



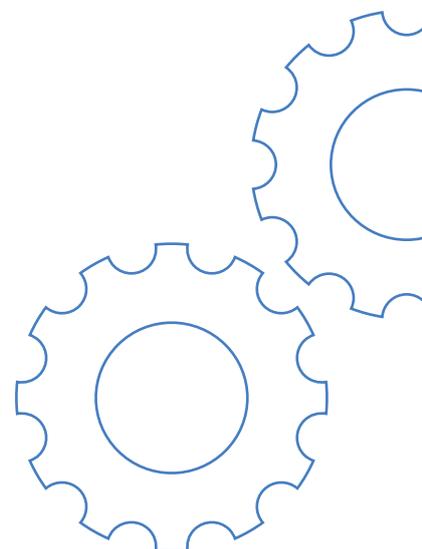
AGENDA PARLAMENTAR
EM AÇÃO

CREA-PR

MOBILIDADE URBANA

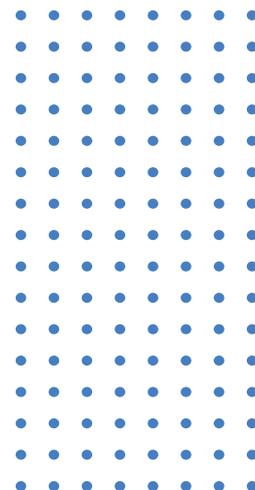
Eixo 2

Infraestrutura, Mobilidade
e Transporte



SÉRIE DE CADERNOS TÉCNICOS

MOBILIDADE URBANA



AUTORES

Eng. Civ. Valter Fanini
Arq. Lorreine Santos Vaccari

EXPEDIENTE

Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Paraná – Crea-PR

Gestão 2024 - 2026

Presidente

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari

Diretoria:

Vice-Presidente

Eng. Civ. Margolaine Giacchini

1º Diretor Administrativo

Eng. Civ. Decarlos Manfrin

2º Diretor Administrativo

Eng. Agr. Orley Jayr Lopes

1º Diretor Secretário

Eng. Eletric. Ricardo Bertoncello

2º Diretor Secretário

Eng. Civ. Rafael Erico Kalluf Pussoli

3º Diretor Secretário

Eng. Mec. Carlos Alberto Bueno Rego

1º Diretor Financeiro

Eng. Eletric. Fernando Felice

2º Diretor Financeiro

Eng. Seg. Trab. Vergínio Luiz Stangherlin

Coordenador dos Cadernos Técnicos:

Adm. Claudemir Marcos Prattes – Gerente do
Departamento de Relações Institucionais

Revisores Técnicos:

Geóg. Aline Fonseca Shtorache – Agente
Administrativa

Geóg. Omar Henrique Refondini Correia –
Agente Administrativo

Equipe Organizadora:

Eng. Agr. Ana Paula Afinovicz – Gerente
Regional Ponta Grossa

Eng. Civ. Diogo Artur Tocacelli Colella –
Gerente Regional Pato Branco

Eng. Eletric. Edgar Matsuo Tsuzuki – Gerente
Regional Londrina

Eng. Agr. Eduardo Ramires – Gerente
Regional Curitiba

Eng. Civ. Geraldo Canci – Gerente Regional
Cascavel

Eng. Civ. Hélio Xavier da Silva Filho – Gerente
Regional Maringá

Eng. Civ. Jeferson Antonio Ubiali – Gerente
Regional Apucarana

Eng. Eletric. Thyago Giroldo Nalim – Gerente
Regional Guarapuava

Assessoria de Comunicação:

Jornalista Responsável: Mariza Fernanda
Medeiros Vieira da Cunha

Contato

Departamento de Relações Institucionais
dri@crea-pr.org.br

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresento os Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar do Crea-PR, uma iniciativa inovadora e essencial para fortalecer a gestão pública no nosso estado. Como Presidente do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná, tenho a honra de compartilhar com vocês estes documentos que são frutos de um trabalho dedicado e colaborativo de nossos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências.

Os Cadernos Técnicos foram concebidos com o propósito de fornecer informações técnicas, orientações práticas e recomendações fundamentadas, que visam apoiar os gestores públicos na formulação e implementação de políticas públicas eficazes e inovadoras. Estes documentos oferecem uma visão abrangente e detalhada sobre diversos temas cruciais para o desenvolvimento sustentável e a melhoria dos serviços públicos em nossos municípios e estado.

A importância dos Cadernos Técnicos reside em sua capacidade de transformar conhecimento especializado em ações concretas e eficientes. Eles são ferramentas estratégicas que permitem aos gestores públicos tomar decisões fundamentadas, baseadas em diagnósticos precisos e melhores práticas. Ao incorporar essas orientações nas plataformas de governo e planos plurianuais de gestão, os gestores têm à sua disposição um guia robusto para enfrentar os desafios diários e promover o desenvolvimento regional de maneira integrada e sustentável.

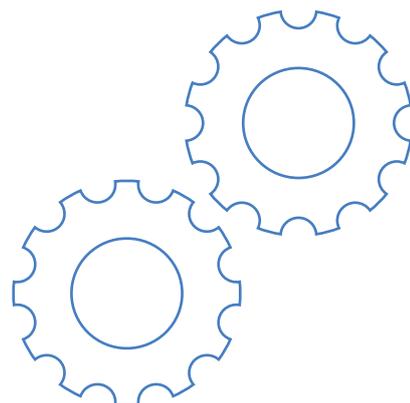
Nosso compromisso, enquanto Conselho, é contribuir de forma contínua e efetiva para a capacitação e valorização dos servidores públicos, bem como para o aprimoramento das políticas públicas. Por meio dos Cadernos Técnicos, oferecemos suporte técnico de alta qualidade, refletindo nosso empenho em colaborar com a gestão pública na busca por soluções inovadoras e sustentáveis.

Agradeço a todos os profissionais que se dedicaram à elaboração destes documentos e reafirmo nosso compromisso com a excelência e a inovação. Que os Cadernos Técnicos sirvam como uma fonte de conhecimento e inspiração, auxiliando gestores públicos em sua missão de promover o bem-estar e o progresso de nossas comunidades.

Cordialmente,

Engenheiro Agrônomo Clodomir Luiz Ascari

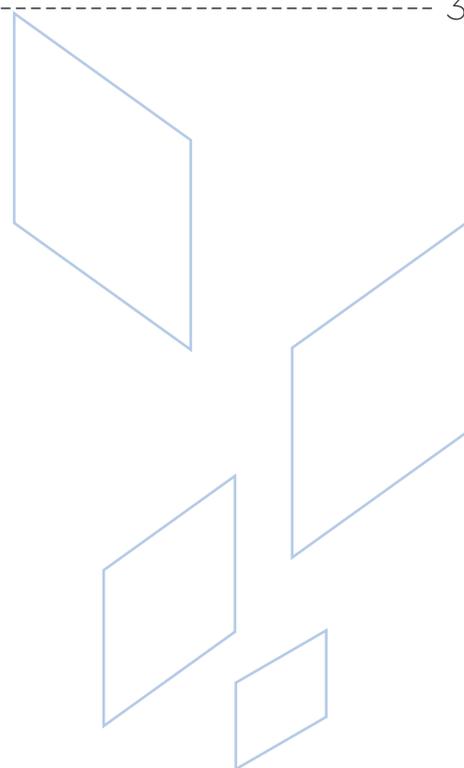
Presidente do Crea-PR





SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO -----	5
2.	CONCEITO DE MOBILIDADE URBANA -----	6
3.	RELAÇÃO ENTRE OS FATORES ECONÔMICOS E SOCIAIS E A MOBILIDADE URBANA -----	7
4.	FATORES DETERMINANTES DOS MODAIS DE TRANSPORTE -----	12
5.	A CRISE DA MOBILIDADE URBANA -----	13
6.	METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES -----	30
7.	EROSÃO E CHEIAS DEVIDO ÀS ÁGUAS PLUVIAIS -----	34
8.	REFERÊNCIAS -----	37
9.	AUTOR -----	38



1. INTRODUÇÃO

O tema da mobilidade urbana vem se constituindo foco permanente de discussões no setor público e fora dele, dado o caos que vem se transformando o trânsito de cargas e pessoas nas grandes e médias cidades brasileiras. Dois fatores contribuíram decisivamente com a crise de mobilidade urbana vivenciada atualmente no Brasil: o baixíssimo nível de investimentos públicos no setor de transportes urbanos nos últimos 25 anos, período que coincidiu com as maiores taxas de crescimento da população urbana no Brasil, que passou de 80 milhões em 1980, para 153 milhões de habitantes em 2008 (dados do IBGE e PNAD respectivamente), e o crescimento econômico verificado nos últimos cinco anos, que ampliou o índice de mobilidade das cargas e pessoas nas cidades.

Até o início da década de 80, tínhamos uma política de investimentos para o setor com responsabilidades distribuídas entre União, Estados e Municípios, voltadas principalmente para os grandes aglomerados urbanos e regiões metropolitanas. Ao longo dos anos 80 e 90 todos os instrumentos institucionais e financeiros de implementação de políticas públicas para o setor foram desmobilizados, deixando-se a questão urbana exclusivamente sob a responsabilidade dos municípios.

Tal desmonte foi ocasionado, basicamente, pela crise fiscal que se abateu sobre o governo brasileiro a partir dos anos 80, onde os recursos para investimentos públicos caíram abruptamente para menos de um quarto do que vinha sendo praticado até o final da década de 70, e também pelas ideias sobre o papel minimalista do Estado, que passaram a vigorar a partir da difusão de uma visão neoliberal para a organização da economia, que aplicado sem maiores reflexões pelo governo brasileiro, levou ao desmantelamento de importantes entidades de planejamento e gestão que atuavam no setor. Podem ser citados como exemplos a extinção da Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU), do Conselho Nacional de Política Urbana (CNPUR) e das 14 entidades metropolitanas responsáveis pelas políticas de transportes nas principais regiões metropolitanas do Brasil.

No momento que a União começa a reverter a situação vivida há mais de 25 anos retomando os investimentos públicos no setor de transportes urbanos através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), é preciso reconhecer que é urgente remontar as instituições de planejamento e programação de infraestruturas urbanas nas três esferas de poder, já que recursos financeiros sem o lastro de bons projetos e boa capacidade de implementação levam ao desperdício de recursos públicos e às escolhas equivocadas de investimentos.

A União tomou a dianteira nesse processo, criando o Ministério das Cidades e um conjunto de normas legais que vem constituindo um arcabouço institucional para atuação no setor. O governo do Estado e os Municípios paranaenses, por sua vez, devem seguir esta rota criando e aprimorando seu instrumental para atuação no setor, começando com a recomposição de seus quadros técnicos de engenharia e arquitetura.

Por outro lado, diferentemente de outros momentos onde as políticas para o setor foram construídas a partir de uma ação exclusiva do setor público, desta vez, já à luz do espírito de uma democracia participativa inaugurada a partir da Constituição Federativa de 1988, assiste-se uma forte inserção dos movimentos sociais e das entidades organizadas da sociedade civil.

A edição deste documento pelo CREA-PR é uma demonstração deste fato.

2. CONCEITO DE MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é um atributo associado às pessoas e atores econômicos no meio urbano que, de diferentes formas, buscam atender e suprir suas necessidades de deslocamento para a realização das atividades cotidianas como: trabalho, educação, saúde, lazer, cultura, etc. Para cumprir tal objetivo, os indivíduos podem empregar o seu esforço direto (deslocamento a pé), recorrer a meios de transporte não motorizados (bicicletas, carroças, cavalos) ou motorizados (coletivos e individuais).

É fundamental, portanto, compreender que a mobilidade no contexto e no modo de vida das cidades contemporâneas e, particularmente, das cidades brasileiras, constitui parte estruturante do funcionamento de uma sociedade convertida, recente e rapidamente, em urbana.

