conhecido no Brasil é o Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro (COR). Criado em 2010, conta com cerca de 400 profissionais e integra aproximadamente 30 órgãos, como Defesa Civil, Guarda Municipal, CET-Rio (companhia de tráfego da cidade), Ponte Rio-Niterói, Bombeiros e Polícia Militar. Tem atuação operacional, voltada para planos de ação, com foco em incidentes de trânsito e desastres ambientais por meio do monitoramento 24 horas da cidade<sup>21 41</sup>.

Por outro lado, dado o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, há conjunturas favoráveis para se propor estruturas operacionais ou táticas que não envolvam a integração física dos agentes, priorizando sistemas que entreguem informações personalizadas por nível de interesse e tomada de decisão em telas individuais. Nesse cenário, atores diferentes têm acesso a dados, gráficos e indicadores condizentes com funções ou cargos, reforçando as evidências que devem ser usadas em cada nível da tomada de decisão<sup>21</sup>.

Ao mesmo tempo que a governança da gestão da informação em mobilidade urbana deve estar atenta ao fluxo de disponibilização de dados e informações de cada modo de transporte, é estratégico compreender a interação entre os modos.



**Figura B.29: Exemplos de interação entre os modos de transporte e a gestão da informação em mobilidade.**

Fonte: Elaboração própria.

É conveniente que a governança utilize instrumentos orçamentários, como Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA), para garantir receitas para a gestão da informação em mobilidade urbana, uma vez que esse é um item transversal a diversas áreas da estrutura do município e não possui rubrica específica de destinação orçamentária. Um município com tal previsão orçamentária seria visionário e obteria grande desenvoltura na implementação das ações.

# 5



**Est@R 1h**



**SETOR 01**

Obrigatório compra e uso  
de crédito pelo aplicativo

Dias úteis 9h - 19h

Sábados 9h - 13h



ATÉ 1,8t

**PROIBIDO  
MOTOS**

15 min com  
Pisca-alerta  
ligado  
até 1,8 t

Est@R 1h  
SETOR 01  
Obrigatório compra e uso  
de crédito pelo aplicativo  
Dias úteis 9h - 19h  
Sábados 9h - 13h  
**IDOSO**

# IMPLEMENTAÇÃO

Esta seção aborda como os municípios podem se preparar para a implementação das ações voltadas à gestão da informação, tanto no que se refere à estrutura física como à organizacional. A Figura B.30 situa a etapa de implementação dentro do processo de planejamento.

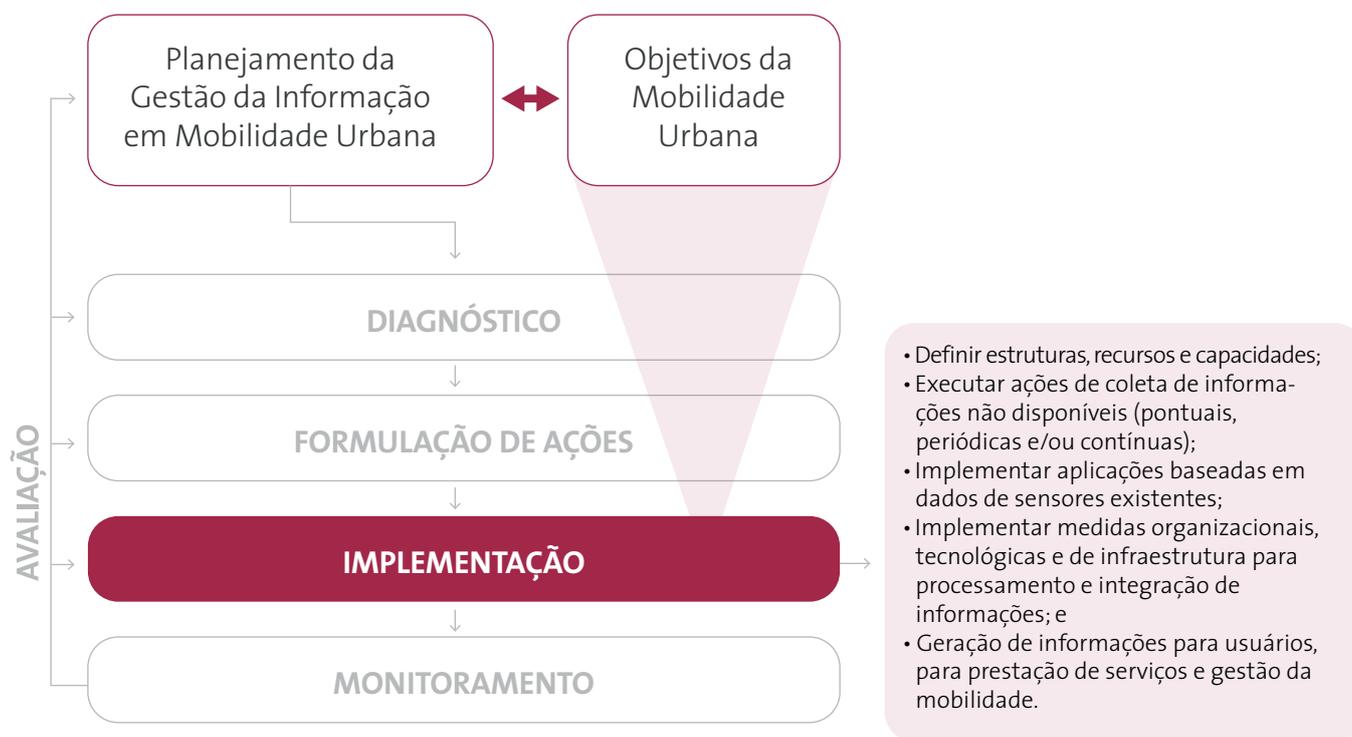


Figura B.30: Processo de planejamento - Implementação.  
Fonte: Elaboração própria.

## 5.1 Definição de estruturas

Capital humano e tecnologia são algumas das capacidades institucionais destacadas nas recomendações de uso de projetos de inteligência de valor público em agências governamentais na América Latina<sup>28</sup>, conforme sintetizado na Figura B.31.



## CAPITAL HUMANO

Necessário para tarefas como analisar a informação disponível; limpar, preparar, formatar e garantir a confiabilidade dos dados; e fornecer treinamento com foco em análise de dados e soluções baseadas em dados. Por outro lado, existem poucos “consumidores inteligentes” de dados que podem avaliar as informações com um olhar crítico. A liderança é necessária para aumentar a conscientização sobre os dados, melhorar seu uso e construir uma cultura organizacional orientada para eles.



## TECNOLOGIA

Existem poucos recursos tecnológicos e serviços de *software* para usar e armazenar grandes conjuntos de dados. Também há falta de interoperabilidade entre os sistemas das diferentes agências e/ou departamentos e entre as ferramentas para a realização de ações baseadas em dados.

### Figura B.31: Capacidades institucionais necessárias.

Fonte: Elaboração própria.

Vale dar ênfase ao capital humano e entender as potencialidades do corpo técnico da prefeitura e das partes interessadas. Existem fatores que podem ser considerados como críticos de sucesso para a execução do plano. Alguns exemplos são o envolvimento da alta administração, a participação e o engajamento dos profissionais no processo de planejamento, o comprometimento das áreas demandantes e a promoção do relacionamento e comunicação entre equipe de TI com usuários dos sistemas, gestores e alta administração.

Em se tratando de estrutura tecnológica, o município deve estar preparado para mudanças, antecipando-se ao futuro de novos modos de transporte e novas formas de transmissão de dados. Para isso, é preciso investir em capacitação sobre avaliação tecnológica. Técnicos do município devem ter conhecimento sobre as ferramentas, saber avaliar as tecnologias e eventualmente apontar caminhos para desenvolvê-las. Não é necessário que possuam habilidades de programação para criar novo *software*, sendo suficiente o entendimento das características e potenciais de cada tipo de tecnologia e que acompanhem as discussões sobre inovações na área.

Assim, entra aqui o conceito de resiliência, que pode ser entendida como a facilidade de se adaptar a cenários diversos. Ao conhecer o funcionamento geral dos sistemas e não somente de *softwares* específicos, a adaptação é potencializada. Dessa forma, a implementação da gestão da informação em mobilidade urbana deve contemplar transmissão e armazenamento de dados que permitam à cidade se moldar às tecnologias e aos serviços de mobilidade que virão.

Ainda, para efetiva implementação, é preciso envolver as áreas financeiras e realizar levantamento de custos para viabilizar a aquisição de tecnologias ou capacitação e contratação de pessoas. Formatos de contratação mais dinâmicos e condizentes com o nível tático, como as experiências de laboratórios de inovação, podem auxiliar nesse processo. Conforme descrito na seção “4.3 Estrutura de governança”, é importante prever e destinar recursos para a gestão da informação.

Por fim, considerando-se alguns aspectos técnicos de dados, é importante saber que a manipulação de bases de dados geralmente envolve as etapas de:

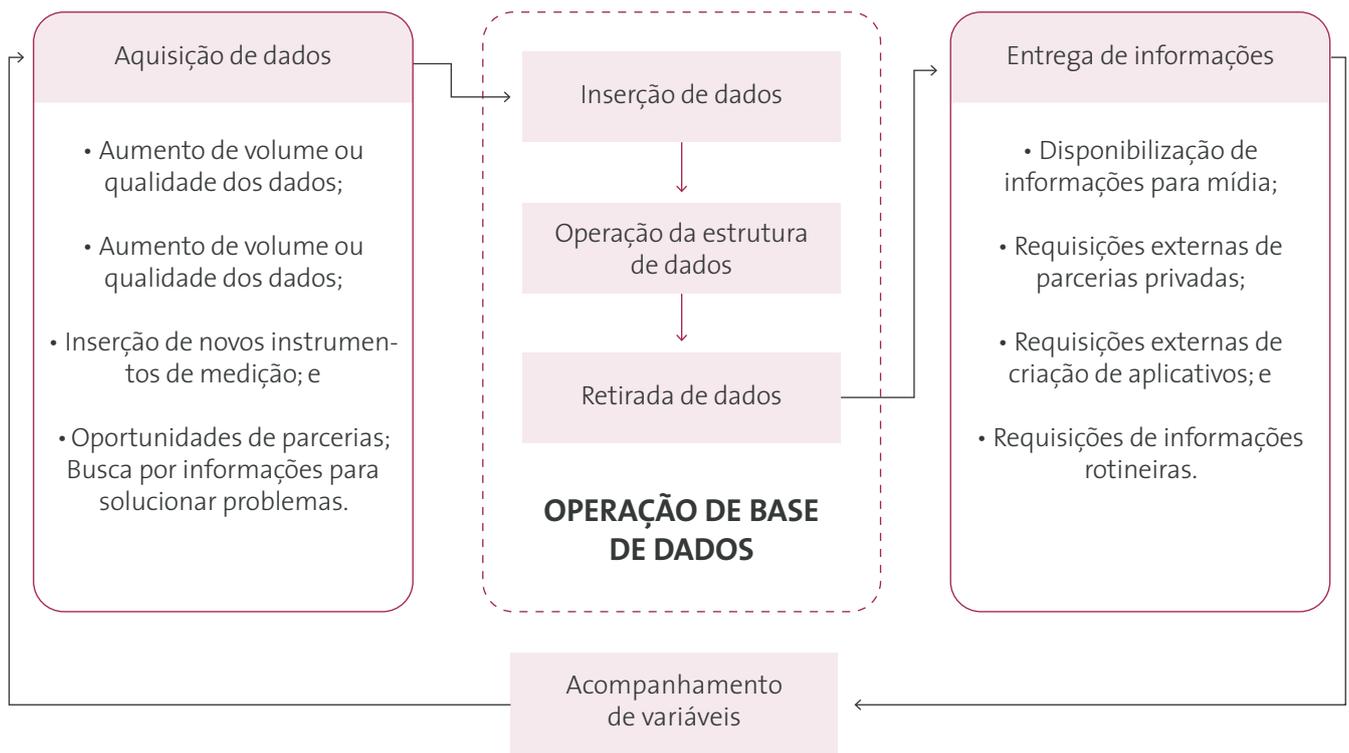
1. Aquisição: baseada em sensores que detectam veículos, pessoas, dados contidos em cartões magnéticos ou dispositivos eletrônicos;

2. Compilação: referente ao armazenamento das informações;
3. Processamento: organização das informações, operacionalização de lógica e escolha das decisões a serem tomadas; e
4. Transmissão da informação: é feita por intermédio de cabos eletrônicos, conexões sem fio, gravação e transmissão das informações do dispositivo de origem para um dispositivo de destino <sup>(adaptado de 42)</sup>.