A rápida e intensa transformação da população brasileira de predominantemente rural para majoritariamente urbana no século XX ocorreu a partir de um modelo de desenvolvimento urbano excludente e altamente concentrador nos aspectos econômicos, territoriais e demográficos – cerca de 60% da população urbana brasileira vive hoje em 224 municípios com mais de 100 mil habitantes, dos quais 94 pertencem a aglomerados urbanos e regiões metropolitanas com mais de um milhão de habitantes –, privando as faixas de menor renda das condições básicas de inserção efetiva à cidade e ao meio urbano.

Por isso, vale aqui ressaltar que a mobilidade urbana vai além do deslocamento de veículos ou de intervenções para esse tipo de deslocamento e/ou do tratamento de questões relativas ao trânsito e ao transporte. Pensar a mobilidade urbana significa entender e incorporar fatores econômicos como a renda do indivíduo; sociais como a idade e o sexo; intelectual como a capacidade para compreender e codificar mensagens e até de limitação física (temporária ou permanente) para utilizar veículos e equipamentos do transporte.

Assim, fica evidente que é necessário tratar os deslocamentos não apenas como a ação de ir e vir, mas a partir do conceito de mobilidade, acrescido da preocupação com a sua sustentabilidade, que pode ser traduzida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que priorize os modos não motorizados e coletivos de transporte e a acessibilidade urbana visando também as pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida.

A Mobilidade Urbana Sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos.

3. RELAÇÃO ENTRE OS FATORES ECONÔMICOS E SOCIAIS E A MOBILIDADE URBANA

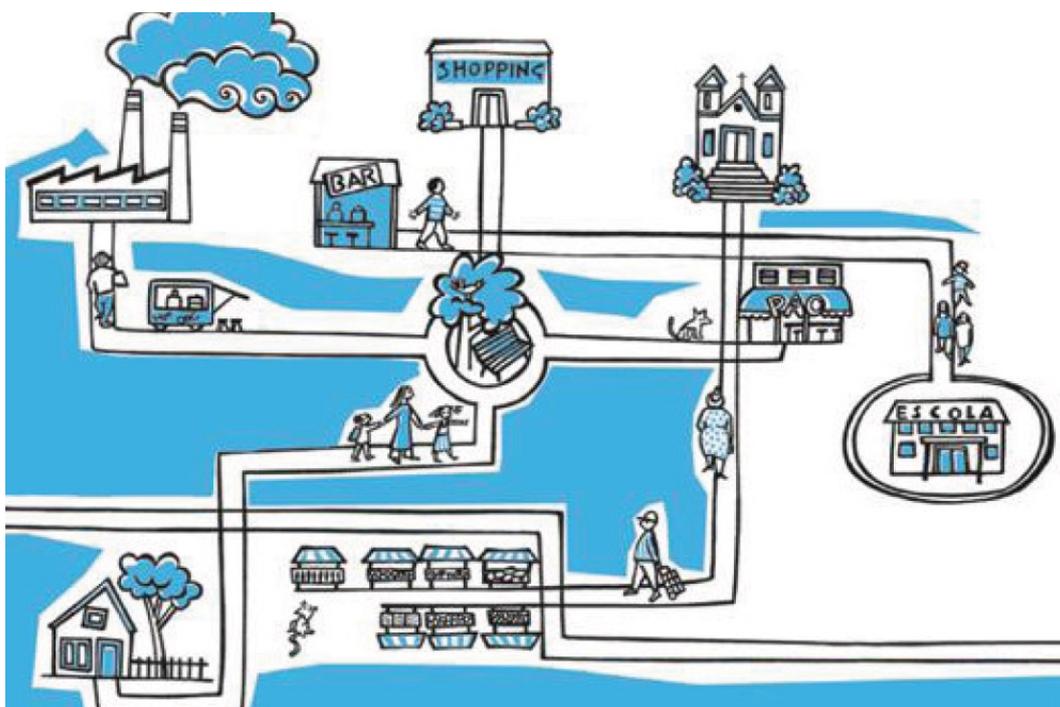
A vida em sociedade implica em um conjunto de relações de trocas entre as pessoas. Pessoas trocam trabalho por salário, depois trocam salário por produtos em lojas e supermercados.

Empresas produzem insumos que serão utilizadas por outras, que por sua vez produzem produtos de consumo final levados às lojas e aos supermercados. Estas relações de trocas, que podem ser chamadas resumidamente de atividades econômicas, criam a necessidade de deslocamentos diários de pessoas e cargas dentro das cidades. A partir desta constatação simples percebe-se que o nível de mobilidade de determinada cidade depende do nível e do gênero de suas atividades econômicas.

Por exemplo, uma cidade com um forte setor industrial será caracterizada pelo deslocamento de grandes quantidades de pessoas e cargas em seu interior. Já em uma cidade com economia preponderante no setor terciário, de serviços e comércio, a necessidade de deslocamento de cargas será bastante reduzida. Entretanto, é importante salientar que o número de deslocamentos de pessoas e cargas poderá ser alterado rapidamente com o crescimento acelerado de suas atividades econômicas.

Obviamente, existem outros motivos de deslocamento de pessoas que não dizem respeito diretamente à relação de produção e consumo, como deslocamentos voltados ao lazer, ao turismo, à cultura, à busca por tratamentos de saúde, à educação, etc. Entretanto, grande parte dos deslocamentos se dá por motivos econômicos diretos.

Assim, fica claro que a Mobilidade Urbana é um dos temas mais importantes no que tange a gestão da cidade. Ela é um dos fatores fundamentais para o desenvolvimento econômico, inclusão social e para a equidade de apropriação do espaço urbano, sendo determinante para a qualidade de vida dos habitantes de qualquer cidade.



RELAÇÃO ENTRE O USO E A OCUPAÇÃO DO SOLO E A MOBILIDADE URBANA

Além de existir uma relação determinante entre a economia urbana e a mobilidade urbana, sabemos que a mobilidade nas cidades será influenciada pela forma como as atividades econômicas e as residências das pessoas estão distribuídas no território, sendo este o principal fator na criação das rotas dominantes de deslocamentos de cargas e pessoas.

Quando isto não é feito com racionalidade e cuidado, definindo-se adequadamente a ocupação do espaço, geram-se conflitos entre tráfegos de naturezas distintas, que mesmo com investimentos vultosos, na maioria das vezes, não são resolvidos.

Portanto, um bom planejamento de um sistema de transportes de uma cidade começa com um bom planejamento da distribuição das atividades que serão desenvolvidas na cidade.

De maneira geral, as cidades brasileiras têm se desenvolvido a partir da implantação (abertura) de novos loteamentos em áreas cada vez mais distantes dos locais de trabalho e lazer, estes normalmente com localização mais central.

Esse processo de ocupação exige, por um lado, investimentos constantes em infraestrutura viária que proporcionem a ligação dos novos loteamentos/bairros à zona central da cidade, e por outro, cria a necessidade de deslocamentos diários dos moradores por distâncias e, conseqüentemente tempo, cada vez maiores.

Portanto, a racionalidade no uso do solo e na expansão do tecido urbano das cidades, orientados por suas leis de zoneamento e de parcelamento do solo urbano, construídas dentro das técnicas do urbanismo e legitimadas pela participação da sociedade, são imprescindíveis para o planejamento da mobilidade urbana de qualquer cidade.

Somente dessa forma, através da articulação entre os fatores econômicos, sociais e de uso e ocupação do solo, é possível pensar e estabelecer as diretrizes e os princípios fundamentais para que nossas cidades construam uma mobilidade urbana ambientalmente sustentável e socialmente incluyente.

O DESENHO URBANO E MOBILIDADE URBANA

Durante o século XX, o desenho urbano das cidades brasileiras adotou o modo motorizado individual (o automóvel) como principal meio de deslocamento, desconsiderando a prioridade que deveriam ter o transporte público de passageiros e os percursos de pedestres e ciclistas. O automóvel foi transformado no módulo de desenho das vias, que por sua vez, exerciam também o papel de facilitadoras no processo de incorporação de glebas ainda desocupadas e desarticuladas do tecido urbano, promovendo assim o processo de expansão das nossas cidades.

Essa forma de organização do espaço urbano, obtida através da implantação de bairros residenciais ou centros comerciais distantes, forçou o aumento das viagens motorizadas para atender às necessidades diárias de deslocamento da população, estabelecendo o modelo de cidades onde as desigualdades sociais, traço marcante da sociedade brasileira, foram cristalizadas na ocupação do solo urbano.

Este modelo de desenvolvimento levou também ao crescimento de áreas residenciais pobres nas faixas periféricas da cidade, distantes dos centros de emprego. As classes desfavorecidas, não usuárias de veículos particulares, passaram a arcar com os maiores

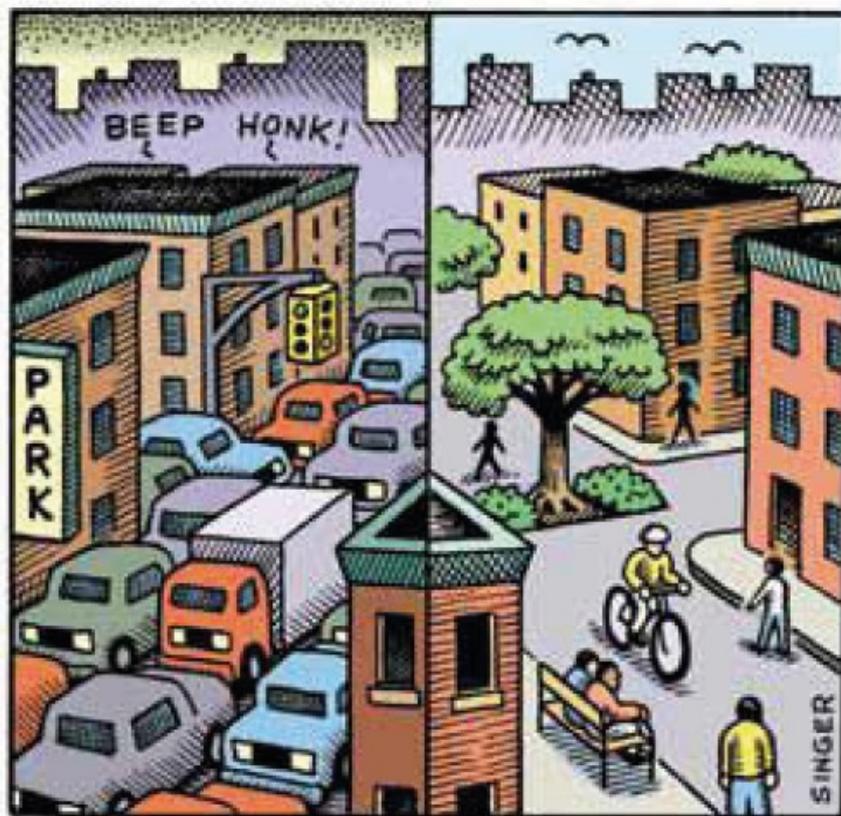
prejuízos decorrentes do aumento da distância dos centros de serviços e comércios, sem usufruir os benefícios do conforto e da velocidade do automóvel.

O crescimento do uso do veículo particular, até para pequenos percursos, levou ao aumento progressivo dos congestionamentos com prolongamento dos tempos de viagens. Colaborou também para a degradação ambiental urbana, seja através da poluição atmosférica, sonora ou visual.

Enquanto esses modelos priorizaram a rede viária para o automóvel, atualmente o planejamento urbano incorpora a preocupação com a sustentabilidade, utilizando como elementos estruturantes do desenvolvimento sustentável das cidades a circulação de pedestres e ciclistas e o transporte público de passageiros.

Para isso, as políticas públicas devem alavancar o processo de mudança do paradigma ainda vigente da priorização do automóvel através do planejamento e implantação de infraestruturas adequadas à caminhada e à utilização da bicicleta, buscando calçadas e rotas urbanas acessíveis, ciclovias e/ou ciclofaixas seguras e agradáveis, bem como equipamentos urbanos destinados aos usuários de bicicletas como paraciclos, bicicletários e pontos de apoio aos ciclistas, oferecendo acessibilidade a diferentes destinos, sempre integradas ao sistema viário e ao transporte público de passageiros.

Andy Singer.



ONDE VIVER?

Este modelo de desenho viário, denominado de sustentável, pode contribuir para a redução do tráfego de veículos, reduzindo as emissões de poluição, melhorando a saúde da

população, tornando mais agradável o meio ambiente, mais amena a caminhada do pedestre e mais seguro o deslocamento do ciclista.

Além disso, a rede viária de uma cidade deverá ser traçada sob a ótica de um conjunto de elementos que a condicionam e de outros condicionadas por ela com a função de harmonizar a convivência entre diferentes atividades e tipos de deslocamentos de pessoas e cargas que, por possuírem características bastante distintas, exigem determinado nível de segregação ao mesmo tempo, em que demandam integração.

Uma das condicionantes fundamentais do desenho da rede viária de uma cidade são os elementos naturais que compõem o sítio onde será implantada ou que caracteriza a área de expansão da cidade. Assim, a topografia, o sistema hidrológico, a geologia, os remanescentes florestais, os acidentes geográficos como rios, morros, baías, constituem condicionantes para o traçado das vias.

A não consideração ou a consideração incorreta destes elementos naturais, além dos danos ambientais, dificultará a obtenção de uma boa geometria para as vias ou elevará demasiadamente os custos de implantação da rede viária, ou em situações mais graves induzirá ocupação para espaços onde não se deseja ocupar, como as áreas de preservação ambiental.

Ministério das Cidades



Logomarca Internacional da Jornada "NA CIDADE SEM MEU CARRO"



Favela no Município de
Carapicuíba



SISTEMA VIÁRIO DO CENTRO DE ARACAJU

Portanto, a macro definição da rede viária deverá obedecer às condicionantes naturais, que além de reduzir os custos de implantação dessas redes, auxiliará na preservação das áreas ambientalmente frágeis que não se desejam ocupar.



4. FATORES DETERMINANTES DOS MODAIS DE TRANSPORTE

QUANTO ÀS CARGAS

As cargas destinadas às indústrias de transformação, na maioria das vezes, implicam na necessidade de deslocamento de grandes quantidades de matéria-prima, exigindo o uso de veículos de maior capacidade como caminhões ou trens. O tráfego desses veículos provocará grandes impactos nas cidades se não forem feitos por vias com localização adequada em relação ao seu tecido urbano, ou seja, posicionadas em zonas com características industriais e com capacidade de abrigar esse tipo de tráfego.

As cargas destinadas ao abastecimento do comércio nas cidades são de outra natureza, constituem-se em cargas fracionadas que podem ser deslocadas em veículos de menor porte e quando bem disciplinadas podem não criar nenhum conflito com outros modais de transporte, principalmente com os modais de transporte de passageiros.

No entanto, os bens consumidos em uma cidade, bem como os insumos para o setor industrial, têm origem em áreas externas, no meio rural ou em outras cidades e regiões. Isto equivale dizer que o movimento de carga em maior escala se dá nas relações de importação e exportação das cidades, consistindo viagens de gênero interna- externa e externa-interna.

Além disso, as cidades também são rotas de veículos com origem e destino fora delas, em viagens do tipo externa-externa, o que se convencionou chamar de tráfego de passagem. Esse tipo de tráfego, constituído, majoritariamente, por veículos de carga com necessidade de deslocamento em maior velocidade, deve ser segregado do tráfego interno das áreas urbanas e conduzido por vias expressas.

Segregar este tipo de tráfego não significa isolar a via por onde ele passa da rede viária urbana local, mas integrá-la adequadamente à malha urbana por dispositivos viários de interface entre elas.

Estes mecanismos de interface são geralmente constituídos por vias marginais com acesso às vias expressas e têm a função de abrigar o tráfego local e dar acesso às atividades lindeiras que, complementados por dispositivos especiais de acesso e intersecções em desnível, evitarão o conflito entre o tráfego constituído preponderantemente por carga, que deseja se deslocar em maior velocidade, daquele de natureza interna da cidade, formado por pessoas e veículos em menor velocidade.

QUANTO AOS PASSAGEIROS

Dentro das cidades o deslocamento de pessoas é preponderante em relação ao de cargas e, portanto, se constituirá sempre no maior desafio de mobilidade a ser enfrentado pelo poder público.

O modo como as pessoas se deslocam dentro das cidades dependerá das características do deslocamento desejado, se de longa ou curta distância, e do volume de pessoas que desejam fazer deslocamentos semelhantes, ou seja, o número de pessoas que desejam fazer deslocamentos com origem e destino parecidos.

Para pequenos deslocamentos deverão ser utilizados modos não motorizados, ou seja,

as pessoas podem utilizar a energia do próprio corpo deslocando-se a pé, ou recorrer a meios não motorizados como as bicicletas. Para deslocamentos com percursos maiores, em razão do tempo de viagem e do conforto, a opção recairá sobre os modos motorizados.

Os deslocamentos motorizados poderão ser feitos por pessoas em veículos individuais ou de forma coletiva, que constituirão os dois segmentos de transporte urbano de passageiros: o transporte individual e o transporte coletivo.

No segmento transporte individual motorizado predominam basicamente duas modalidades: os automóveis e as motocicletas. Já para os transportes coletivos, segundo capacidade crescente dos modais, tem-se: os ônibus convencionais, articulados e biarticulados, os veículos leves sobre trilhos, os metrô e os trens urbanos.

A escolha da modalidade de transporte a ser utilizada é uma decisão individual, no entanto, será condicionada por inúmeros fatores. Historicamente, no caso brasileiro a renda tem definido a escolha entre o modo individual e o modo coletivo, já que o modo individual, por automóvel, sempre foi mais oneroso que o transporte coletivo e esteve ao alcance de uma minoria da população.

Entretanto, a alteração desse processo através do incentivo ao uso de automóveis por meio da redução nos preços relativos de aquisição e manutenção dos mesmos e do financiamento de longo prazo, vem provocando a migração do usuário do transporte coletivo para o individual, sendo essa a principal causa do colapso do trânsito em todas as grandes e médias cidades

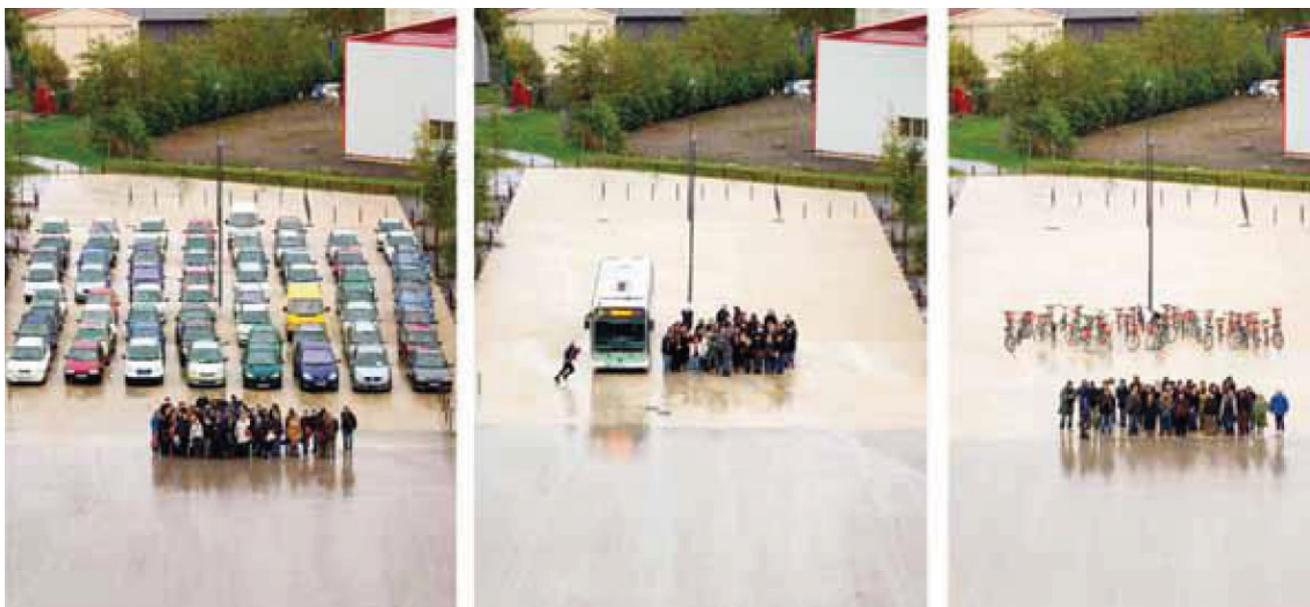


Foto ilustrativa da capacidade dos modais: 75 pessoas transportadas por 60 automóveis ou por apenas 1 ônibus.

5. A CRISE DA MOBILIDADE URBANA

OS LIMITES DO MODO INDIVIDUAL DE TRANSPORTE NAS CIDADES BRASILEIRAS

As cidades brasileiras não foram estruturadas a partir da perspectiva de que a maioria dos deslocamentos de passageiros fossem feitos por automóveis. A participação histórica dos deslocamentos por automóvel ficava em torno de 25% em relação ao total dos deslocamentos

urbanos. Por este motivo as cidades brasileiras se formaram a partir de um embrião central que concentrava as atividades econômicas e a ocupação.

Uma breve retrospectiva histórica da evolução da ocupação das cidades brasileiras permite constatar que a rede de vias dessas cidades foi estruturada a partir de um centro histórico, por vezes planejado como o caso de Belo Horizonte, ao qual foram sendo agregadas novas glebas, geralmente para fins de comercializações de terrenos urbanos, numa visão exclusivamente mercantil da terra urbana.

Ou seja, o sistema viário resultante desse processo de parcelamento não obedeceu a um processo de hierarquização viária capaz, por exemplo, de canalizar o tráfego em volumes elevados e de atender distintamente viagens de curto e longo percursos, atuando nos diferentes níveis de mobilidade e acessibilidade demandados pelo tráfego em grandes cidades.

O desenho viário das cidades brasileiras constitui, portanto, resultado da incorporação de novas áreas segundo os interesses de grupos detentores do solo e do capital destituído de preocupação com o desenho do sistema viário adequado ou com as características físico-operacionais das vias coerentemente ajustadas à distribuição das atividades no território. Assim, o que encontramos é uma rede viária formada, quase que exclusivamente, por vias com características físicas para atuar como vias locais ou, no máximo, coletoras. Raros são os casos em que o processo de expansão das cidades foi mais equilibrado ambiental e socialmente, teremos que recompor essa tendência através do aumento da atratividade dos outros modais de transporte.

COMO RECOMPOR A MOBILIDADE DAS CIDADES BRASILEIRAS

O paradigma de planejamento dos transportes não poderá continuar sendo o de aumentar a capacidade do sistema viário para o automóvel, tratando as demais modalidades como questão residual.

Para isto, deve-se difundir um novo conceito de mobilidade urbana, traduzido em um amplo leque de estratégias a serem implementadas pelo poder público, entre as quais podem ser destacadas:

- Considerar os deslocamentos a pé como um meio de transporte na formulação das políticas de mobilidade urbana;
- Promover ações que priorizem o pedestre e o ciclista (elementos mais frágeis) nas relações de conflitos com os sistemas motorizados;
- Promover ações que priorizem o transporte público sobre o transporte individual, por reserva de parte do sistema viário para sua circulação exclusiva;
- Promover ações que visem a inclusão dos diferentes grupos sociais e econômicos nos sistemas de transportes;
- Garantir a acessibilidade universal aos meios de transporte;
- Melhorar as condições das viagens a pé, por meio de tratamento dos passeios e vias de pedestres, eliminação de barreiras arquitetônicas, tratamento paisagístico adequado e tratamento das travessias de pedestres, sempre adotando os preceitos da acessibilidade universal;

- Ampliar a intermodalidade nos deslocamentos urbanos, estimulando a integração do transporte público com o transporte individual e os meios não motorizados, construindo locais adequados para estacionamento de veículos e de bicicletas próximos a estações, terminais e outros pontos de acesso ao sistema de transporte coletivo; sustentado por vias com características físicas para atuar como vias arteriais superiores ou vias expressas urbanas.