Conforme consta no “Capítulo 3 – Diagnóstico”, é crucial considerar também a implementação de rotinas de aquisição de dados como pesquisas e outros levantamentos para cobrir áreas onde não existem sensores. A Figura B.32 apresenta esquematicamente o fluxo de operação de base de dados, da aquisição até a retirada destes.

O momento de aquisição de dados contempla processos que envolvem monitorar aspectos relacionados à busca por novos dados, avaliar sua qualidade e considerar oportunidades de parcerias. Os dados adquiridos passam por manipulação (operação das bases de dados) para serem transformados em informações, que, por sua vez, alimentarão relatórios rotineiros ou serão entregues ao público geral e à mídia. Acompanhar as variáveis medidas é uma forma de entender se a aquisição de dados é suficiente e se os procedimentos de entrega de informações ocorrem de maneira eficiente.

Uma vez feita a definição das estruturas de dados, faz-se necessário definir especificamente o uso de dados para gerar informações e como disponibilizá-los para os usuários. Esses aspectos são abordados a seguir.



**Figura B.32: Fluxo de operação de base de dados.**

Fonte: Adaptado de Gonçalo, 2017<sup>21</sup>.

## 5.2 Uso de dados

A implementação da gestão da informação em mobilidade urbana consiste também em determinar quais dados serão usados em relatórios, como e quais suas finalidades. Os relatórios devem ser pensados para os níveis estratégico, tático e operacional, e todos os objetivos, metas e ações definidos anteriormente devem estar relacionados a pelo menos um relatório ou previsão de como serão avaliados.

É fundamental que os relatórios tenham frequência de publicação compatível com a tomada de decisão de cada nível. No nível operacional, relatórios diários servem para monitoramento, mas devem ser previstos relatórios consolidados semanais ou mensais, caso sejam períodos compatíveis com a tomada de decisão na operação. Ajustar a quantidade de informações geradas ao longo do tempo ajuda o corpo técnico a não despender tempo analisando fatores que necessitam ser avaliados de forma mais consolidada.

### a) A aplicação de dados para a gestão da mobilidade

Políticas públicas de mobilidade urbana podem contribuir para cidades de baixo carbono, justas e acessíveis. O uso dos dados e dos indicadores para justificar e embasar decisões, ações, projetos e políticas públicas tem um grande potencial para transmitir à população a atenção que está sendo dada pelo poder público à cidade. Incorporar e divulgar a avaliação da mudança dos indicadores, antes e depois da implantação de um projeto ou decisão sobre a mobilidade, trazem maior robustez às decisões do Executivo municipal.

A aplicação de dados deve ser útil para atingir os objetivos definidos no processo de planejamento da gestão da informação em mobilidade urbana. Os objetivos da mobilidade urbana ainda têm influência nessa etapa, e deve-se checar se a aplicação dos dados está em consonância com o Plano de Mobilidade Urbana. Isso pode ser feito listando as ações definidas no plano e verificando se todas foram contempladas com fontes de dados e relatórios.

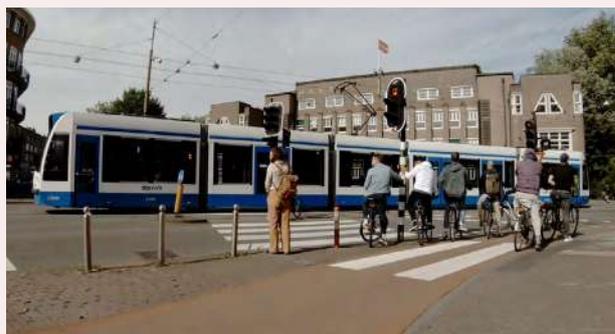
#### COMO A HOLANDA PROGRAMA OS SEMÁFOROS PARA PRIORIZAR PESSOAS

Um exemplo vindo da Holanda ilustra o uso de dados de sensores existentes sendo abordados de forma integrada para priorizar o fluxo de pedestres, ciclistas e transportes coletivos. No país europeu, semáforos são operados de forma automatizada a partir de sensores que detectam a aproximação de veículos (tanto motorizados como de bicicletas). No caso de pedestres, a priorização para a travessia se dá pela botoeira<sup>[10]</sup>, com priorização auxiliada justamente pela existência dos sensores de veículos, o que permite o recálculo automático dos ciclos semafóricos.

Na Holanda, os semáforos possuem duas prioridades. Primeiro, reduzir conflitos, diminuindo a quantidade de vezes que qualquer usuário da via cruzará com outro, por segurança. Segundo, otimizar a passagem da maior quantidade de pessoas possível, não apenas da maior quantidade de carros possível. Isso faz com que as ruas funcionem de forma muito mais eficiente.<sup>47</sup>

Figuras B.33 e B.34: Semáforos inteligentes detectam a aproximação de um bonde e priorizam sua passagem, assim como facilitam a travessia de ciclistas zerando o tempo de espera quando a situação permite. O importante é manter o fluxo de pessoas. Amsterdam, 2020.

Fonte: Not Just Bikes, 2020<sup>47</sup>.



[10] Botão instalado em semáforos de trânsito para avisar o controlador eletrônico de que existe a demanda da travessia de pedestres.

## b) O desafio da integração e padronização de formatos para o uso dos dados disponíveis

Para que o município usufrua desses benefícios, a informação precisa estar disponível para que gestores possam tomar decisões. Em especial, o município deve avaliar o grau de desagregação ou agregação necessário a esses dados de forma que possa conseguir utilizá-los para gerar informação. É contraproducente solicitar aos operadores uma massa de dados brutos, como é o caso de dados de sistemas de compartilhamento, como os de automóveis, bicicletas e patinetes, se não há capacidade existente (ou perspectiva de criá-la) para analisá-los.

Vale entender as necessidades específicas das partes interessadas para se formatar relatórios com agregações e frequências que possam ser utilizadas na prática. Por exemplo, no nível operacional, um gestor tem acesso a um relatório de dados de passageiros transportados por dia por linhas de ônibus; entretanto, para analisar a flutuação horária de uma linha de ônibus com o intuito de ajustar a tabela de partidas por hora, precisaria do relatório da média horária de vários dias, por sentido da linha. No caso, o relatório existente é inadequado para esse fim, pois soma os dois sentidos e não mostra as quantidades de passageiros por hora. Esse tipo de situação pode ser contornado com ferramentas dinâmicas de análises de dados, disponíveis para as partes interessadas, como nível de desagregação do dado personalizado para cada nível de decisão. Perante essa gama de possibilidades, é válido observar que aspectos que parecem pequenos podem impedir a tomada de decisão baseada em evidências a despeito da vontade das pessoas envolvidas.

### O USO DE DADOS DE AUTOMÓVEIS PARA PRIORIZAR A MOBILIDADE ATIVA

Um exemplo interessante de como usar dados originários de automóveis para políticas de priorização de pedestres vem da cidade de Nova Iorque. Em 2008, a cidade concluiu que alguns cruzamentos da Ilha de Manhattan poderiam ser transformados em *plazas*, de forma a abrir espaço nas ruas para o usufruto de mais pessoas a pé e simplificar as interseções para aprimorar a segurança viária. Esperava-se que um dos argumentos

contrários à medida, pelo menos até que motoristas se acostumassem a ela, viria com base na sensação de piora do trânsito. Para mensurar impactos e contrapor eventuais críticas, a cidade utilizou os dados de localização dos táxis antes e depois das intervenções, comprovando, ao final, que o tráfego passou a fluir melhor com as medidas<sup>29</sup>.

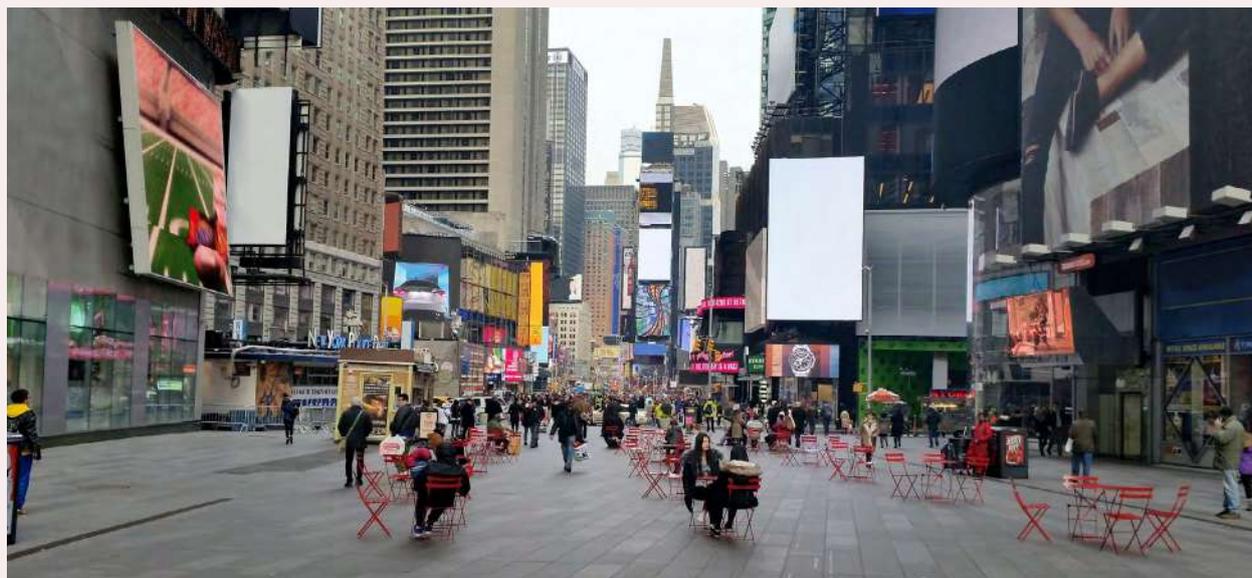


Figura B.35: Registro de um dos antigos cruzamentos viários do Times Square, em Manhattan (Nova Iorque), transformado em áreas amigáveis para pedestres.