Ao passo que as cidades foram crescendo e o volume de tráfego aumentando, assim como as demandas por viagens de maiores percursos, medidas foram sendo implantadas, sempre para resolver problemas de congestionamento já instalados. Dessa forma, foram adotadas soluções que, na maioria das vezes, acarretaram grandes volumes de investimentos públicos (inclusive com onerosas desapropriações) e, invariavelmente, degradaram espaços urbanos já consolidados, como é o caso do Elevado Costa e Silva (vulgo Minhocão) em São Paulo.

Este conjunto de fatores atribuiu às redes viárias na totalidade, baixa capacidade de tráfego, que só não coloca as cidades brasileiras em condições absolutamente críticas de tráfego há muito tempo, porque uma minoria das viagens eram conduzidas pelo modo individual, já que não representava uma escolha de seus moradores, mas uma imposição de ordem econômica onde a maioria da população não possuía condições de adquirir e manter um automóvel.

As mudanças recentes na economia brasileira com aumento de renda dos assalariados, maiores taxas de crescimento econômico e queda relativa dos preços e do uso dos automóveis romperam o equilíbrio que havia entre a baixa capacidade dos sistemas viários urbanos e o baixo índice de mobilidade por transporte individual.

Como não é possível e nem viável redesenharmos nossas cidades para uma perspectiva do uso preponderante do automóvel, que tem se mostrado a cada dia uma modalidade insustentável do ponto de vista ambiental e econômico, deve-se reforçar a tendência histórica do uso de outras modalidades, coletivas e individuais, revertendo a tendência atual que vai em sentido contrário, ou seja, da transferência de passageiros do modo coletivo para o individual.

Se no passado a tendência do baixo uso do automóvel se dava por motivos exclusivamente econômicos, onde poucas pessoas podiam arcar com os custos de aquisição e manutenção de um automóvel, hoje na busca por cidades

- Estimular o aumento de viagens que utilizem modos de transporte sustentáveis, principalmente a bicicleta, mediante reserva de parte do sistema viário à construção de ciclovias, ciclofaixas e bicicletários;

- Fomentar a colaboração entre autoridades regionais e locais, operadores e grupos de interesse;

- Proporcionar informações aos usuários para apoiar a escolha da melhor opção de transporte, divulgando as características da oferta das diversas modalidades de transporte.

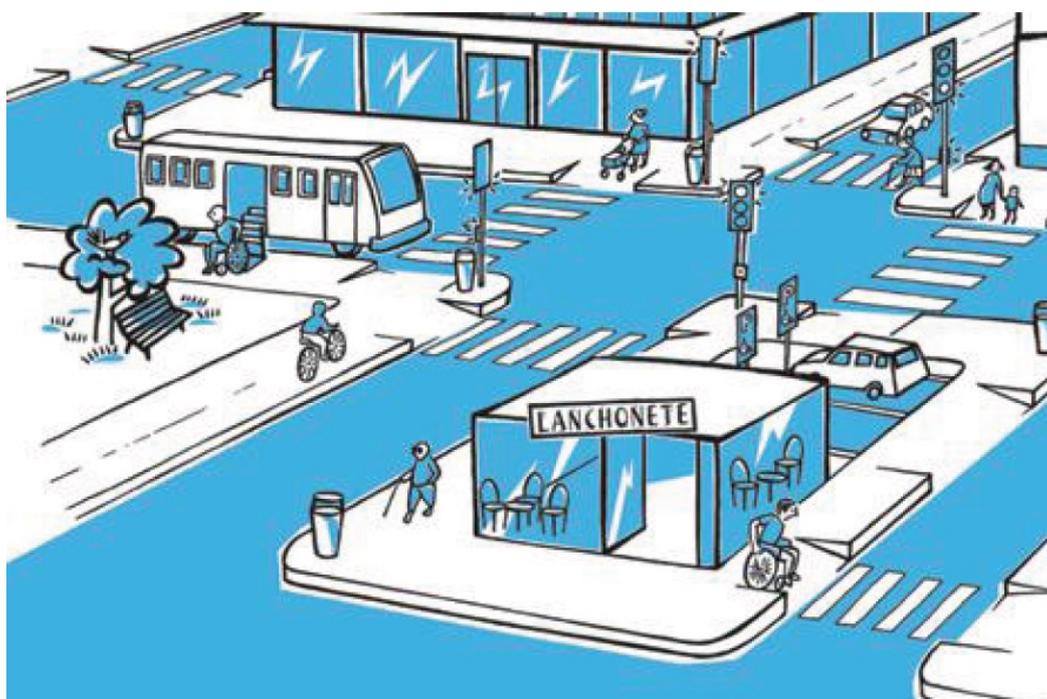
Isto significa uma mudança de paradigma, ou seja, uma mudança de visão em relação ao que vem se fazendo até hoje na maioria das cidades brasileiras por meio de uma inversão de prioridades no seguinte sentido:

PARA OS PEDESTRES

As calçadas para pedestres não são aquelas porções da rua que sobra quando da implantação das pistas para o automóvel. Tecnicamente, o espaço destinado às calçadas deve abrigar, além do passeio, os equipamentos de iluminação pública, sinalização e paisagismo. Devem, portanto, possuir dimensionamento suficiente para cumprir todas essas suas funções, evitando, ao máximo, conflitos. A pavimentação das calçadas deve ser de responsabilidade do poder público e não dos proprietários dos terrenos lindeiros, da mesma maneira que são as pistas para os automóveis.

As calçadas deverão ter padrões de revestimentos e estrutura de pavimento compatíveis com a circulação de pessoas, incluindo-se as pessoas com mobilidade reduzida, e eventualmente outros tipos de carga.

Portanto, é fundamental a compreensão de que o planejamento das calçadas deve ser realizado da mesma maneira que se planeja a rede de vias para automóveis, caminhões ou ônibus, ou seja, considerando o volume de pessoas que circulam em cada trecho e criando rotas acessíveis e facilmente identificáveis, contínuas e com dimensões adequadas, permitindo o deslocamento fácil e seguro. Além disso, destaca-se no planejamento das calçadas a incorporação e valorização do paisagismo como elemento fundamental na composição e qualificação da paisagem e, portanto, do ambiente urbano. Afinal, quem anda mais devagar enxerga o caminho por onde passa.



ACESSIBILIDADE NO MEIO URBANO

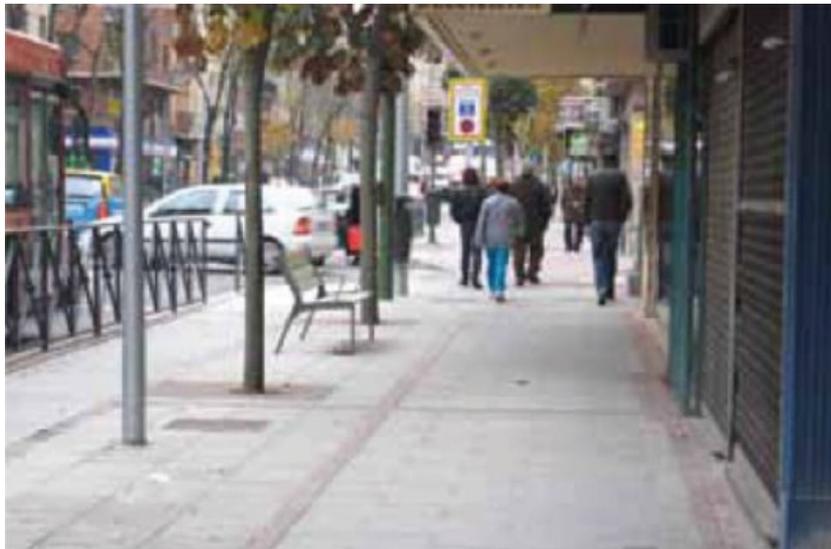
Visando uma melhor organização e acomodação do trânsito de pedestres, é recomendável a setorização da calçada em três faixas, definidas pelo Guia de Acessibilidade Urbana editado pelo CREA-MG, e Prefeitura Municipal de Belo Horizonte da seguinte forma:

- Faixa de Serviço ou Mobiliário Urbano – faixa localizada entre a faixa livre e a pista de rolamento. Sua dimensão dependerá da largura das calçadas, no caso destas se apresentarem

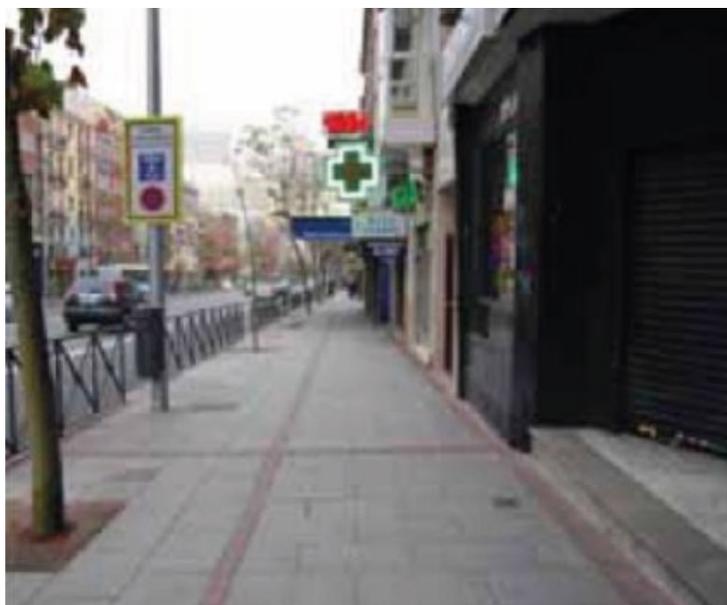
estreitas, deve-se garantir uma largura mínima de 1,20m para a faixa livre e o restante ficará reservado para a faixa de serviço ou mobiliário urbano. Recomenda-se, quando possível, que tal faixa possua a largura mínima de 1,00m.

- Faixa Livre – faixa da calçada destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres, desobstruída de mobiliário e equipamentos urbanos e demais obstáculos permanentes ou temporários. Deve possuir superfície regular, firme, contínua e antiderrapante sob qualquer condição e apresentar largura mínima recomendável de 1,50m e mínima admissível de 1,20m.

- Faixa de Acesso – faixa destinada ao acesso das edificações existentes na via pública, localizada entre o alinhamento das edificações e a faixa livre, desde que não interfira nesta última. Só será permitida nas calçadas largas, observando-se a reserva da faixa livre e da faixa de serviço ou mobiliário urbano. Esta faixa é utilizada como espaço de curta permanência, para usos diversos tais como: interação entre o pedestre e uma vitrine, local para aguardar resposta em um interfone ou campainha e acesso às edificações. A faixa de acesso apresenta dimensão variável, não sendo estabelecida para esta largura mínima.



Setorização das calçadas em Madrid



Faixas de Serviço ou Mobiliário e Faixa Livre para circulação de pedestres; piso regular e antiderrapante.

Os pisos para o passeio (faixa livre para circulação) devem ser antiderrapantes. Ao escolher o material, deve-se procurar qualidade, durabilidade e facilidade de reposição, além de harmonia, estética e segurança. Os pisos devem ser executados sobre um lastro regularizado de concreto ou contra piso, compatível com o piso utilizado sobre solo compactado e nunca devem ser assentados diretamente sobre o solo.