Créditos: Photo2Use por Pixabay.

## 5.3 Informação ao usuário

Com o surgimento da PNMU, usuários do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana passaram a ter o direito de serem informados nos pontos de embarque e desembarque de passageiros, de forma gratuita e acessível, sobre itinerários, horários, tarifas dos serviços e formas de interação com outros modos, conforme mencionado no item 3.1. Deve ser disponibilizado o conteúdo “em linguagem acessível e de fácil compreensão, sobre seus direitos e responsabilidades; os direitos e obrigações dos operadores dos serviços; e os padrões preestabelecidos de qualidade e quantidade dos serviços ofertados, bem como meios para reclamações e seus respectivos prazos de resposta”<sup>23</sup>.

Com o desenvolvimento da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), em especial com o surgimento de aplicativos que traçam rotas e trazem o trajeto das linhas, as cidades inteligentes têm apostado cada vez mais no desenvolvimento de divulgação de conteúdo em telas individuais. Ainda que as informações em tempo real nos celulares sejam um enorme avanço, cabe ao poder público municipal garantir a veiculação em outros canais sob o risco de excluir parte da população que não possui *smartphones*, ou planos de *internet* com pacote de dados, espaço limitado de armazenamento para instalar aplicativos, ou esteja sem um aparelho por quaisquer motivos (sem bateria, sem celular, com chuva, carregando objetos, entre outros).

Além disso, a implementação de informação ao usuário é uma oportunidade do poder público de cumprir com o princípio da acessibilidade universal. As cidades brasileiras ainda precisam avançar muito na oferta de acesso equânime para todas as pessoas, mas, por meio da divulgação de informações, a municipalidade pode dar um passo importante na promoção do uso dos espaços públicos e dos sistemas de transporte por todos.

No caso de pessoas com deficiência, portais da *internet* acessíveis com informações sobre a mobilidade urbana, ônibus que avisam o próximo ponto por alto-falante, divulgação de mapas de rotas acessíveis e painéis de informação no ponto de ônibus são alguns exemplos de funcionalidades que podem levar as cidades a cumprirem o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei Federal 13.146/2015)<sup>65</sup>.

A informação para os usuários deve ser precisa e confiável, pois gera a sensação de que operadores e gestores, ao promoverem iniciativas de comunicação, estão se esforçando para melhorar os serviços, mesmo que investimentos estruturais demandem prazos mais longos. Esse tipo de conteúdo também é capaz de gerar uma “contaminação positiva” na operação do sistema, pois, uma vez divulgado e distribuído, todos devem trabalhar para que seja cumprido<sup>20</sup>.

Destacam-se como primordiais ao atendimento das necessidades e anseios de usuários a atualização/confiabilidade das informações; a compreensão do que está sendo comunicado; a amplitude de cobertura ou o alcance das informações; e a rapidez/agilidade/objetividade do que está sendo veiculado<sup>66</sup>.

Entretanto, ao conceber um sistema de informações, os dois principais erros a serem evitados são: (i) prover excesso de mensagens, o que dificulta a sua usabilidade, ou – justamente o contrário – (ii) fornecer poucas informações, na suposição de que os usuários comuns já conhecem o sistema de transportes<sup>67</sup>.

Vários autores se debruçaram sobre o tema informações aos usuários<sup>20 66 67 68</sup>, focando-se principalmente em quais devem estar disponíveis, onde os destaques devem estar e que tipos de canais podem ser utilizados para provê-los.

É importante compreender que um sistema de informação ao usuário precisa atender diferentes grupos de pessoas, com necessidades variadas, de acordo com sua relação com o sistema de transporte público coletivo. Como exemplo, uma forma de categorizar os usuários seria: regulares em rota cotidiana; regulares em rota nova; usuários potenciais; e turistas. Enquanto os últimos precisam de informações completas que vão de rotas a tarifas, os primeiros necessitam principalmente de avisos voltados para situações de exceção, como o caso de uma alteração na linha<sup>67</sup>.

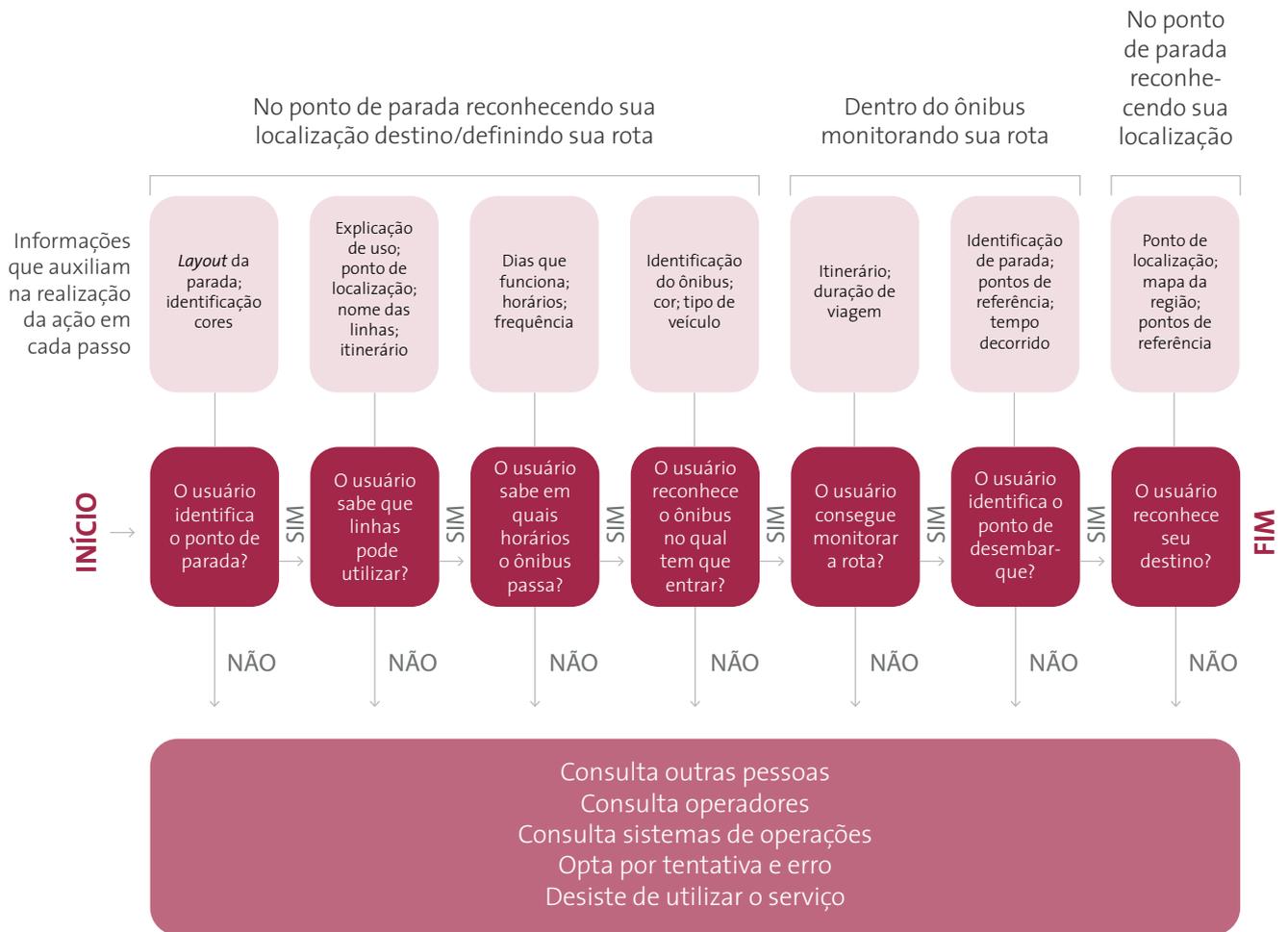
Assim, deve-se compreender primeiro como se dá o processo de orientação das pessoas nos espaços, o que acaba por balizar que tipo de conteúdo se mostra pertinente para cada momento (Figura B.36). Embora voltada para um sistema de informações para usuários de transporte público coletivo, a lógica do modelo a seguir pode ser generalizada para os demais modos de transporte, mesmo a bicicleta e o caminhar:



**Figura B.36: Modelo de processo de orientação espacial.**

Fonte: Lanzoni, 2011<sup>67</sup>.

Na sequência, é necessário desenvolver o raciocínio e fazer a decomposição sequencial da tarefa cognitiva dos usuários em três momentos do uso do transporte público coletivo: no ponto de parada, dentro do veículo e ao chegar ao ponto mais próximo do destino (Figura B.37). Ao desenhar o fluxograma de checagem sobre as principais dúvidas e, conseqüentemente, tomadas de decisão que as pessoas costumam executar ao longo do ato de pegar ônibus, recomenda-se trazer o tipo de informação que será relevante para aquele momento, o que, por sua vez, serve como referência também sobre quais canais podem ser utilizados no suprimento daquela necessidade.



**Figura B.37: Decomposição sequencial da tarefa cognitiva de utilização do transporte público coletivo por usuários.**

Fonte: Adaptado de Lanzoni, 2011<sup>67</sup>.

Um ponto adicional aos apresentados na Figura B.37 que já começa a ser explorado por algumas operadoras é a divulgação da informação do nível de lotação dos veículos. Essa informação permite, por exemplo, a decisão do usuário em embarcar no ônibus que se aproxima e que está muito lotado ou aguardar pelo próximo ônibus, que está menos lotado.

Esse processo de decisão pode servir como base para outros modos de transporte, como ciclistas diante de um sistema de bicicletas compartilhadas ou a um bicicletário, ou pessoas com mobilidade reduzida em busca de rotas acessíveis.

Outra situação que se beneficia da disponibilidade de informações de mobilidade é o momento do planejamento da viagem, em que são verificados, principalmente, as disponibilidades de itinerários, transferências, horários e tarifas. Nesse caso, plataformas acessíveis *on-line* e aplicativos são de grande valia, pois permitem o estudo de diferentes possibilidades a partir de uma visão geral do sistema.

Com relação a quais informações podem ser comunicadas, a Figura B.38 sintetiza uma listagem de conteúdos adaptada a partir de diversos autores<sup>20 66 67 68</sup>, e a Figura B.39 mostra um caso real.



Canais de comunicação e reclamação, seja com as operadoras, seja com o município, e outras informações diversas



Orientação para pessoas com deficiência



Horários de passagem na parada, horários de partida ou frequência da linha, horários especiais e mapas dos arredores com pontos e serviços de interesse



Informações sobre regras de operação, tais como direito à gratuidade no transporte e possibilidade de levar animais e de embarcar com bicicletas



Informações gerais sobre a rede, como mapa, localização de pontos de ônibus, localização de estações e terminais, horários gerais, tarifa (incluindo pessoas que têm isenção e/ou possibilidades de descontos) e possibilidades de integração



Identificação do serviço, o que inclui nome da parada, listagem e identificação das linhas que servem a parada, direção ou destino, possibilidades de integração, serviços especiais (por exemplo, existência de bicicletários), itinerário e diagrama individual da linha

**Figura B.38: Tipos de informações ao usuário que podem ser comunicados.**

Fonte: Elaboração própria.



Figura B.39: Painéis de informações em estação de trem abordam número da plataforma, destino, rota acessível e horários de integração. São Paulo, 2018. Créditos: Gustavo Bonfate.

Sobre alguns dos canais possíveis de comunicação estão o próprio ponto de ônibus e as plataformas de embarque; alto-falantes, painéis e televisores dentro dos veículos; folhetos impressos dentro dos veículos ou em terminais e estações; funcionários que operam o sistema, como motoristas, cobradores e fiscais; mensagens para serem usadas por aplicativos voltados para aquele modo de transporte; avisos via SMS para telefones previamente cadastrados; contas em redes sociais oficiais; páginas oficiais na *internet* e avisos à imprensa.

Para usuários de transporte privado, a oferta de informação é dada diretamente ao motorista do automóvel na própria via, normalmente sugerindo rotas alternativas devido às condições adversas ou especiais, tais como a ocorrência de eventos, alagamentos, colisões, entre outros. Os canais mais comuns usados para isso são os painéis com letreiros informativos e as emissoras de rádio, avisadas pelos setores de imprensa dos órgãos responsáveis. O município também pode estabelecer parcerias com aplicativos que traçam rotas para que mostrem (e levem em consideração em seus algoritmos) eventos planejados, como desfiles de blocos de rua durante o Carnaval. É uma oportunidade para o município, já que as empresas estão dispostas a oferecerem dados de seus aplicativos em contrapartida.

## PAINÉIS DE MENSAGEM VARIÁVEL

As informações aos usuários no sistema de transporte público coletivo devem comunicar mensagens que permitam às pessoas escolher o modo ou trajeto que melhor atende às suas necessidades, com informações confiáveis e constantemente atualizadas, refletindo a situação em tempo real do funcionamento de serviço de transporte.

Um modo simples e versátil de realizar essas comunicações aos usuários é por meio de painéis de mensagem variável (PMVs). Com eles, é possível definir as mensagens em uma base de dados e lançá-las para os painéis de forma manual ou automática. Os painéis são importantes já que nem todos os usuários têm acesso a aplicativos ou a *websites* de informações em tempo real ou de programação do transporte urbano.

São necessárias informações sobre horário do próximo ônibus, orientação de trânsito e sobre as linhas que passam por aquele ponto ou terminal. As mensagens exibidas precisam ser precisas e com tempo de leitura suficiente para que os passageiros as compreendam.

A exemplo, Curitiba tem 694 painéis instalados nos pontos de parada e terminais, informando o nome da linha e as previsões de saída, permitindo que o usuário saiba o tempo de espera. Os painéis fazem parte do sistema integrado de monitoramento da URBS (Urbanização de Curitiba S/A), empresa que controla o sistema de transporte público do município<sup>69</sup>.



Figura B.40: PMV – Terminal de Ônibus de Curitiba, 2014.  
Créditos: Everson Bressan/Prefeitura de Curitiba.

O acompanhamento acontece em tempo real no Centro de Controle de Operações (CCO), que recebe informações como a velocidade desenvolvida pelo veículo. Trazem também a oportunidade de encaminhar mensagens direcionadas aos usuários, como em caso de crianças perdidas dos seus familiares.

Os painéis eletrônicos interativos com informação em tempo real passaram a funcionar em setembro de 2013. No começo eram 40 painéis instalados com a nova funcionalidade, que comunicavam apenas os horários da tabela de ônibus. O restante foi sendo gradualmente instalado até chegar ao total de 694, o que aconteceu no primeiro semestre de 2014.

Definidas as estruturas físicas e organizacionais necessárias à gestão da informação em mobilidade urbana, bem como os formatos de usos de dados e informações aos usuários, o município conclui a implementação das ações e pode passar a monitorar os resultados, como será visto no capítulo a seguir.

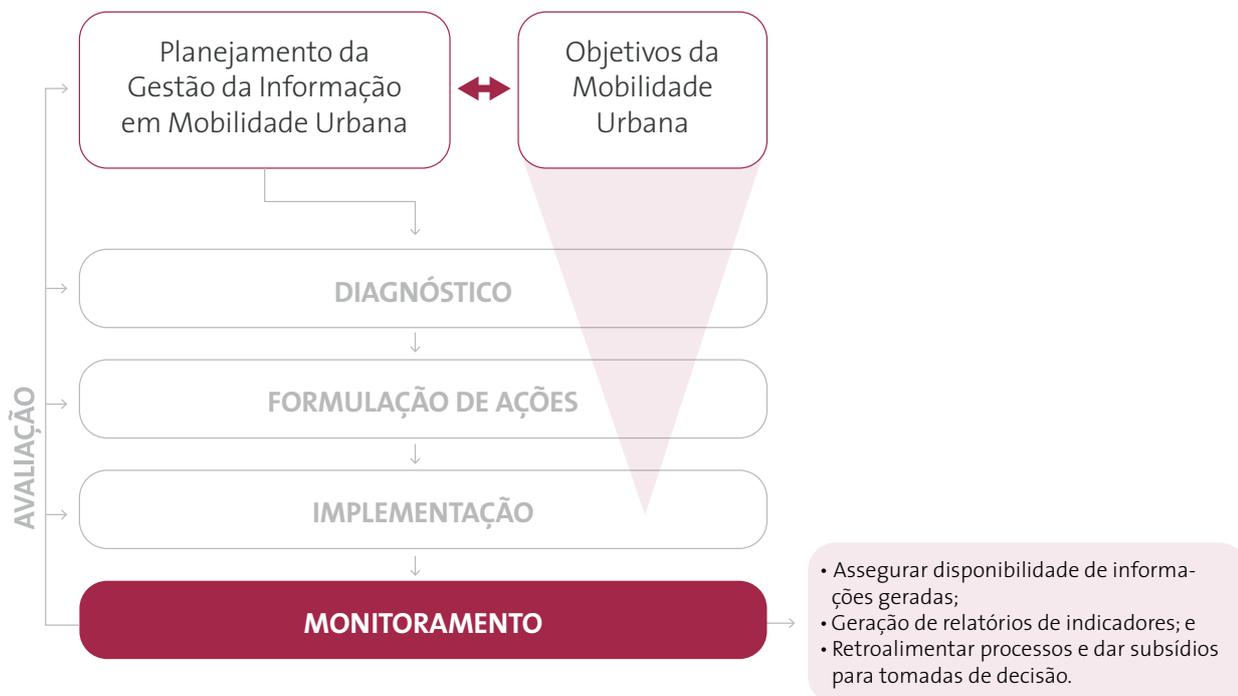
# 6



Créditos: Tiago Severo

# MONITORAMENTO

Esta seção trata de como as informações podem ser utilizadas na formulação de políticas públicas baseadas em evidências, em um processo de planejamento contínuo. A Figura B.41 situa a etapa de monitoramento dentro do processo de planejamento.



**Figura B.41: Processo de planejamento - Monitoramento.**  
Fonte: Elaboração própria.

## 6.1 Dados abertos

O surgimento da Lei de Acesso à Informação – LAI (Lei Federal 12.527/11)<sup>60</sup>, que passou a vigorar em maio de 2012, mudou o paradigma de como os dados e informações são divulgados por órgãos públicos. A publicidade passou a ser regra, e o sigilo, exceção. A partir da LAI, órgãos públicos integrantes da administração direta dos três poderes, autarquias e fundações públicas, empresas públicas, sociedades de economia mista e outros passaram a ter que criar e manter um serviço de informações ao cidadão em local com condições apropriadas para atender e orientar o público, bem como uma plataforma *on-line* para receber os pedidos de informação.

Com isso, os órgãos públicos passaram a ter que disponibilizar informações essenciais ao funcionamento do Estado, como organogramas, registros de movimentação financeira, listagem de contratos e dados para acompanhamento de obras. Tipicamente, esse tipo de material é publicado na própria página dos diferentes órgãos e empresas do poder público e relacionados àquele tipo de atuação. Essa prática costuma ser chamada de transparência ativa. Para o caso de documentos que não estão divulgados, qualquer pessoa pode entrar com pedidos de acesso pessoalmente ou via *internet*. Trata-se do processo que se convencionou chamar de transparência passiva<sup>70</sup>.

A depender de como é feita a gestão da informação nos municípios, ou mais especificamente nos órgãos de cada cidade, a obrigatoriedade de responder aos pedidos de Lei de Acesso à Informação pode ser encarada como rotineira ou como um empecilho. Isso porque os sistemas, em especial os sistemas *on-line*, permitem o acompanhamento da solicitação e o acesso aos arquivos. Porém, uma vez que a quantidade de pedidos é alta, uma boa prática é passar a publicar de forma ativa em páginas oficiais os tipos de informação mais comumente requeridos.

Uma importante prática é disponibilizar repositórios com os pedidos e respostas já finalizados, de forma que possam ser acessados por demais pessoas interessadas na mesma informação. O município de Porto Alegre, por exemplo, criou um portal de transparência<sup>71</sup> que agrega não apenas *links* para outras páginas que contêm informações públicas, como também uma listagem de fontes possíveis de bases de dados que podem ser objeto de requerimentos. O sistema de recebimento de solicitações é único para a prefeitura como um todo, o que faz com que os arquivos existentes no repositório abarquem as respostas fornecidas por todas as secretarias.

Já o portal da Prefeitura de São Paulo<sup>72</sup> hospeda também lotes de pedidos já respondidos pelo sistema *on-line*, contendo as respostas e os arquivos anexos relacionados a elas (tais como planilhas, PDFs ou bases de dados). Os lotes são divulgados regularmente e tratados para a remoção de informações pessoais, protegidas pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei 13.709/2018)<sup>73</sup>.

A disponibilização de dados como forma de transparência, seja ela ativa, seja passiva, se relaciona diretamente ao surgimento e conceituação dos dados abertos. Em uma definição mantida pela Open Knowledge Foundation, “dados e conteúdos abertos podem ser livremente utilizados, modificados e compartilhados por qualquer pessoa para qualquer finalidade”<sup>74</sup>. Há bastante discussão sobre quais são as características fundamentais que devem acompanhar esse tipo de dado, que podem ser simplificadas pela possibilidade de buscá-lo e encontrá-lo *on-line* (indexação); pela possibilidade de o dado ser processado por máquina (formato); e que haja um arcabouço legal que permita seu uso (licenças de uso abertas)<sup>75</sup>. Para o caso de bases de dados, devido ao seu caráter estrutural, recomenda-se que sejam disponibilizadas junto a um “dicionário de dados”, ou seja, junto a uma explicação descritiva sobre o conteúdo a ser encontrado.