Os materiais considerados adequados conforme o mesmo Guia e, portanto, recomendados para calçadas são:

- Pavimento intertravado – pavimento de blocos de concreto pré-fabricados, assentados sobre colchão de areia, travados por contenção lateral e por atrito entre as peças, sem utilização de armadura;
- Placa pré-moldada de concreto - placa pré-fabricada de concreto de alto desempenho, fixa ou removível, para piso elevado ou assentamento diretamente sobre a base;
- Ladrilho hidráulico – placa de concreto de alta resistência ao desgaste para acabamento de pisos, assentada com argamassa sobre base de concreto. Utiliza armadura somente para tráfego de veículos;
- Concreto – pode ser executado o concreto moldado in loco, “vassourado” ou com estampas coloridas. Neste caso o piso recebe um tratamento superficial, executado no mesmo instante em que é feita a concretagem do pavimento, enquanto o concreto ainda não atingiu início de pega. O processo consiste em, através do uso de ferramentas adequadas, formas para estampa e produtos de acabamentos especiais, reproduzir cores e texturas variadas, utilizando armadura como telas de aço soldadas.

PARA AS BICICLETAS

Partindo-se do reconhecimento da existência de uma grande crise no âmbito da mobilidade urbana atual, considerando questões de transporte público, circulação e trânsito e, portanto, da necessidade de incorporação de uma nova visão para a mobilidade urbana nas cidades, torna-se evidente a importância da moderação do tráfego (através do incentivo do modo de transporte não motorizado) e da humanização do trânsito (valorizando as pessoas e reduzindo-se o volume e velocidade do tráfego motorizado) em favor da mobilidade urbana sustentável e de um novo “desenho urbano” tornando os espaços mais humanos.

Segundo o Ministério das Cidades (2007), nas cidades médias e grandes brasileiras, com exceções, o uso do transporte cicloviário está bem abaixo de seu potencial, tendo o uso disseminado em apenas dois segmentos bem distintos da população: a classe de renda média alta e as classes de rendas mais baixas. Os primeiros usam a bicicleta como equipamento esportivo, e os de classe de renda mais baixa constituem os grandes usuários da bicicleta, fazendo uso regular deste veículo como meio principal de transporte.

Conforme o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades, se comparada com as demais modalidades de transporte urbano, a bicicleta apresenta como características favoráveis: baixo custo de aquisição e manutenção, realização de viagens porta a porta, eficiência energética e baixa perturbação ambiental e

flexibilidade e rapidez para viagens curtas.

O manual do Grupo de Estudos para a Integração da Política de Transportes (GEIPOT) de 1983 define que a distância ideal para o transporte de bicicleta varia de 800m a 3 km, sendo normal uma viagem de casa-trabalho de 5 a 6 km. Como grande parte das viagens, realizadas em área urbana, é para distâncias menores do que 3 km, elas poderiam ser realizadas por bicicleta, caso houvesse uma infraestrutura que oferecesse segurança e conforto para o ciclista (Cadernos de Desenhos Ciclovias).

Para que essa prática seja aplicada ao cotidiano e seja adotada pela população, faz-se necessário oferecer infraestrutura adequada e que esteja integrado aos demais modais de transporte para que o sistema ciclovitário tenha efetividade.

Conforme o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil, do Ministério das Cidades, o sistema de circulação ciclovitário deve ser composto, inicialmente, pelos seguintes elementos:

- **Ciclovía:** é o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento dos outros modos por terrapleno, com mínimo de 0,20m de desnível, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados. No sistema viário, pode localizar-se ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais.

Importante apontar que, no caso de ciclovias, pistas unidirecionais (com sentido único) constituem exceções nas cidades brasileiras, sendo seu uso mais difundido na Europa. A largura mínima adotada na França e na Holanda, por exemplo, para a pista unidirecional é de 2m, correspondendo à largura efetiva da ciclovía.

No caso brasileiro, o mais comum é a adoção da ciclovía bidirecional (com dois sentidos de tráfego), que varia conforme o porte das cidades, sendo normalmente adotada nos grandes centros urbanos como espaço de lazer e, no interior do país, como ciclovía funcional. A ciclovía bidirecional tem como largura ideal de 3m, sendo aceitável dimensioná-la com 2,50m.

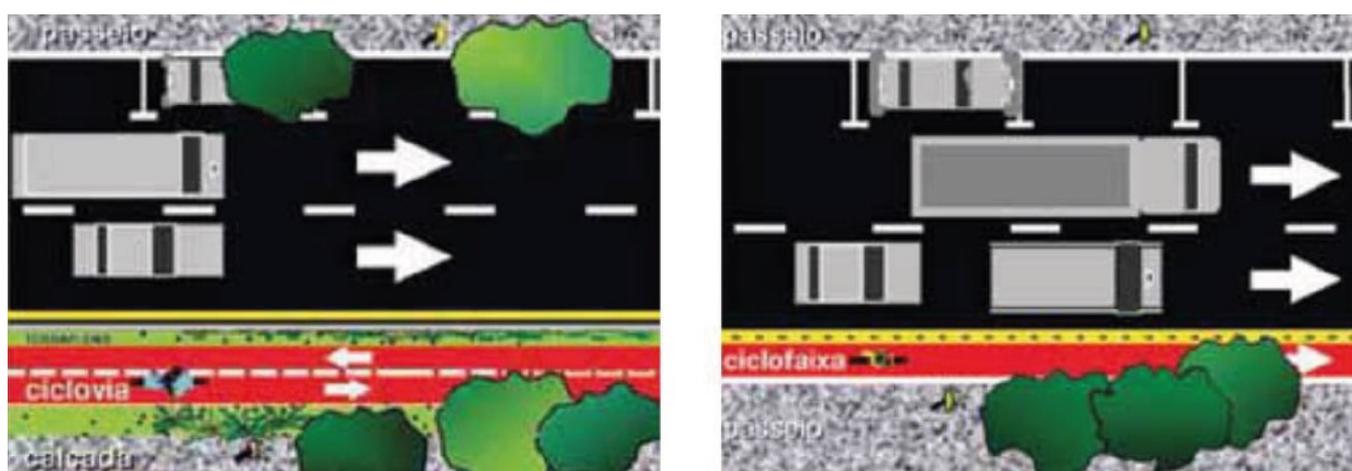


Ilustração Ciclovía e Ciclofaixa

- **Ciclofaixa:** é o espaço destinado à circulação de bicicletas, contíguo à pista de rolamento de veículos automotores, sendo dela separada por pintura e/ou dispositivos delimitadores denominados de tachas pelo CTB. Usualmente, define-se como sendo de 1,20m a largura mínima interna de uma ciclofaixa unidirecional, devendo a ela ser acrescida a faixa de

separação da corrente do tráfego motorizado (mínima 0,40m) e a linha do meio-fio (0,20m), elevando sua largura a 1,80m.

Sendo a preocupação com a segurança do usuário um dos fatores que dificulta a adoção da bicicleta como meio de transporte, como medida de moderação de tráfego em favor da circulação de bicicletas, recomenda-se o uso de ciclofaixas junto ao leito das vias coletoras, que apresentam velocidade diretriz menor que vias expressas ou arteriais. No caso das vias expressas ou das arteriais, em virtude de suas características técnico-funcionais, devem ser implantadas ciclovias. Já nas vias locais, que estão relacionadas a baixos volumes de tráfego e a baixas velocidades, as bicicletas poderão circular normalmente no leito das próprias vias ou em faixas compartilhadas.

Dentre os tratamentos indicados para a implantação de ciclofaixas destacam-se os semáforos específicos para os ciclistas associados à linha de retenção avançada, e os paraciclos ou bicicletários, que podem ou não ser dotados de equipamentos específicos. Ressalta-se ainda a adoção de arborização ao longo das ciclofaixas e ciclovias para dar sombra e conforto aos ciclistas durante o trajeto.



Ciclovía e Ciclofaixa em Aracaju



Ciclofaixa em Recife

Outro aspecto, que muitas vezes constitui um obstáculo para o planejamento da mobilidade urbana cicloviária, é a falta de dados estatísticos sobre o uso de bicicleta como meio de transporte. Por isso, como diretrizes para a elaboração de um plano de circulação cicloviária, é recomendada pelo Ministério das Cidades, em primeira instância: a implantação de ciclovias (ou ciclofaixas) para ligação de setores industriais a bairros residenciais com predominância de populações operárias e a interligação de áreas residenciais aos grandes equipamentos de transporte público (terminais e corredores), bem como a implantação de estacionamentos de curta permanência (paraciclos) em áreas centrais e de comércio e serviços de bairro, junto a instituições ou prédios públicos, nos pátios das escolas e em terminais de transporte coletivo.

Assim, para garantir o acesso do ciclista na cidade, a administração pública municipal pode planejar e executar gradativamente um conjunto de ações articuladas e voltadas à implantação de infraestrutura para o sistema cicloviário e à incorporação do uso da bicicleta como meio de transporte urbano (mudança de paradigma) através: (i) da implantação de paraciclos ou bicicletários nos estacionamentos das entidades públicas municipais, no terminal urbano, nos parques, bosques e praças municipais; (ii) da exigência, no momento da aprovação de novos empreendimentos, por parte dos setores responsáveis de previsão e instalação desses equipamentos em empresas privadas (visando como público alvo seus trabalhadores), condomínios residenciais e em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços de grande porte como shoppings, hiper e supermercados, etc.; e (iii) da incorporação desse equipamento em espaços públicos estratégicos (centros de convivência, museus, vias centrais, postos de saúde, etc.) alvos de projetos de urbanização ou revitalização pela prefeitura do município.

EXEMPLOS DE BICICLETÁRIOS E PARACICLOS

Prefeitura de Sorocaba SP



• Bicicletário em espaço público

Transporte Ar Livre



- Bicicletário em órgão público

Gilberto Simon



- Bicicletário em estacionamento de Shopping Center

Viaciclo



- Bicicletário em área aberta sobre calçada

vivoverde



- Bicicletário em via pública

OZdesign



- Bicicletário coberto

viaciclo



- Bicicletário em área aberta sobre calçada



viaciclo



- Bicicletário em praça pública

Willian Cruz



- Bicicletário tipo Box aberto

Transporte Ar Livre



- Paraciclo estilizado

Bicicleta livre



- Paraciclo adaptado para poste

ProCiclovias



- Paraciclo com trava para quadro e suporte de cadeado

Formado por caminhos conectados, o sistema de circulação cicloviário deve conformar uma rede que considere não apenas as ligações intramunicipais, mas que contemple as ligações com a rede de ciclovias dos municípios do entorno (caso de municípios conurbados e regiões metropolitanas). Percebe-se, portanto, que além da implantação de infraestrutura dimensionada corretamente, com sinalização eficiente e legível para garantir a integridade física do ciclista, é fundamental haver a integração de ações conjuntas de planejamento urbano, circulação, transporte e de educação de trânsito para pedestres, ciclistas e condutores motorizados.