Em pedidos de Lei de Acesso à Informação, o mais comum é que o formato disponibilizado seja o mesmo do original, para que não haja trabalho extra por parte de funcionários e servidores. Já no caso de arquivos publicados de forma ativa, recomenda-se que os formatos adotados não sejam específicos a determinado *software*, em especial programas pagos, pois isso pode restringir ou limitar o acesso. Por sua vez, formatos abertos podem não ser lidos por *software* proprietário. A boa prática é disponibilizar o dado tanto no formato mais comum (que pode ser proprietário) como em um formato livre. Há também formatos considerados “agnósticos”, ou seja, que independem de programas para serem abertos – é o caso principalmente de arquivos com base em texto, de bases de dados tabuladas em .CSV, sigla que significa “valores separados por vírgula” (do inglês).

A criação de plataformas interativas para a disponibilização de dados é um caminho que deve ser planejado. Plataformas interativas possuem o ponto forte de facilitar a manipulação ou a visualização de determinada base, ou mesmo de bases integradas. Desenvolvê-las, entretanto, pode ser custoso (tanto em termos de tempo como de dinheiro) e o resultado final pode gerar frustrações se não houver compreensão sobre como o público ao qual a ferramenta se dirige gostaria de acessá-la. Ao desenvolvê-las, o objetivo deve estar claro, assim como a perspectiva de atualização dos dados (cujos esforços normalmente são subestimados) e a garantia de que o acesso e o *download* dos dados brutos serão permitidos. Criar plataformas temáticas ou “isoladas” pode significar um grande esforço técnico que vale a pena caso esteja de acordo com o objetivo de comunicação. Já plataformas integradas, que abrem o acesso para os dados de diferentes órgãos do município, são uma boa solução para otimizar recursos.

A criação de páginas, portais ou plataformas de hospedagem de dados sempre é positiva ao reservar tempo e momentos para receber sugestões vindas da comunidade interessada e do público geral. O engajamento desses atores permite detectar falhas no funcionamento e na concepção das ferramentas a tempo de poder adaptá-las, aumentando as chances de que sua utilidade seja maior. Isso é especialmente verdade se o formato de disponibilização for uma API, voltada para o acesso de desenvolvedores e programadores a dados volumosos, complexos e de atualizações muito frequentes, como dados de orçamento ou *big data*.

Existem algumas vantagens de se optar pelo formato de API para tais casos. É possível preservar o funcionamento de um sistema interno ao mesmo tempo em que se fornece acesso amplo aos usuários, gerando mais eficiência no compartilhamento interno de dados entre órgãos da administração para subsidiar a tomada de decisão e o monitoramento. O formato também permite automatizar as atualizações de dados, desonerando a equipe técnica que atende às demandas customizadas. Finalmente, a ferramenta permite a abertura de dados públicos com flexibilidade e autonomia ao usuário, mantendo sua segurança, possibilita o fornecimento de dados desagregados e estimula parcerias internas e externas em busca de soluções inovadoras<sup>76</sup>.

A abertura de dados de localização de ônibus, por exemplo, permitiu o desenvolvimento de aplicativos que informam o usuário sobre o tempo de espera, próximos ônibus por pontos e outras funcionalidades. No caso da cidade de São Paulo, aconteceu acompanhada de uma *hackatona* com o objetivo de testar as possibilidades do que poderia ser feito. Isso trouxe novos pontos de vista sobre como poderiam gerar informações para os usuários do sistema de transporte de passageiros, vindos de uma comunidade engajada. A abertura de dados pode gerar interesse tanto pelo lado tecnológico quanto pela utilidade pública e pela possibilidade de gerar novos negócios.

Compreender tais interesses ajuda a fomentar e a cultivar conexões com comunidades e parceiros, buscando estabelecer relações de “ganha-ganha”, em que a cidade ganhe com soluções tecnológicas, análises e estudos (entre outros) e os grupos envolvidos ganhem experiência e remuneração. Isso porque o próprio processo de abertura de dados ou de criação de plataformas pode ser iniciado ou melhorado por meio de concursos de tecnologia ou de parcerias com universidades.

Na perspectiva do gestor público, disponibilizar informações é útil para controlar fornecedores, subsidiar discussões internas, fornecer insumos para tomada de decisão e prevenir, detectar e combater a corrupção. Por sua vez, para a sociedade, a disponibilidade de informações tem como utilidade qualificar o debate sobre políticas públicas, reforçar as defesas de direitos, possibilitar a prestação de contas públicas e, também, prevenir, detectar e combater a corrupção<sup>35</sup>.

A abertura de dados e a oferta de informações para a sociedade abrem uma possibilidade de desenvolvimento de soluções por parte de um ecossistema de fornecedores e prestadores de serviços. Esse ecossistema, por sua vez, poderá desenvolver uma série de funcionalidades e utilidades para o setor de transportes, e ainda competir entre si, de modo que as melhores soluções deverão, então, se sobressair (modelo de mercado “winner takes all”). A monetização dessas soluções permite que os custos de desenvolvimento e operação sejam significativamente menores, com ganhos compreensivos de eficiência e eficácia<sup>35</sup>.

## MONITORAMENTO DAS EMISSÕES DE ÔNIBUS A PARTIR DE DADOS ABERTOS

A cidade de São Paulo fixou fortes metas para a redução das emissões de gases de efeito estufa na frota de transporte coletivo urbano em sua Política de Mudança do Clima (Lei 16.802/2018)<sup>77</sup>. Até 2027, as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de origem fóssil, óxidos de nitrogênio (NOx) e material particulado (MP) devem ser abatedas em pelo menos em 50%, 80% e 90%, respectivamente. A restrição para a década seguinte busca quase zerá-las como um todo.

Devido ao contexto de urgência climática, monitorar o cumprimento dessa meta ao longo de todo o trajeto passa a ser fundamental. Trata-se de um desafio que interessa tanto ao poder público como à sociedade civil.

Tendo isso em mente e pautada pelos princípios da abordagem ASI (evitar-mudar-melhorar), foi desenvolvido o “Monitor de Ônibus SP”<sup>78</sup>. Trata-se de uma ferramenta *on-line* de acompanhamento independente, voltada para estimar e avaliar as emissões do sistema de TPC por ônibus municipal da capital paulista<sup>[11]</sup>.

A plataforma é um exemplo de como a transparência ativa por meio da abertura de dados permite uma situação de “ganha-ganha”. Como fontes para os cálculos, usam-se os dados abertos de posicionamento dos ônibus (AVL) e das características das linhas (GTFS). Por sua vez, esses dados são combinados ao cadastro de frota mantido pela SPTrans, com as características relacionadas aos veículos, tais como porte, tecnologia utilizada e fonte energética. Eventuais falhas na emissão dos dados de posicionamento dos veículos são compensadas por um fator de expansão.

Conjuntamente, as fontes permitem não apenas estimar as emissões, bem como acompanhar a evolução de indicadores de qualidade e uso do serviço prestado, como velocidade média, frota total de veículos, oferta de lugares e o número de passageiros transportados. Com isso, ganha o poder público, pois passa a ter acesso a uma forma gratuita e ampla de monitoramento, podendo fazer os ajustes necessários pelo caminho, e ganha também a sociedade civil, capaz de exercer o controle social da política pública.

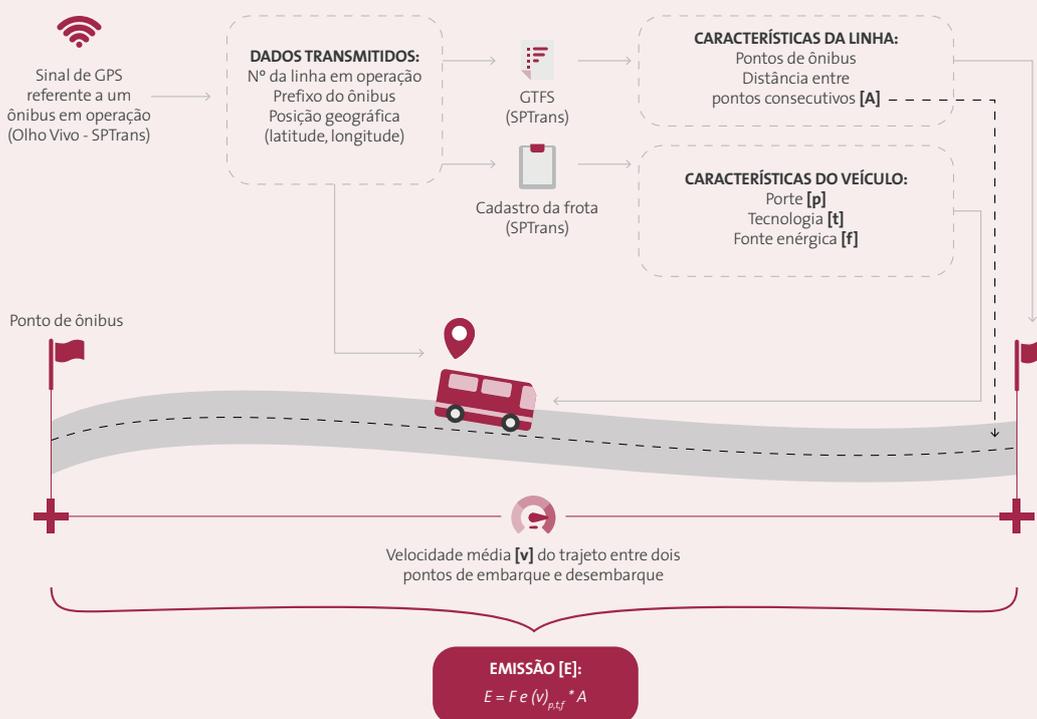


Figura B.42: Método de estimativa de emissão para ônibus a partir de dados abertos.

Fonte: IEMA, 2020<sup>78</sup>.

[11] Plataforma desenvolvida pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente – IEMA.

## O CASO DE LOS ANGELES DE APLICAÇÃO DE PROTOCOLOS DE PADRONIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS

Em Los Angeles, cidade do estado da Califórnia, nos Estados Unidos, quem usa automóvel consegue atingir, em uma hora, 12 vezes mais oportunidades de empregos do que quem usa transporte coletivo<sup>79</sup>.



Figura B.43: Sistema viário com ônibus transitando por Los Angeles.

Créditos: Olenka Kotyk por Unsplash.

Em 2016, o Departamento de Transporte de Los Angeles (LADOT) lançou um plano intitulado “Mobilidade urbana em uma era digital”, que mudou fundamentalmente a direção da mobilidade em LA e na região. Pela primeira vez, a cidade elaborou um documento de planejamento reconhecendo que o atual sistema de transporte era inadequado e mal preparado para lidar com a realidade dos desafios presentes. Com a projeção de 22 milhões de pessoas vivendo na região metropolitana de Los Angeles em 2040, diminuição dos recursos naturais e do espaço físico, o documento reconheceu que o padrão de transportar uma pessoa por automóvel não era mais sustentável.