Uma cidade que pretenda valorizar este modo de transporte deverá destinar de recursos orçamentários para projetos e obras de infraestrutura cicloviária. Parte dos investimentos na construção dessa infraestrutura pode ser viabilizada junto à iniciativa privada, por exemplo, na recomendação de implantação de espaços para circulação preferencial da bicicleta nos novos parcelamentos urbanos, ou na exigência de instalação de paraciclos ou bicicletários junto aos polos geradores de tráfego. O investimento na construção de uma infraestrutura urbana adequada e segura para o transporte cicloviário deve ser apoiado por medidas de divulgação,

incentivo e educação da população para o uso correto das bicicletas, não apenas na condição de ciclistas, mas também enquanto pedestres ou motoristas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA E/OU MOBILIDADE REDUZIDA

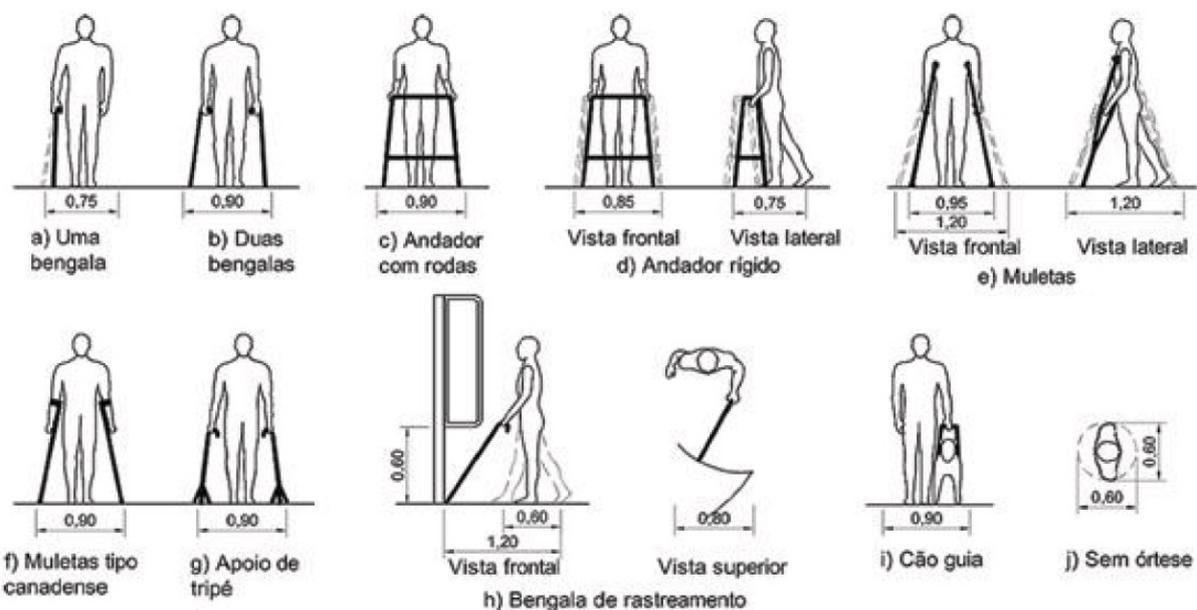
Partindo-se da constatação de que em áreas urbanas os obstáculos são numerosos e, muitas vezes, dificultam ou impedem a livre circulação, a interação social e a comunicação no cotidiano das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida é de fundamental importância a busca por orientação técnica para a concepção e/ou adaptação de áreas urbanas que considerem diferenças e peculiaridades para minimizar e/ou eliminar barreiras existentes nas vias públicas e garantir a autonomia e segurança na utilização de todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos.

As informações e especificações técnicas que devem ser observadas e devidamente tratadas no meio urbano no que tange a acessibilidade, integram legislação federal através do Decreto Federal 5.296/2004, a Norma Brasileira por meio da NBR 9.050/2004, além de inúmeras publicações técnicas como o Guia de Acessibilidade Urbana, editado pelo CREA e Prefeitura Municipal de Belo Horizonte em 2006.

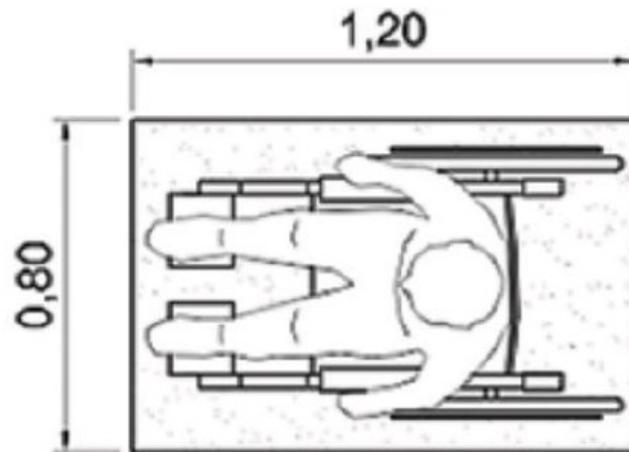
Sinteticamente, podem ser abordadas e checadas a partir de cinco grandes grupos de informações técnicas:

1. Parâmetros Antropométricos: Para a determinação das dimensões referenciais apresentadas pela NBR 9.050/2004, foram consideradas as medidas entre 5% a 95% da população brasileira, ou seja, os extremos correspondentes a mulheres de baixa estatura e homens de estatura elevada. Ao se projetar o espaço urbano, os profissionais devem levar em consideração as peculiaridades da sociedade em geral.

As ilustrações a seguir apresentam: (i) dimensões referenciais para deslocamento de pessoas em pé; as dimensões para o (ii) módulo de referência; (iii) dimensões referenciais para deslocamento; e (iv) manobra de uma pessoa em cadeira de rodas.

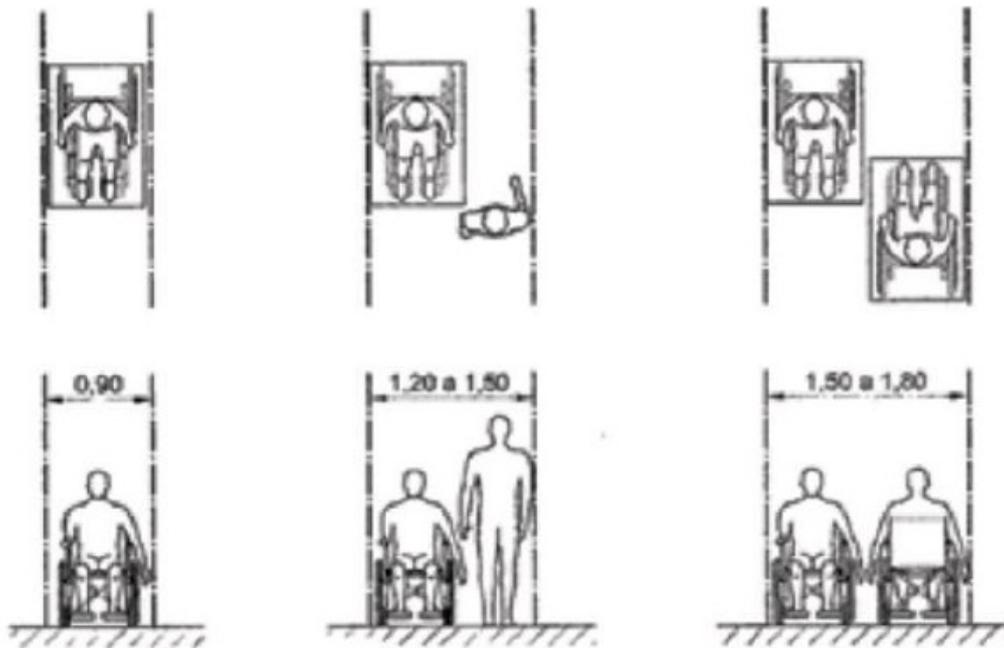


Dimensões Referenciais para o Deslocamento de Pessoa em Pé

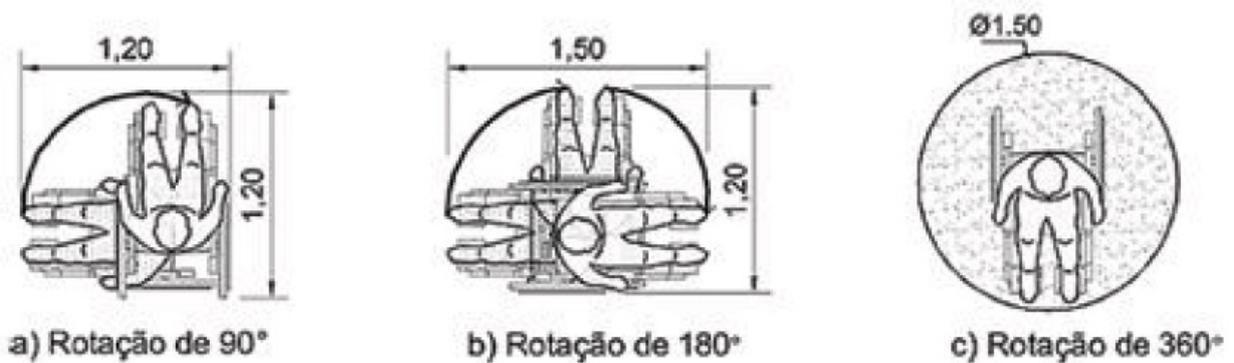


Módulo de referência (M.R.)

Dimensões do Módulo de Referência



Dimensões Referenciais para Deslocamentos em Linha Reta



Condições para Manobra de Cadeiras de Roda com Deslocamento



2. Desenho Universal e Sinalização: Constitui a palavra-chave para alcançar a acessibilidade, e deve ser entendido como a “concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade”.

3. Acessos e Circulação: A partir dos diferentes estereótipos humanos, inclusive as pessoas com alguma deficiência e/ou mobilidade reduzida, deve-se buscar conceber ou adaptar os espaços que permitam o pleno deslocamento no meio urbano. Ou seja, criar rotas acessíveis através da adoção de: (i) pisos apropriados ao tráfego de pedestres: antiderrapantes, tátil direcional e de alerta; (ii) inclinação transversal da calçada, passeio e via de pedestres não superior a 3% e inclinação longitudinal acompanhando a inclinação da via lindeira e de no máximo 8,33%; (iii) dimensionamento adequado e rebaixamento de calçadas com rampa acessível com largura de 1,20m e inclinação da rampa não superior a 8,33%; (iv) travessia de pedestres executadas conforme o Código de Trânsito Brasileiro; e (v) meios de transporte coletivo acessíveis.

4. Equipamentos Urbanos e Prédios Públicos: O planejamento, projeto e execução de parques, praças e demais espaços públicos e turísticos devem prever condições de acesso e utilização por pessoas com deficiência permanente ou temporária e/ou com mobilidade reduzida. Para tanto, devem ser observadas as mesmas normas que regulam a acessibilidade às calçadas, como forma de garantir uma rota livre de obstáculos, garantida por escadas, rampas ou plataformas elevatórias. A largura recomendada para as rampas é de 1,50m, sendo o mínimo admissível 1,20m. As rampas internas ou de acesso aos prédios devem ter piso antiderrapante, com inclinação admissível em cada trecho que varia entre 5% e 12,5%. Além disso, a cada 3,20m de altura de rampa, deve haver patamar com no mínimo 1,20m de extensão.

5. Mobiliário: No caso do mobiliário urbano “as características do desenho e a instalação do mobiliário urbano devem permitir a aproximação e o uso seguros por pessoas com características diversas, considerando diferenças de estatura, peso, idade, mobilidade, acuidade visual e auditiva e grau de instrução”.

6. Inclui-se aqui a adoção de símbolos de padrão internacional para a indicação de acessibilidade das edificações, do mobiliário, dos espaços e dos equipamentos urbanos; de sinalização tátil (alerta e direcional) para orientação das pessoas com deficiência visual e, por fim, de espaços necessários para mobilidade em cadeira de rodas.



Calle de Toledo em Madrid (Continuação da C/General Ricardos) Calçada com Rampa Acessível para travessia de pessoas com mobilidade reduzida.



Passeio adequado à circulação de pedestres, inclusive mães com carrinhos de bebês.

PARA O TRANSPORTE PÚBLICO

Apesar da rede de transporte público de passageiros transportar historicamente a maioria da população nas cidades brasileiras, este fato não foi utilizado como parâmetro para orientar os investimentos públicos na mobilidade urbana. Pelo contrário, o transporte individual por automóvel sempre recebeu a maioria destes recursos e incentivos.

Assim, a primeira recomendação para restaurar as condições de mobilidade urbana nas cidades brasileiras é a inversão das prioridades de investimento público do modo individual para os modos coletivos seguidos de outras medidas que vão na contramão do que se vem fazendo até hoje nas cidades brasileiras, tais como:

- Dar prioridade ao transporte público sempre que houver competição por espaço em uma mesma via;



- Buscar a modalidade mais compatível de modo a ampliar o conforto e reduzir o tempo de viagens para os passageiros;
- Integrar física e tarifariamente as linhas e corredores de transporte coletivo para ampliar as possibilidades de deslocamentos do modo coletivo de transporte;
- Criar uma identidade visual e um sistema de comunicação com os usuários para facilitar o acesso ao sistema e torná-lo mais amigável;
- Integrar diferentes modalidades de transportes coletivos e individuais entre si; e
- Dotar o sistema de transporte coletivo de infraestrutura adequada e correta, e tecnicamente dimensionadas: equipamentos de embarque - desembarque e transbordo como abrigos e terminais, mantendo-os em boas condições de modo a garantir o conforto e segurança dos usuários.

Por outro lado, a escolha da modalidade de transporte coletivo a ser implantada em uma cidade deverá ser adequada ao volume de passageiros que devem ser transportados em determinadas direções. No Brasil é bastante comum vermos operar sistemas de menor capacidade, como os de ônibus, em municípios cuja escala populacional, há tempos, demanda a operação de modalidades de maior capacidade como os VLTs e os metrô. Esse, aliás, tem se configurado como um dos principais motivos da baixa atratividade dos sistemas de transporte coletivo em relação ao modo individual, que com sua capacidade operacional esgotada oferece ao usuário serviços de baixíssima qualidade.

A seguir são apresentadas as capacidades dos corredores de transporte coletivo por modalidade.

SISTEMA	TIPO VEÍCULO	VIA	ESTAÇÃO	LINHA	VELOCIDADE (Km/h)	CAPACIDADE (pass./veic)	INTERVALO (min.)	FREQUÊNCIA (veic/h)	CAPACIDADE (pass./h)
METRÔ	trem 8 carros	segregada (1)	sem ultrapassagem	Paradoraw	40	2.400	1,5	40	96.000
VLT	trem 4 carros	Segregada (1)	sem ultrapassagem	Paradora	20	1.000	3	20	20.000
BRT	bicarticulado	exclusiva (2)	sem ultrapassagem	Paradora	20	270	1	60	16.200
ÔNIBUS	convencional	compartilhada	ponto de parada	Paradora	17	80	1	60	4.800

(1) subterrânea/elevada - sem interferência viária - (2) via em nível com 7m de largura, 14m de largura nas estações com ultrapassagem.

Fonte: Avaliação Comparativa das Modalidades de Transporte Público, 2009.

6. METODOLOGIAS DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES URBANOS

OS MODELOS QUANTITATIVOS DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE

O planejamento dos dispositivos de sustentação da mobilidade urbana nas cidades, tais como as suas redes viárias, seus corredores de transportes coletivos sempre que possível, devem ser fundamentados em métodos quantitativos de análise.

Os modelos quantitativos de planejamento de transporte utilizam os métodos das quatro etapas: i) geração de viagens, ii) distribuição entre zonas geradoras de tráfego; iii)

divisão modal; e iv) alocação das viagens na rede viária.

A etapa de geração de viagens calcula o número de deslocamentos de cargas e pessoas que serão geradas em determinada região da cidade a partir das informações socioeconômicas como população, renda, distribuição etária, atividades econômicas, etc. A etapa de distribuição definirá para onde se destinarão as viagens geradas em determinada zona em relação às demais áreas da cidade, ou seja, definirá a matriz de origem e destino das viagens geradas em todas as zonas da cidade.

Estas duas fases são determinantes para as duas seguintes, ou seja, as quantidades de viagens e seus destinos estão condicionados aos fatores socioeconômicos e pela distribuição das atividades sobre o território (uso do solo urbano) e somente serão alteradas quando da mudança destes fatores, o que geralmente não ocorre a curto prazo.

As fases seguintes constituídas pela divisão modal e pela alocação na rede viária são determinadas pelas facilidades de transporte oferecidas pelo poder público e constituem a fase propositiva do planejamento urbano onde o urbanista faz as suas escolhas priorizando um ou outro modo de transporte, e, conseqüentemente, determinados tipos de deslocamento em detrimento de outros.

O fundamental destas metodologias é a possibilidade de testar várias alternativas de transporte para o atendimento de determinada demanda atual e futura, permitindo o correto dimensionamento das intervenções planejadas, a escolha de alternativas mais econômicas ou mais adequadas ao atingimento de metas estabelecidas sobre critérios de escolha social e política.

Os métodos quantitativos permitem também que sejam testados os impactos sobre o carregamento das redes de transporte causadas pela expansão das cidades, mudanças de padrão de uso do solo, ou alteração das variáveis socioeconômicas das cidades como o nível de renda de seus habitantes, por exemplo.

Resumidamente, pode-se dizer que os métodos quantitativos de planejamento de transporte, também chamados de modelos de transporte, quando aplicados fornecem ao final do processo as demandas de tráfego ou de transporte coletivo nos trechos dessa rede, permitindo análises de desempenho das condições de circulação e avaliações de alternativas de investimentos (combinações de investimentos em sistemas viários, engenharia de tráfego e de transporte coletivo).

Os resultados obtidos por modelagem podem ser utilizados para:

- Análise da demanda de tráfego na área de estudo (viagens totais, viagens de veículos comerciais, viagens de veículos privados);
- Dimensionamento das pistas de um eixo viário (número de faixas);
- Dimensionamento dos serviços de transporte coletivo;
- Análise dos impactos da implantação das ações na rede viária do entorno;
- Análise do impacto de ações nas velocidades e nos tempos de viagem;
- Avaliação dos benefícios da implantação das ações (medidos em termos de ganhos em tempos de viagem);
- Matriz de tempos de viagens (com e sem as ações) que servem de insumo para as análises de indução à ocupação do espaço urbano; e

- Análise da atratividade para empreendimentos.

Com o desenvolvimento dos sistemas de georreferenciamento de dados, esses métodos se desenvolveram enormemente e se tornaram acessíveis às cidades que delas necessitam. Infelizmente, poucas cidades no Brasil utilizam estas metodologias, muito por desconhecimento de seus administradores que não priorizam investimentos em tecnologias e ferramentas para o planejamento urbano, e acabam por utilizar os métodos das tentativas por acerto e erro, que levam a enormes desperdícios de recursos públicos.

Cidades de pequeno porte não necessariamente precisam utilizar métodos quantitativos completos, mas não prescindirão de modelos mais simplificados, fundamentados em pesquisas volumétricas classificatórias de veículos e na experiência de técnicos que acompanham de forma permanente o funcionamento da rede de transporte de sua cidade.

No entanto, para orientar a constituição de um sistema físico e operacional que efetivamente dê sustentação à mobilidade urbana, o seu planejamento deve ir muito além das questões quantitativas, seguindo uma abordagem multifuncional.

Podem ser citadas como outras dimensões do processo de planejamento dos sistemas de mobilidade urbana as dimensões institucional, social e política que tratará dos atores e organizações envolvidos na definição, implantação e operação dos sistemas de mobilidade: a dimensão econômica é responsável pela verificação da cobertura financeira dos serviços a serem ofertados, separando aquilo que será coberto por tarifas do sistema daquilo que será coberto com recursos públicos. Já a dimensão física deve tratar do dimensionamento de todos os elementos constituintes do sistema como vias, mobiliários, frota, bem como de aspectos mais subjetivos como a comunicação e a correta inserção de fatores culturais como valores, práticas e crenças.

CLASSIFICAÇÕES DA REDE VIÁRIA URBANA

CLASSIFICAÇÃO PELOS NÍVEIS DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE

A rede viária deve ser percebida como cumpridora de duas funções no meio urbano: a de mobilidade, como condutora do deslocamento de veículos e pedestres, e a de acessibilidade, relacionada à entrada ou saída das edificações ou áreas de estacionamento.

Estas duas funções são, por sua natureza, conflitivas entre si e devem, dentro do possível, ser separadas. Vias dedicadas à mobilidade, como as vias expressas, são destinadas a deslocamentos de longos percursos e velocidades maiores e devem ter os acessos limitados, enquanto vias destinadas ao acesso às zonas e atividades urbanas de caráter local, devem dificultar o deslocamento em rotas de longo percurso e a possibilidade do desenvolvimento de velocidades maiores.

Normalmente, a classificação hierárquica das vias se faz pelo nível de mobilidade que estas proporcionam. Definem-se como vias hierarquicamente superiores as que propiciam maior nível de mobilidade como, por exemplo, as vias arteriais expressas que possuem elevada capacidade, geometria com curvas horizontais e verticais de raios longos e controle de acesso, e como de hierarquia inferior as vias locais, dedicadas ao acesso a zonas residenciais ou atividades de comércio local.

No Brasil, diferentemente de países como os Estados Unidos, é bastante incomum a

existência de vias expressas urbanas, elas podem ser encontradas nas grandes metrópoles brasileiras (ainda em número bastante reduzido) como São Paulo e Rio de Janeiro. No caso do Paraná, nenhuma cidade possui vias nesta categoria funcional em sua rede viária.

Entre o nível mais elevado de mobilidade viária que são as vias arteriais expressas e os níveis inferiores que são as vias locais, é possível estabelecer-se vários níveis intermediários de vias que cumprirão simultaneamente as funções de mobilidade e acessibilidade em diferentes graus. Elas serão definidas como vias arteriais e coletoras de diferentes níveis e terão que ser dotadas de dispositivos de tráfego para minimizar não só o conflito entre o tráfego que deseja se deslocar e o que deseja acessar as edificações diretamente a partir da via, mas também reduzir o conflito com outras modalidades de deslocamento, principalmente com pedestres e ciclistas.

É importante observar também a relação que existe entre a hierarquização viária e o uso do solo lindeiro às vias. Como diferentes categorias de vias, em maior ou menor grau, são responsáveis por fornecer acesso a todo tipo de atividade desenvolvida nas cidades, é natural que a ocupação tenda a se aproximar ao máximo dessas vias.

Caberá ao poder público então, selecionar as atividades a serem desenvolvidas ao longo das diferentes categorias de vias conforme o seu grau de acessibilidade, ou seja, não se deve autorizar atividades que exijam elevado grau de acessibilidade como a residencial, que demanda acessos a cada 20m, ao longo de uma via arterial expressa onde os acessos são controlados e permitidos a cada 1.000m.

Governo de SP



Senge-PR



Governo de Minas Gerais



Senge-PR



VIAS EXPRESSAS

VIAS LOCAIS



CLASSIFICAÇÃO POR ESPECIALIZAÇÕES DE USO

As vias podem ter uso multimodal ou serem destinadas a uma única modalidade, ou seja, uma via poderá abrigar simultaneamente automóveis, ônibus, VLTs, caminhões, motocicletas, bicicletas e pedestres, ou ser dedicada exclusivamente a um modal ou modalidade.

As principais especializações de vias constituem:

Ciclovias: espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento dos outros modos por terraplano, com mínimo de 0,20m de desnível, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados e que confere segurança ao usuário.



ciclovias ao longo do canteiro central em Aracaju

Para Pedestres: espaço destinado a abrigar grandes fluxos de pedestres devido à concentração de comércio e serviços. Devem ter padrões de revestimentos e estrutura de pavimento compatíveis com a circulação de pessoas, incluindo as pessoas com mobilidade reduzida, e eventualmente outros tipos de carga.



Calçada Exclusivo Para Pedestres Rua das Flores Curitiba - PR

7. EROÇÃO E CHEIAS DEVIDO ÀS ÁGUAS PLUVIAIS

O SETOR PÚBLICO

As atividades econômicas em uma economia capitalista sempre estão vinculadas a um conjunto de instituições públicas e privadas. Qualquer bem ou serviço que consumamos tem a participação de instituições públicas e privadas, o que muda é o grau de participação de cada

uma delas dependendo do tipo de bem ou serviço. Quando compramos um carro, podemos imaginar que este bem seja o resultado exclusivo da ação de uma instituição privada, mas se olharmos mais detalhadamente veremos a participação do Estado em muitos aspectos da sua produção. Por exemplo, o Estado regula as relações entre os trabalhadores que produziram o carro e os donos da empresa, define padrões de qualidade e de segurança dos veículos, faz valer os direitos do consumidor do veículo durante o período de garantia e contra defeitos de fabricação, além de fornecer toda a rede de transporte por onde se deslocam os insumos que compõem o carro.