O plano de ação de tecnologia de Los Angeles acabou por criar o *Mobility Data Specification* (MDS), um conjunto de interfaces de programação de aplicações (APIs) focado em patinetes, bicicletas, ciclomotores e automóveis compartilhados. Inspirado em projetos como *General Transit Feed Specification – GTFS* e *General Bikeshare Feed Specification – GBFS*, os objetivos do MDS são fornecer uma maneira padronizada para os municípios ou outras agências reguladoras tratarem, compararem e analisarem dados de provedores de serviços de mobilidade e dar aos municípios a capacidade de compartilhar dados em formatos abertos.

A situação adversa da cidade construída para o automóvel permitiu Los Angeles dar um salto para o futuro de forma resiliente, preparando-se com ferramentas receptivas a tecnologias iminentes ou futuras, com processos abertos e escaláveis, ancorada em uma visão sustentável.



Figura B.44: Estação de bicicleta compartilhada com o Metrô, situada na Rua 7ª, oeste de Bixel, em Los Angeles, 2017.

Créditos: Downtowngal, Creative Commons.

Ao visar à distribuição da informação por meio de dados abertos, o município se beneficia do ganho de escala ao possibilitar análises vindas de diversos outros atores. Assim, pode empreender de forma mais eficiente os esforços para avaliar a gestão da informação como um todo, como será visto a seguir.

## 6.2 Avaliação da gestão da informação

A avaliação acontece nos níveis estratégico, tático e operacional, indicando o desempenho de funcionamento de todo o sistema. Em essência, a avaliação é responsável por tornar cíclico o processo de planejamento.

A avaliação da gestão da informação em mobilidade urbana exerce a função de mensurar a utilidade e a efetividade dos indicadores da mobilidade urbana, principalmente de compreender se a gestão da informação em mobilidade urbana está produzindo evidências para subsidiar a tomada de decisão.

Essa etapa vale-se de indicadores que consolidam e simplificam as análises dos sistemas avaliados. Esses indicadores servem para resumir situações, captar mudanças e representar acontecimentos. Como visto no “Capítulo 2 – O processo de planejamento”, o papel dos indicadores se relaciona com cada nível de decisão, sendo mais global no nível estratégico e menos no nível operacional.

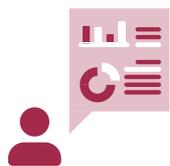
Dada a vastidão de combinações entre modos de transporte, infraestruturas, serviços, sensores, pesquisas próprias e outras fontes de dados secundários, em três níveis de decisão, gestores precisam escolher sabiamente os indicadores para que tenham função clara e possam servir como guia diante da alta quantidade de números existentes, difíceis de analisar conjuntamente.

Indicadores devem ter relevância para a elaboração de políticas, adequação à análise e mensurabilidade<sup>31</sup>. Em mobilidade urbana, um fator crítico de sucesso é a sensibilidade dos indicadores, que deve estar alinhada com a ação que se pretende medir, ou seja, o indicador precisa variar, ser responsivo e ser impactado significativamente pela ação. Em sistemas como o trânsito das cidades, o impacto pode ser difícil de prever e os gestores precisam estar atentos. Em alguns casos, o recorte espacial ou temporal precisa ser repensado.

Por exemplo, um município monitora um indicador de nível estratégico “velocidade média dos ônibus”, buscando observar a cidade como um todo. A implantação de faixas exclusivas à direita em 10% das vias que atendam ao transporte público coletivo por ônibus, com intuito de fazer a população ganhar tempo, pode criar uma expectativa de aumento do indicador. Para esse caso específico, entretanto, tal expectativa não deve se concretizar, pois o indicador da cidade toda pode não se alterar com as faixas exclusivas ante a complexidade do sistema viário. Isso não significa que parte da população não tenha ganhado tempo na parte do trajeto com faixas exclusivas. Só significa que o indicador e seu recorte previamente construídos não possuem sensibilidade suficiente para a medida pretendida no recorte espacial dado, ou seja, a população que usa o ônibus nos trechos das faixas exclusivas pode perceber o ganho de tempo, mas isso não é possível de ser monitorado no indicador no nível estratégico.

Uma possibilidade de criar um indicador mais voltado ao nível operacional seria medir os tempos de percurso nas faixas exclusivas, detalhando melhor a integração entre os dados de posicionamento dos veículos (AVL) e a infraestrutura de vias existentes no trecho (mapeadas em SIG) e mensurando os tempos de percurso nos trechos virtuais das ruas onde haveria a sinalização das faixas antes da implementação. Assim, o recorte criado seria de fato somente das faixas exclusivas, com linha de base do período “antes”. A sistematização das ações desse exemplo é esquematizada na Figura B.45.

## EXEMPLO: INDICADORES DIFERENTES PARA CADA NÍVEL DE DECISÃO



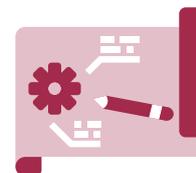
### ESTRATÉGICO

Medir indicador de velocidade média dos ônibus, voltado para observar a cidade como um todo



### TÁTICO

Medir impacto das faixas exclusivas e tomar novas decisões de implementação baseadas em evidências



### OPERACIONAL

Medir tempos de percurso nos trechos virtuais das ruas onde haveria a sinalização das faixas, antes da implementação

**Figura B.45: Exemplo de indicadores para cada nível de decisão.**

Fonte: Elaboração própria.

Desprende-se, portanto, a necessidade de se pensar os indicadores a todo o tempo, nos três níveis de decisão, durante todo o processo de planejamento.

Ao analisar os dados vindos do nível operacional, o nível tático poderia compreender melhor o impacto das faixas exclusivas e tomar novas decisões de implementação baseadas em evidências. Nesse exemplo, nota-se como o planejamento da gestão da informação em mobilidade urbana perpassa todos os momentos citados, acompanhando desde a escolha do indicador, passando pela sua forma de mensuração e de comunicação, de modo a iniciar um novo ciclo de planejamento.

A gestão da informação em mobilidade urbana tem a função de auxiliar e acompanhar se os indicadores dos sistemas de mobilidade são suficientes, equilibrados e, finalmente, se estão coerentes com a PNMU. É preciso ponderar se a gestão da informação em mobilidade urbana ocorre de forma equilibrada para todos os modos de transporte, infraestruturas e serviços para não deixar nenhuma área de avaliação descoberta.

Ainda há lacunas e oportunidades de trabalho nos estudos para desdobramento de indicadores do nível estratégico para os níveis tático e operacional em mobilidade urbana. Os municípios podem se adiantar em propor novas ou adaptar sistematizações de indicadores, saindo na frente e inovando em formatos de avaliação, que podem acabar por tornar-se uma medida-padrão de mensuração. Quem implementar e monitorar novos indicadores pode divulgar as iniciativas em fóruns, revistas ou publicações digitais acerca de políticas públicas, apresentando os resultados dos estudos.

## INDICADORES PARA A GESTÃO ESTRATÉGICA

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) desenvolve uma família de normas com o objetivo de ajudar cidades e comunidades e suas partes interessadas em áreas rurais e urbanas a melhorar sua relação com o meio ambiente. A família de normas é a ABNT NBR ISO 37100 Cidades e Comunidades Sustentáveis, escrita pela Comissão de Estudo Especial de Cidades e Comunidades Sustentáveis ABNT/CEE-268<sup>57 80</sup>.

A Comissão é espelho da ISO/TC 268 – *Sustainable cities and communities*, e as normas brasileiras da família carregam o nome ISO. Isso significa que, quando as normas internacionais são revisadas, as brasileiras também passam por incorporações de novas ideias e práticas que ocorrem no mundo. Contudo, a norma não é uma simples tradução e conta com adaptações para as diferentes realidades do Brasil. A primeira versão da ISO 37100 é de 2016.

A ABNT NBR ISO 37120 – Desenvolvimento sustentável de comunidades: Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida define e estabelece metodologias para um conjunto de indicadores, a fim de orientar e medir o desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida.

Já a ABNT NBR ISO 37122 – Cidades e comunidades sustentáveis: Indicadores para cidades inteligentes foi publicada em julho de 2020 e pode auxiliar bastante o poder público a selecionar indicadores pertinentes, salientando que diversos temas de cidades inteligentes estão cobertos, não somente a mobilidade urbana.

A versão brasileira da ISO 37123 – Cidades e comunidades sustentáveis: Indicadores para cidades resilientes está em elaboração pela ABNT.

### 6.3 Tomada de decisão

Realizar o planejamento da gestão da informação em mobilidade urbana e tomar decisões cada vez mais baseadas em evidências tornam-se importantes para os gestores públicos, pois permitem maior eficiência nos processos, melhores formas de monitoramento e abrem caminhos para que mais pessoas possam contribuir para que as políticas públicas se tornem realidade. Decisões mais informadas aumentam as chances de se chegar aos objetivos estratégicos delineados, revelando riscos que podem ser mitigados, ou mesmo evitados, durante a etapa de implementação.

Como definido, a gestão da informação em mobilidade urbana consiste em um conjunto de práticas nos níveis estratégico, tático e operacional, que se vale de capital humano e tecnológico para viabilizar a sistematização e o uso de informações relacionadas aos deslocamentos de pessoas e cargas, visando à tomada de decisão baseada em evidências e em direção a cidades inteligentes e resilientes.

A avaliação acontece nos níveis estratégico, tático e operacional alinhando-se às ações planejadas e considerando-se os objetivos da mobilidade urbana e da gestão da informação em mobilidade urbana, ou seja, como fechamento e início do ciclo do planejamento, vale recapitular que as etapas de diagnóstico, formulação de ações, implementação e monitoramento são importantes e sinérgicas para garantir que a gestão da informação seja um suporte efetivo à tomada de decisão e à gestão da mobilidade como um todo.

A tomada de decisão baseada em evidências ainda não é prática cotidiana no âmbito da mobilidade urbana, pois muitos municípios não têm a gestão da informação implementada, ou, como visto, o nível de maturidade das práticas pode estar longe dos cenários de cidades inteligentes. Nesse sentido, há diversas oportunidades para seu aprimoramento e aprendizados por parte dos gestores públicos. Pode-se encarar que, no princípio, nem todas as decisões são baseadas em evidências, mas, por outro lado, há oportunidade de se usar a gestão da informação para decisões em muitos casos e, nessas situações, os gestores públicos devem colocar em prática os passos apresentados neste caderno.

O planejamento é cíclico e contínuo. A prática da tomada de decisão embasada aprimora o processo, de tal forma que gera aprendizados sobre a mobilidade urbana e sobre a própria gestão da informação. Os municípios têm muito a ganhar e serem mais eficientes e eficazes, mesmo iniciando a gestão da informação de forma gradual em relação a modos de transporte, seus serviços e infraestruturas.

O aprendizado no processo de tomada de decisão baseada em evidências também deve ser compartilhado entre os níveis de decisão e entre estruturas no mesmo nível. Por exemplo, pode ser que no município um departamento operacional tenha a prática de tomar decisões com base em informações e relatórios periódicos. Esse conhecimento pode e deve ser divulgado entre os gestores do mesmo nível para acelerar o uso de boas práticas da gestão da informação em mobilidade urbana pelo poder público.

Assim, com visão de cidades sustentáveis, inteligentes e resilientes, seguindo os preceitos das políticas nacionais, em especial da mobilidade urbana, as gestões municipais têm o poder de fazer diferença na qualidade de vida de todas as pessoas.



---

# REFERÊNCIAS

## >> Parte A – Introdução

(20) ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistemas Inteligentes de Transportes**. São Paulo, p. 167. 2012. Série Cadernos Técnicos, volume 8.

(11) BRASIL. **Lei Federal Nº 9.503**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília. 1997.

(23) BRASIL. **Lei Federal Nº 12.587**. Institui as diretrizes nacionais da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e dá outras providências. Brasília. 2012.

(4) BRASIL. Ministério das Cidades. **Eficiência Energética na Mobilidade Urbana**. Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável por meio de Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, em nome do Ministério Federal da Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ), da Alemanha. Brasília, p. 19. 2018.

(10) C4o. Spotlight on the C4o Transportation Initiative. **C4o CITIES**, 14 agosto 2013. Disponível em: <[https://c4o-production-images.s3.amazonaws.com/other\\_uploads/images/2574\\_C4o\\_2019\\_Annual\\_Report.original.pdf?1587634742](https://c4o-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/2574_C4o_2019_Annual_Report.original.pdf?1587634742)>. Acesso em: 10 set. 2020.

(8) C4o CITIES. **Annual Report**, Brasília, 14 agosto 2013. Disponível em: <[https://www.c4o.org/blog\\_posts/spotlight-on-the-c4o-transportation-initiative](https://www.c4o.org/blog_posts/spotlight-on-the-c4o-transportation-initiative)>. Acesso em: 10 set. 2020.

(15) ENTREVISTA Enrique Peñalosa. **FGV Projetos**, Rio de Janeiro, 2015. v. 32. Disponível em: <[https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos\\_fgvprojetos\\_smart\\_cities\\_bilingue-final-web.pdf](https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos_fgvprojetos_smart_cities_bilingue-final-web.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2020.

(22) FILIPE, L. N.; MACÁRIO, R. Elementos para a configuração de um sistema de informação para a gestão da mobilidade urbana. **Transportes**, v. 19, p. 42-48, 2011. Disponível em: <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/534/407>>. Acesso em: 01 ago. 2020. ISSN: 2237-1346 (on-line).

(17) FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Fortaleza no trânsito: vítimas fatais**. Fortaleza. 2019.

(24) FRARE, I.; OSIAS, C. D. S. FGV Projetos. **O papel do planejamento estratégico na construção de cidades inteligentes**, Rio de Janeiro, outubro 2015. v. 158. Disponível em: <[https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos\\_fgvprojetos\\_smart\\_cities\\_bilingue-final-web.pdf](https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos_fgvprojetos_smart_cities_bilingue-final-web.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2020. ano 10, n. 24.

(19) GIZ. **Sustainable Urban Transport: avoid - shift - improve (A-S-I)**. [S.l.]. 2011. Eschborn.

(21) GONÇALO, J. E. **Modelo de gestão por processo de negócios para automação de centros integrados de mobilidade urbana**. São Paulo, p. 186. 2017. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

- (14) GZH COMPORTAMENTO. **“Emergência climática” é escolhida a palavra do ano pelo Dicionário Oxford.** [S.l.]. 2019.
- (25) INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Análise das infraestruturas de priorização do transporte coletivo sobre pneus nas 12 capitais mais populosas do Brasil.** IDEC. São Paulo, p. 12. 2018.
- (3) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência de 1º de julho de 2020.** Rio de Janeiro. 2020. Diretoria de Pesquisas (DPE). Coordenação de População e Indicadores Sociais (Copis).
- (6) INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Estimativa dos custos dos acidentes de trânsito no Brasil com base na atualização simplificada das pesquisas anteriores do IPEA.** Brasília. 2015.
- (27) INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Uso de dados e evidências para planejamento e gestão da mobilidade urbana:** oficina de troca de experiências. Rio de Janeiro, p. 34. 2019.
- (1) ITF. **ITF Transport Outlook 2019.** Paris, p. 200. 2019. (ISBN 978-92-82-10830-7 (pdf)).
- (16) LONDON, T. F. **Travel in London, Report 12.** Mayor of London. London, p. 279. 2019.
- (18) MAIA, L. Deslocamentos por bicicleta em Fortaleza cresceram 70% desde 2016, aponta pesquisa. **O Povo.** Fortaleza, 15 jul. 2020. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2020/07/15/deslocamentos-por-bicicleta-em-fortaleza-cresceram-70--desde-2016--aponta-pesquisa.html>>. Acesso em: 12 set. 2020.
- (30) OLIVEIRA, L. K. et al. **A logística urbana no Brasil:** a inserção do transporte urbano de mercadorias nas políticas públicas. Rio de Janeiro: Pod Editora, 2019. ISBN: 978-85-8225-220-8. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/332621981\\_A\\_logistica\\_urbana\\_no\\_Brasil\\_A\\_insercao\\_do\\_transporte\\_urbano\\_de\\_mercadorias\\_nas\\_politicas\\_publicas#:~:text=full%2Dtext%20PDF,-A%20log%C3%ADstica%20urbana%20no%20Brasil%3A%20A%20inserir%3%A7%C3%A3o%20do%20t](https://www.researchgate.net/publication/332621981_A_logistica_urbana_no_Brasil_A_insercao_do_transporte_urbano_de_mercadorias_nas_politicas_publicas#:~:text=full%2Dtext%20PDF,-A%20log%C3%ADstica%20urbana%20no%20Brasil%3A%20A%20inserir%3%A7%C3%A3o%20do%20t)>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- (13) RIPPLE, W. J. et al. World Scientists’ Warning of a Climate Emergency. **BioScience**, v. 70, p. 8-12, 2020.
- (28) RODRIGUEZ, P.; PALOMINO, N.; MONDACA, J. **Using big data and its analytical techniques for public policy design America and the Caribbean and Implementation in Latin America and the Caribbean.** IDB. S.l., p. 38. 2017.
- (29) SADIK-KHAN, J.; SOLOMONOW, S. **Streetfight:** handbook for an urban revolution. New York: Penguin Books, 2017.
- (9) SEEG BRASIL. **Emissões por setor.** 2020. Disponível em: <<http://plataforma.seeg.eco.br/sectors/energia>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- (26) SOUZA, D. D. D. M. R.; MENEZES, E. D. D. A. G. D. **Programa de faixas exclusivas de ônibus em Fortaleza:** implantação e avaliação do projeto. Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos de Fortaleza – Prefeitura Municipal de Fortaleza. Fortaleza, p. 8. 2016.
- (12) THE GUARDIAN. **Why the Guardian is changing the language it uses about the environment.** [S.l.]. 2019.
- (2) UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects 2018.** United Nations. New York City, p. 38. 2018.
- (7) UNITED NATIONS. **Mobilizing Sustainable Transport for Development.** United Nations. New York City, p. 72. 2016.
- (5) WHO. **Global Status Report on Road Safety 2018.** World Health Organization. Geneva, p. 20. 2018. (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

## >> Parte B – O Processo de Planejamento

(32) BRASIL. **Lei Federal Nº 10.257**. Estabelece Diretrizes Gerais da Política Urbana e dá outras providências. Brasília. 2001.

(23) BRASIL. **Lei Federal Nº 12.587**. Institui as diretrizes nacionais da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e dá outras providências. Brasília. 2012.

(37) BRASIL. **Lei Federal Nº 8.666**. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília. 1993.

(44) BRASIL. Ministério das Cidades. **Indicadores de Efetividade da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Brasília, p. 118. 2018.

(31) BRASIL. Ministério das Cidades. **Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Secretaria de Transporte e Mobilidade Urbana. Brasília, p. 164. 2006.

(39) COMO ANDA. **Andar a pé eu vou: caminhos para a defesa da causa no Brasil**. São Paulo: [s.n.], 2020. 228 p. Disponível em: <[http://comoanda.org.br/wp-content/uploads/2020/08/comoanda-publicacao\\_andar-a-pe-eu-vou.pdf](http://comoanda.org.br/wp-content/uploads/2020/08/comoanda-publicacao_andar-a-pe-eu-vou.pdf)>. Acesso em: 06 set. 2020.

(24) FRARE, I.; OSIAS, C. D. S. FGV Projetos. **O papel do planejamento estratégico na construção de cidades inteligentes**, Rio de Janeiro, outubro 2015. v. 158. Disponível em: <[https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos\\_fgvprojetos\\_smart\\_cities\\_bilingue-final-web.pdf](https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos_fgvprojetos_smart_cities_bilingue-final-web.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2020. ano 10, n. 24.

(43) FUTURE CITIES CATAPULT. **Quick start guide to city data**. [S.l.]. 2018.

(21) GONÇALO, J. E. **Modelo de gestão por processo de negócios para automação de centros integrados de mobilidade urbana**. São Paulo, p. 186. 2017. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

(27) INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Uso de dados e evidências para planejamento e gestão da mobilidade urbana: oficina de troca de experiências**. Rio de Janeiro, p. 34. 2019.

(34) INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO et al. **Revisão dos indicadores do balanço anual de mobilidade urbana de Belo Horizonte 2016 (ano-base 2015)**. Belo Horizonte, p. 47. 2016.

(40) JUNQUEIRA, P. Por dentro do Centro de Operações da Prefeitura do Rio de Janeiro. **FGV Projetos – Cidades Inteligentes e Mobilidade Urbana**, Rio de Janeiro, outubro 2015. 117. Disponível em: <[https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos\\_fgvprojetos\\_smart\\_cities\\_bilingue-final-web.pdf](https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/cadernos_fgvprojetos_smart_cities_bilingue-final-web.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2020.

(35) LEIRNER, A. **Gestão da Informação – Uberlândia**. S.l: [s.n.], 2017. 57 p. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/projetos-piloto-eficiencia-energetica-na-mobilidade-urbana/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

(33) NOSSA BH. **Relatório de estudo de caso do Observatório da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, p. 54. 2017.

(38) SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. **Como contratar serviços na administração pública de forma inovadora?** Caso Concurso de Projetos. Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia. São Paulo, p. 30. 2019.

(41) SCHREINER, C. **Estudos de casos internacionais de cidades inteligentes**: Rio de Janeiro, Brasil. IDB. S.l, p. 74. 2016.

(36) SWIATEK, D. C. Inovando na relação da administração pública com tecnologia: o Mobilab e a contratação de startups pela Prefeitura de São Paulo. In: CAVALCANTE, P. **Inovação e Políticas Públicas: superando o mito da ideia**. Brasília: [s.n.], 2019. p. 436. ISBN 978-85-7811-352-02019.436 (on-line). Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9330>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

(42) VARANDAS, M. V. D. **Avaliação do uso e eficácia da tecnologia da informação no sistema de transporte público de passageiros**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 147. 2012.