O contrário também acontece, uma pessoa que recebe um atendimento hospitalar em um hospital público utiliza equipamentos e medicamentos produzidos pela iniciativa privada. Com os serviços de transportes urbanos isso também acontece, existe uma divisão de tarefas entre o setor público e o setor privado, mas sem dúvida nenhuma com preponderância do setor público.

O conjunto de infraestruturas sob qual operam os sistemas de transportes públicos e privados nas cidades são de responsabilidade do setor público e o controle quase que total de sua operação também. Não são de responsabilidade do poder público somente a condução dos veículos privados e a logística de distribuição de carga efetuadas por empresas de transporte.

O transporte público de passageiros nas cidades é delegado ao setor público por instrução constitucional, podendo ser repassado para o setor privado mediante concessão ou permissão de operação, ficando, ainda assim, sob o controle do setor público.

Existe uma divisão de responsabilidades entre as três esferas de poder sobre os sistemas de transportes públicos de passageiros, ficando com os Municípios as linhas internas ao seu território, com o Estado as linhas intermunicipais e com a União as linhas interestaduais.

Dentro desta divisão constitucional de poder/ dever de administrar linhas de transportes de passageiros, os sistemas de transportes urbanos de passageiros das cidades são de responsabilidade dos Municípios, enquanto os sistemas de transportes urbanos de passageiros em regiões metropolitanas e aglomerados urbanos deverão ser geridos compartilhadamente por Estado e Municípios.

A grande dificuldade de gestão dos transportes nas regiões metropolitanas tem sido a ausência de mecanismos institucionais que permitam a ação consorciada entre Municípios e Estado. Em nenhuma das regiões metropolitanas formalmente constituídas no Paraná estes mecanismos foram construídos. O Projeto de Lei 212/2008 da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná trata desse tema dentre outros assuntos de interesse comum para os Municípios da Região Metropolitana de Curitiba, e representa uma possibilidade real de que, em breve, se tenha no Paraná um referencial para administração dos transportes públicos de passageiros em regiões metropolitanas.

O Governo Federal até meados da década de 80 possuía uma política de efetiva participação nas questões de mobilidade urbana no Brasil, operada por entidades públicas como a EBTU – Empresa Brasileira de Transportes Urbanos – e sustentada com recursos financeiros do Fundo Nacional de Desenvolvimento Urbano que fazia investimentos significativos em transporte urbano em todo o Brasil. Estes instrumentos de ação do Governo

Federal foram completamente desativados até o início da década de 90, deixando para os municípios a responsabilidade exclusiva do tratamento dos investimentos nesse setor.

Atualmente, a União, após um longo período ausente da política urbana brasileira, volta a criar mecanismos de participação nas questões urbanas brasileiras a partir da criação do Ministério das Cidades, do Conselho das Cidades e das séries de Conferências das Cidades, do programa de investimento MCMV (Minha Casa Minha Vida) e dos investimentos do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) nas cidades brasileiras.

Como um dos instrumentos promissores para a consolidação de uma Política Nacional de Mobilidade Urbana no Brasil pode-se citar a possibilidade de aprovação do PL 1.687/2007, Projeto de Lei da Mobilidade Urbana que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e a criação do PAC da Mobilidade direcionada a investimento nos sistemas de transportes das cidades.

A SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA E OS MOVIMENTOS SOCIAIS

O que pode ser visto como novidade na atual construção de uma política de mobilidade para as cidades brasileiras é a inclusão da participação da sociedade civil ou terceiro setor por ONGs, entidades representativas de segmentos da sociedade e dos movimentos sociais.

Se até a década de 80, a construção da política urbana para o Brasil se deu pela iniciativa de uma tecnocracia esclarecida, a nova política para o setor está sendo construída através do trabalho destes grupos organizados da sociedade.

Várias são as conquistas obtidas pela ação organizada da sociedade, podendo ser apontadas como de grande relevância: a criação do Ministério das Cidades, a instituição das Conferências das Cidades e do Conselho das Cidades, o encaminhamento do Projeto de Lei da Mobilidade Urbana (PL 1.687/2007) que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e a criação do PAC da Mobilidade direcionada a investimento nos sistemas de transportes das cidades.

Vale também citar como movimentos sociais mais significativos no engajamento pela construção de uma Política de Mobilidade Nacional o Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte (MDT) e o Fórum Nacional de Reforma Urbana (FNUR) que agregam um número muito expressivo de entidades e movimentos sociais dedicados ao tema por todo o país.

Pela sociedade civil organizada vemos a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) como a entidade com a mais longa trajetória de trabalhos pela construção de uma política de transporte público para o Brasil.

A ANTP é uma entidade civil criada em 1977, voltada ao setor de transporte público e do trânsito urbano do Brasil e que, dentre as suas principais atividades: promove o Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito e seminários, cursos e outros eventos destinados ao debate e busca de soluções para os problemas da mobilidade nas cidades brasileiras; edita a “Revista dos Transportes Públicos”, os “Cadernos Técnicos da ANTP” e boletins eletrônicos periódicos como o “Informativo ANTP”, “Semanal ANTP”, “ANTP Brasília”, etc. visando difundir estudos e as experiências mais importantes realizadas no transporte urbano no Brasil e na América Latina; desenvolve em parceria com o BNDES o “Sistema de Informações da Mobilidade Urbana”, especialmente desenhado para permitir aos setores públicos federal, estaduais e municipais,

o acompanhamento das várias facetas (caráter econômico e social) envolvidas na dinâmica do transporte e trânsito urbanos dos municípios brasileiros, com população superior a 60 mil habitantes; e secretaria o Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte (MDT), que reúne cerca de 350 entidades e instituições que vêm resistindo à política de sucateamento e de desprestígio do transporte público.

Já o FNRU constitui um grupo de organizações brasileiras, movimentos populares, associações de classe, ONGs e instituições de pesquisa, que querem promover a Reforma Urbana através da luta por políticas públicas que garantam direitos básicos de todos, como moradia de qualidade, água e saneamento, transporte acessível e eficiente.

O Fórum Nacional de Reforma Urbana, criado em 1987, estimula, além da Reforma Urbana, a Gestão Democrática das Cidades por meio da participação social em conselhos, de cursos de capacitação de lideranças sociais, e da discussão na elaboração de planos diretores municipais.

8. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável – Cadernos Cidades n.º 6. Brasília, 2004.

– .Ministério das Cidades. Mobilidade Urbana é Desenvolvimento Urbano. Brasília, 2005.

– .Ministério das Cidades. Curso – Gestão Integrada da Mobilidade Urbana. Brasília, 2006.

– . Ministério das Cidades. Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília, 2007.

– . Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, Brasília, 2007.

GONDIM, Monica Fiuza. Cadernos de Desenho Ciclovias. Fortaleza, 2006.

TORRES, Flávia Pinheiro Tavares (Coord). Guia de Acessibilidade Urbana. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte; Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais; Belo Horizonte, 2006.

MOVIMENTO DE DEMOCRATIZAÇÃO DO TRANSPORTE, Fórum Nacional de Reforma Urbana e Sindicato dos Engenheiros da Bahia. Mobilidade Urbana e Inclusão Social. Brasília, 2009.

LEGISLAÇÃO

CF/88:

Artigos 21, 22, 23, 25, 30, 43, 175, 227, 230, 241, 244.

Leis Específicas:

Projeto de Lei da Mobilidade Urbana – PL 1.687/2007. Código de Trânsito Brasileiro – Lei 9.503/97.

Código de Proteção e Defesa do Consumidor – Lei 8.078/90.

Portadores de Deficiência e Promoção da Acessibilidade – Lei 10.048/2000; Lei 10.098/2000; e Decreto 5.296/ 2004. Estatuto da Cidade – Lei 10.257/2001.

Lei dos Consórcios – Lei 11.107/2005.

Leis de Licitações e Concessões:

Lei 8.666/93.

Lei 8.987/95.

Lei 9.074/95.

NORMAS BRASILEIRAS

NBR 15250 – Edição 2005 – Caixa de Auto- Atendimento Bancário.

NBR 14022 – Edição 2005 – Transporte Coletivo Urbano de Passageiros.

NBR 9050 – Edição 2004 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos.

NBR 9077 – Edição 2001 – Saídas de Emergência em Edifícios – Procedimento.

NBR 13994 – Edição 2000 – Elevadores de Passageiros para Pessoa com Deficiência.

NBR 14022 – Edição 1997 – Acessibilidade à pessoa com deficiência em ônibus e trolebus.

NBR 14021 – Edição 1997 – Acessibilidade no Trem Metropolitano.

NBR 14020 – Edição 1997 – Acessibilidade à Pessoa com Deficiência no Trem de Longo Percurso.

NBR 11003 – Edição 1990 – Tintas – Determinação da Aderência – Método de Ensaio.

NBR 10283 – Edição 1988 – Revestimentos Eletrolíticos de Metais e Plásticos Sanitários.

NBR 9284 – Edição 1986 – Equipamento Urbano – Classificação.

SITES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – www.abnt.org.br.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos – www.antp.org.br.

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres – www.antt.gov.br.

CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos – www.cbtu.gov.br.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito – www.denatran.gov.br.

FÓRUM NACIONAL DE REFORMA URBANA – http://www.forumreformaurbana.org.br/_reforma/.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – www.ipea.gov.br.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – www.cidades.gov.br.

SEST/SENAT – Serviço Social do Transporte/ Serviço Social de Aprendizagem no Transporte – www.sestsenat.org.br.

9. AUTORES

Valter Fanini

Engenheiro civil, foi presidente do Sindicato dos Engenheiros no Estado do Paraná (2008-2011).

Formado pela Universidade Federal do Paraná em 1976, é servidor público desde 1978 no quadro de engenheiros do Estado do Paraná.

Pós-Graduado em Administração Pública, em 1992 pela Fundação Getúlio Vargas, Mestre em Desenvolvimento Econômico, em 2004 pela Universidade Federal do Paraná, seus principais trabalhos ligados ao tema de mobilidade urbana são:

- Gestão de diversos Programas de Investimentos em Transporte Público de Passageiros e Sistema Viário Regional para a Região Metropolitana de Curitiba;
- Coordenação do Setor de Planejamento de Transportes e Sistema Viário da COMEC;
- Coordenação do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – PDI RMC;
- Avaliações Técnicas e Econômicas para projetos de infraestrutura de transporte na RMC.

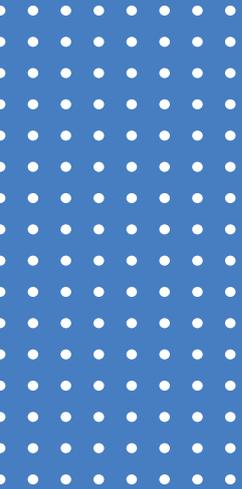
Lorreine Santos Vaccari

Arquiteta e urbanista formada pela Universidade Federal do Paraná em 2000.

Pós-graduada em Gestão Técnica do Meio Urbano (GTU Internacional) pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná em 2001 e em Gerenciamento Municipal de Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Paraná em 2006.

Atua na área de planejamento urbano desde 2001 e seus principais trabalhos ligados ao tema de mobilidade urbana são:

- Coordenação adjunta de Projetos de Terminais Urbanos de passageiros no Programa de Integração do Transporte da Região Metropolitana de Curitiba – PIT RMC da COMEC;
- Estudos Técnicos para o Estabelecimento de Diretrizes Viárias na Área de Expansão do Núcleo Urbano Central da Região Metropolitana de Curitiba;
- Participação no Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – PDI RMC
- Análise e emissão de pareceres técnicos de diagnósticos, prognósticos e propostas de sistema viário dos planos Diretores dos municípios da RMC como técnica da COMEC;
- Coordenação do Plano de Circulação Viária Urbana do município de Pinhais;
- Participação como pesquisadora da: “Dinâmica Urbana do Estado do Paraná” IPEA/IPARDES junto ao Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais do IPARDES.



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