## >> Parte B – Diagnóstico

(57) ABNT. **ABNT Catálogo**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.l.].

(51) AMECICLO. **IDECICLO – Índice de Desenvolvimento Cicloviário**. Recife. 2016.

(52) ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Big data para análise de métricas de qualidade de transporte: metodologia e aplicação**. São Paulo, p. 90. 2015. Série Cadernos Técnicos, volume 20.

(45) ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de informações da mobilidade urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos 2018**. ANTP. São Paulo, p. 127. 2018.

(60) BRASIL. **Lei Federal Nº 12.527**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005. Brasília. 2011.

(11) BRASIL. **Lei Federal Nº 9.503**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília. 1997.

(54) BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Frota de Veículos 2020**. Brasília. 2020.

(82) BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Levantamento sobre a situação dos planos de mobilidade urbana**. Brasília. 2020.

(49) CICLOCIDADE. Associação de Ciclistas da Cidade de São Paulo. **Contagem de ciclistas da Av. Brigadeiro Faria Lima com Av. Rebouças**. São Paulo, p. 17. 2018.

(46) DISTRITO FEDERAL. **Plano de Mobilidade Ativa do Distrito Federal**. Secretaria de Transporte e Mobilidade. [S.l.]. 2020.

(81) ECOCOUNTER. **Dados Faria Lima**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.eco-public.com/public2/?id=100027495>>. Acesso em: 28 out. 2020.

(22) FILIPE, L. N.; MACÁRIO, R. Elementos para a configuração de um sistema de informação para a gestão da mobilidade urbana. **Transportes**, v. 19, p. 42-48, 2011. Disponível em: <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/534/407>>. Acesso em: 01 ago. 2020. ISSN: 2237-1346 (on-line).

(53) FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Relatório Anual de Segurança Viária**. Fortaleza, p. 78. 2018.

(48) INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **ITDP avalia percentual de pessoas próximas a infraestruturas cicloviárias**. [S.l.]. 2020.

(50) INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Contagem de ciclistas: recomendações técnicas e monitoramento**. Rio de Janeiro, p. 24. 2018.

(62) NINA. Portal Nina Mob. Disponível em: <<https://portal.ninamob.com/>>. Acesso em: 7 set. 2020.

(61) OBST, M. L.; MICHEL, F. D.; LADEIRA, M. C. M. **Análise para implementação de um sistema de Mobilidade como Serviço (MAAS)**. 33º CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ANPET, Balneário Camboriú, novembro 2019. 12. Disponível em: <[http://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Planejamento%20Territorial%20do%20Transporte/Mobilidade%20e%20Acessibilidade/2\\_552\\_AC.pdf](http://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Planejamento%20Territorial%20do%20Transporte/Mobilidade%20e%20Acessibilidade/2_552_AC.pdf)>. Acesso em: 09 ago. 2020.

(58) RECIFE. Prefeitura Municipal. **Lei Municipal nº 18.205**. Disciplina a requisição e o fornecimento das informações necessárias ao Planejamento da Política e sistema de Mobilidade Urbana do Recife e dá outras providências. Recife. 2015.

(59) SÃO PAULO. Câmara Municipal de São Paulo. **Lei Municipal Nº 16.673**. Institui o Estatuto do Pedestre no Município de São Paulo, e dá outras providências. São Paulo. 2017.

(55) SEGURADORA LÍDER. **Relatório Anual DPVAT 2019**. [S.l.], p. 60. 2020.

(56) SILVA, R. B. D. **Os motoboys no globo da morte**: circulação do espaço e trabalho precário na cidade de São Paulo. São Paulo, p. 245. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo.

(47) WHY the Dutch Wait Less at Traffic Lights? [S.l.]: Not Just Bikes. 2020.

## >> Parte B – Formulação de Ações

(22) FILIPE, L. N.; MACÁRIO, R. Elementos para a configuração de um sistema de informação para a gestão da mobilidade urbana. **Transportes**, v. 19, p. 42-48, 2011. Disponível em: <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/534/407>>. Acesso em: 01 ago. 2020. ISSN: 2237-1346 (on-line).

(63) GÓMEZ-ÁLVAREZ, D. et al. **Steering the metropolis**: metropolitan governance for sustainable urban development. Washington. 2017.

(21) GONÇALO, J. E. **Modelo de gestão por processo de negócios para automação de centros integrados de mobilidade urbana**. São Paulo, p. 186. 2017. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

(64) INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) 2017**. [S.l.]. 2018. Base de Dados.

(27) INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Uso de dados e evidências para planejamento e gestão da mobilidade urbana**: oficina de troca de experiências. Rio de Janeiro, p. 34. 2019.

(28) RODRIGUEZ, P.; PALOMINO, N.; MONDACA, J. **Using big data and its analytical techniques for public policy design America and the Caribbean and Implementation in Latin America and the Caribbean**. IDB. S.l., p. 38. 2017.

(41) SCHREINER, C. **Estudos de casos internacionais de cidades inteligentes**: Rio de Janeiro, Brasil. IDB. S.l., p. 74. 2016.

(36) SWIATEK, D. C. Inovando na relação da administração pública com tecnologia: o Mobilab e a contratação de startups pela Prefeitura de São Paulo. In: CAVALCANTE, P. **Inovação e Políticas Públicas**: superando o mito da ideia. Brasília: [s.n.], 2019. p. 436. ISBN 978-85-7811-352-02019.436 (on-line). Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9330>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

(42) VARANDAS, M. V. D. **Avaliação do uso e eficácia da tecnologia da informação no sistema de transporte público de passageiros**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 147. 2012.

## >> Parte B – Implementação

(20) ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistemas Inteligentes de Transportes**. São Paulo, p. 167. 2012. Série Cadernos Técnicos, volume 8.

(23) BRASIL. **Lei Federal Nº 12.587**. Institui as diretrizes nacionais da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e dá outras providências. Brasília. 2012.

(65) BRASIL. **Lei Federal Nº 13.146**. Institui a Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília. 2015.

(69) CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Relatório de Gestão 2019**. Dispõe sobre a instalação de equipamentos de bilhetagem eletrônica no transporte coletivo público de Curitiba. Curitiba, p. 24. 2019.

(21) GONÇALO, J. E. **Modelo de gestão por processo de negócios para automação de centros integrados de mobilidade urbana**. São Paulo, p. 186. 2017. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

(67) LANZONI, C. O. E. A. Sistema de informação de transporte público coletivo no Brasil: algumas considerações sobre demanda de informação dos usuários em pontos de parada de ônibus. **InfoDesign**, v. 8, p. 54-63, 2011. ISSN: 1808-5377 (*on-line*). Disponível em: <<https://www.infodesign.org.br/infodesign/issue/view/18>>. Acesso em: 06 set. 2020.

(28) RODRIGUEZ, P.; PALOMINO, N.; MONDACA, J. **Using big data and its analytical techniques for public policy design America and the Caribbean and Implementation in Latin America and the Caribbean**. IDB. S.I., p. 38. 2017.

(29) SADIK-KHAN, J.; SOLOMONOW, S. **Streetfight: handbook for an urban revolution**. New York: Penguin Books, 2017.

(66) SCHEIN, A. L. **Sistema de informação ao usuário como estratégia de fidelização e atração**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 148. 2003.

(42) VARANDAS, M. V. D. **Avaliação do uso e eficácia da tecnologia da informação no sistema de transporte público de passageiros**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 147. 2012.

(68) VERDI, J. A. **Sistemas de informação ao usuário do transporte público coletivo urbano: estudo de caso do BRT de Belo Horizonte**. Porto Alegre, p. 13. 2015.

(47) WHY the Dutch Wait Less at Traffic Lights? [S.I.]: Not Just Bikes. 2020.

## >> Parte B – Monitoramento

(57) ABNT. **ABNT Catálogo**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. [S.I.].

(70) ARTIGO 19. **Guia Prático da Lei de Acesso à Informação**. Artigo 19, 2016. ISSN: 978-85-92583-09-5. Disponível em: <<https://artigo19.org/wp-content/blogs.dir/24/files/2016/10/Guia-Pr%C3%A1tico-da-Lei-de-Acesso-%C3%A0-Informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2020.

(31) BRASIL. Ministério das Cidades. **Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Secretaria de Transporte e Mobilidade Urbana. Brasília, p. 164. 2006.

(73) BRASIL. **Lei Federal nº 13.709**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Brasília. 2018.

(60) BRASIL. **Lei Federal Nº 12.527**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005. Brasília. 2011.

(75) EAVES. **The Three Laws of Open Government**. [S.I.]. 2009.

(78) INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Monitor de Ônibus SP**, 2020. Disponível em: <<http://energiaeambiente.org.br/onibus-sp>>. Acesso em: 23 set. 2020.

(35) LEIRNER, A. **Gestão da Informação – Uberlândia**. S.I.: [s.n.], 2017. 57 p. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/projetos-piloto-eficiencia-energetica-na-mobilidade-urbana/>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

(79) LOS ANGELES CITY. **LADOT Transit**. Disponível em: <<https://www.ladottransit.com/index.html>>. Acesso em: 11 set. 2020.

(80) NEGREIROS, I. **Cidades Sustentáveis, Inteligentes e Resilientes**. Fórum Cidades Inteligentes Tendências, Sorocaba, p. 33, junho 2019. Disponível em: <<https://aeas.org.br/wp-content/uploads/2019/12/11-Apresenta%C3%A7%C3%A3o-lara-Negreiros.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

(74) OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. **Open Definition – Defining Open in Open Data, Open Content and Open Knowledge**. [S.l.].

(71) PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Dados Abertos POA**. Disponível em: <<https://dadosabertos.poa.br/>>. Acesso em: 28 out. 2020.

(77) SÃO PAULO. Câmara Municipal. **Lei no. 16.802**. Política de Mudança do Clima. [S.l.]. 2018.

(72) SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. **Portal da Transparência**. 2020. Disponível em: <<http://transparencia.prefeitura.sp.gov.br/Paginas/home.aspx>>. Acesso em: 23 set. 2020.

(76) SÃO PAULO. Prefeitura Municipal. **Como abrir dados públicos complexos com flexibilidade e autonomia?** Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia. São Paulo, p. 42. 2018.

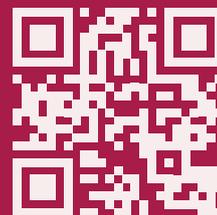






1. Transição para uma Mobilidade Urbana Zero Emissão
2. Mobilidade a Pé
3. Mobilidade por Bicicleta
4. Qualificação do Sistema de Transporte Público Coletivo por Ônibus
5. Gestão da Demanda de Mobilidade
6. Gestão da Informação

Use seu celular para  
escanear o QRcode  
e fazer o download  
do caderno.



Implementação:



Realização:

