



# reabilita

Reabilitação Ambiental Sustentável  
Arquitetônica e Urbanística

REGISTRO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO À DISTÂNCIA

**Vol. 2 Urbano**

TERCEIRA EDIÇÃO - 2023 - REVISADA E AMPLIADA

Org.

Marta Adriana Bustos Romero

Ederson Oliveira Teixeira

Ana Carolina Cordeiro Correia Lima





# reabilita

Reabilitação Ambiental Sustentável  
Arquitetônica e Urbanística

REGISTRO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO À DISTÂNCIA  
TERCEIRA EDIÇÃO - 2023 - REVISADA E AMPLIADA

## Vol. 2 Urbano

TERCEIRA EDIÇÃO - 2023 - REVISADA E AMPLIADA

Org.  
Marta Adriana Bustos Romero  
Ederson Oliveira Teixeira  
Ana Carolina Cordeiro Correia Lima



UnB



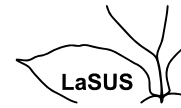
faunb



LaSUS



**Reitora** Márcia Abrahão Moura  
**Vice-Reitor** Henrique Huelva  
**Decana de Pesquisa e Inovação** Maria Emília Machado Telles Walter  
**Decanato de Pós Graduação** Lucio Remuzat Rennó Junior



**Diretor da FAU** Caio Frederico e Silva  
**Vice Diretoria da FAU** Maria Claudia Candeia de Souza  
**Coordenadora de Pós-Graduação** Maria Fernanda Derntl  
**Coordenadora do LaSUS** Marta Adriana Bustos Romero

**Coordenação de Produção Editorial,  
Preparação, Revisão e Diagramação** Valmor Cerqueira Pazos  
Isabella Capanema  
Lucas Correia  
Érika Stella Silva Menezes

**Conselho Editorial** Abner Luis Calixter  
Humberto Salazar Amorin Varum  
Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa  
Thiago Montenegro Goes

**Organizadores** Marta Adriana Bustos Romero  
Ederson Oliveira Teixeira  
Ana Carolina Cordeiro Correia Lima

Textos, imagens, figuras e ilustrações são de responsabilidade dos autores

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Reabilitação ambiental sustentável arquitetônica e urbanística [livro eletrônico] : registro de curso de especialização à distância : vol. 2 / organização Marta Adriana Bustos Romero, Ederson Oliveira Teixeira, Ana Carolina Cordeiro Correia Lima. -- 3. ed. -- Brasília, DF : LaSUS FAU : Editora Universidade de Brasília, 2023.  
PDF

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-84854-16-1

1. Arquitetura 2. Eficiência energética 3. Simulação computacional 4. Sustentabilidade ambiental 5. Urbanismo I. Romero, Marta Adriana Bustos. II. Teixeira, Ederson Oliveira. III. Lima, Ana Carolina Cordeiro Correia.

23-166768

CDD-720.47

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Arquitetura sustentável 720.47

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

3ª Edição

FAU - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / LaSUS – Laboratório de Sustentabilidade Aplicada a Arquitetura e ao Urbanismo.  
Caixa Postal 04431, CEP 70842-970 – Brasília-DF. Telefones: 55 61 99362-3397. E-mail: lasus@unb.br / www.lasus.unb.br

# Sumário geral

<b>ANESP – Análise espacial em apoio à reabilitação e ao planejamento urbano</b>	<b>11</b>
Apresentação	14
Capítulo 1 – Políticas urbanas no Brasil e legislação brasileira	15
Capítulo 2 – Conceitos em análise espacial	31
Capítulo 3 – O Sistema de Informação Geográfica - SIG	43
Palavras finais	50
Referências	52
<b>MOBI – Introdução à Mobilidade Urbana</b>	<b>57</b>
Apresentação	60
Capítulo 1 – Mobilidade urbana	61
Capítulo 2 – Planejamento integrado	66
Capítulo 3 – Aspectos econômicos, institucionais e tecnológicos dos sistemas de transporte	90
Capítulo 4 – Ferramentas de análise e avaliação	95
Palavras finais	100
Referências	101
<b>PATR – Preservação e Patrimônio Cultural</b>	<b>105</b>
Apresentação	109
Parte 1	110
Capítulo 1 – Conceitos fundamentais	111
Capítulo 2 – Preservação e intervenção	129
Capítulo 3 – A carta de veneza de 1964	136
Parte 2	140
Capítulo 4 – Patrimônio – Visão geral	141
Capítulo 5 – Intervenções urbanas	162
Parte 3	172
Capítulo 6 – Técnicas de construção, patologias e patrimônio cultural	173
Capítulo 7 – Patologia das edificações	178
Capítulo 8 – Conservação, manutenção, restauro	190
Capítulo 9 – O concreto armado	210

Palavras finais 216

Referências 217

## **SENS – Sensoriamento remoto aplicado à análise ambiental e urbana 223**

Apresentação 226

Capítulo 1 – Histórico do sensoriamento remoto 229

Capítulo 2 – Radiação eletromagnética 254

Capítulo 3 – Interação da radiação eletromagnética com a matéria 264

Capítulo 4 – Comportamento espectral de solos, de vegetação,  
de água e de materiais manufaturados 270

Capítulo 5 – Sistemas sensores 275

Palavras finais 278

Referências 279

## **PAISAGEM SONORA – Análise do som em diferentes escalas urbanas 283**

Apresentação 286

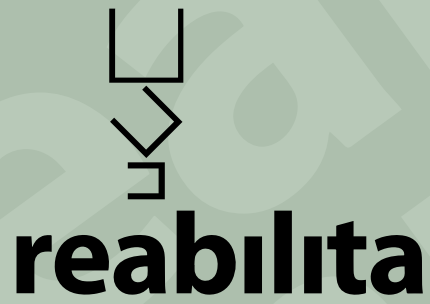
Capítulo 1 – Conceitos básicos da acústica ambiental 288

Capítulo 2 – Arquitetura sensorial e o som 303

Capítulo 3 – Olhar sonoro nas quatro escalas urbanas 311

Palavras finais 336

Referências 338



# **MOBI**

**Introdução à Mobilidade Urbana**

Professor Marcos Thadeu Queiroz Magalhães





# Sumário • MOBI

## **Apresentação 60**

## **Capítulo 1 – Mobilidade urbana 61**

1.1 O que é mobilidade urbana? 61

## **Capítulo 2 – Planejamento integrado 66**

2.1 O que é Planejamento 66

2.2 O conflito essencial do planejamento: o homem indivíduo vs o homem coletivo 67

2.3 A relação entre sujeito que planeja e objeto planejado 68

2.4 Etapas da construção de um plano: os diferentes níveis de decisão, seus papéis e limites 70

2.5 Definindo os fundamentos para direcionamento do Sistema: o Nível Estratégico 70

2.6 Estabelecendo o caminho a seguir: o Nível Tático 82

2.7 Pondo em prática o plano: o Nível Operacional 87

## **Capítulo 3 – Aspectos econômicos, institucionais e tecnológicos dos sistemas de transporte 90**

3.1 Aspectos econômicos 90

3.2 Aspectos legais e institucionais 92

## **Capítulo 4 – Ferramentas de análise e avaliação 95**

4.1 Os sistemas de informação geográfica 95

4.2 Modelos e Microsimulações 95

4.3 Levantamento de Dados 97

## **Palavras Finais 100**

## **Referências 101**

# Apresentação

Caro cursista,

Seja bem-vindo ao curso e ao módulo “Introdução à Mobilidade Urbana”!

Este módulo foi pensado para oferecer conhecimento introdutório sobre transporte e mobilidade, conteúdos estes que normalmente são vistos de forma segmentada nos cursos de Engenharia, ou nos currículos de pós-graduação em Transportes ou Engenharia de Transportes.

A expectativa é proporcionar acesso a definições dos conceitos fundamentais sobre transporte e mobilidade, contextualizados dentro dos sistemas sociais e com uma abordagem integrada de planejamento. Este módulo, longe de esgotar o tema, é apenas um ponto de partida, instigador de novos estudos e investigações. Afinal, trata-se de um campo amplo, complexo e multidisciplinar.

Assim, desejo lograr sucesso em incentivar seu interesse em buscar conhecimentos mais aprofundados sobre o tema no futuro.

Sucesso e vamos adiante!

Professor Marcos Thadeu Queiroz Magalhães

# Capítulo 1

## Mobilidade urbana

### 1.1 O que é mobilidade urbana?

A expressão “mobilidade urbana” é bastante recente no âmbito da arquitetura e urbanismo, tendo ganhado maior expressividade apenas na primeira década do século XXI, principalmente como movimento para chamar a atenção para o elemento humano no pensar o transporte e a cidade.

Alguns autores dedicaram cuidadosa atenção para a definição precisa de termos como “transporte”, “mobilidade” e “acessibilidade”, em um contexto teoricamente integrado e consistente, como forma de evitar a exagerada carga de significados que foram atribuídos aos referidos termos.

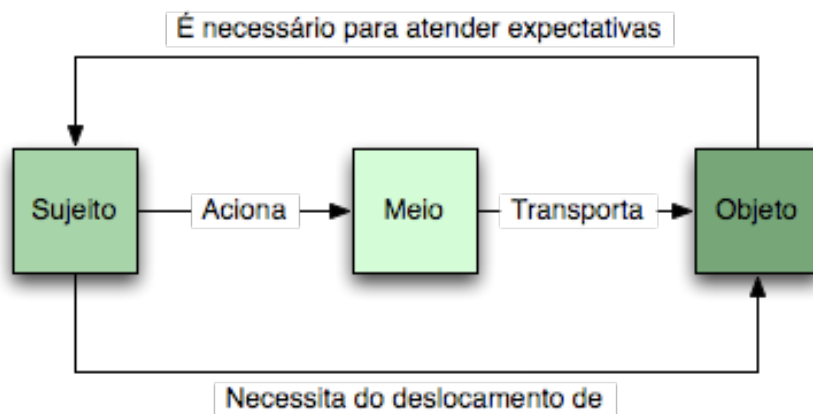
Neste sentido, antes de avançar mais, faz-se necessário fixar as definições de transporte, mobilidade e acessibilidade que serão utilizadas ao longo de nosso curso.

Transporte é o movimento intencional de objetos materiais, palpáveis.

Isso quer dizer que quando nos referimos aqui a transporte, não estamos falando dos movimentos dos planetas ou de uma folha que é levada pelo fluxo de um rio. Tampouco dos movimentos de energia e dados nas redes de telecomunicação. Interessa-nos, assim, aqueles movimentos que são deliberados, frutos de um desejo, vontade humana, que são traduzidos em ação de movimentar pessoas, outros seres vivos e objetos materiais inanimados.

Isso posto, cabe a nós agora explorar o processo de transporte e, disso, apresentar as noções fundamentais de acessibilidade e mobilidade. Para tal objetivo, examinemos a figura a seguir, que ilustra o processo intencional do transporte.

Figura 1 – Elementos determinantes do fenômeno de Transporte



Fonte: elaborado pelo autor

O processo acima ilustrado, como melhor discutido e detalhado em Magalhães (2010) e Magalhães, Aragão e Yamashita (2014), é formado por 5 momentos distintos, a saber:

- momento 01: uma pessoa (ou grupo de pessoas) precisa desenvolver alguma atividade com vistas a satisfazer alguma necessidade. Ela sabe, ou acredita, com base no senso comum ou outra forma de conhecimento, que a viabilização de sua participação em uma atividade implica uma série de ações concatenadas, dentre as quais inclui aquelas que resultarão no deslocamento de um objeto material específico (objeto tem sentido sintático, ou seja, ele “sofre” a ação);
- momento 02: ela procura as formas que dispõe para realização das diversas ações, notadamente aquelas que promoverão esse deslocamento;
- momento 03: caso exista alguma forma que atenda às suas expectativas, ela decide por acionar ou não os recursos que dispõe;
- momento 04: uma vez acionados, os meios realizam o deslocamento segundo os requisitos postos pela pessoa;
- momento 05: o deslocamento é finalizado. A pessoa (ou grupo de pessoas) pode desenvolver a atividade que desejava e satisfazer sua expectativa.

Sei que esses momentos são específicos, mas só gostaria de afirmar para que vocês entendam que o transporte depende de três elementos para a sua realização: o sujeito de transporte, o meio de transporte e o objeto do transporte:

O Sujeito do Transporte é aquele que possui alguma necessidade ou desejo cuja satisfação requer o deslocamento de um objeto qualquer.

O Objeto do Transporte, por sua vez, é aquilo cujo deslocamento é necessário para a satisfação das expectativas do Sujeito de Transporte.

Vou tentar exemplificar: uma fábrica deseja produzir seus produtos e para isso precisa que insumos sejam levados até sua unidade produtiva. A fábrica é o Sujeito de Transporte, e o insumo, o Objeto.

No que diz respeito a uma ação específica de transportar, a relação entre o Sujeito e o Objeto é mediada por outro ente, o Meio de Transporte. O Meio de Transporte é aquilo que efetivamente transporta o objeto.

Continuando o exemplo anterior, a fábrica pode não ser a responsável pelo deslocamento, podendo contratar, por exemplo, um serviço que se responsabilize por apanhar o produto onde quer que ele esteja, e entregá-lo no local desejado pela fábrica. O Meio de Transporte é, assim, o responsável efetivo pelo fenômeno que observamos de um objeto mudar de um lugar para o outro.

O esquema apresentado pode, por vezes, conduzir a entendimentos equivocados e deve-se ter atenção. Para ilustrar, irei citar dois casos exemplares:

Situação 01: uma indústria de automóveis contrata o transporte de seus produtos a uma concessionária situada em outra região geográfica.

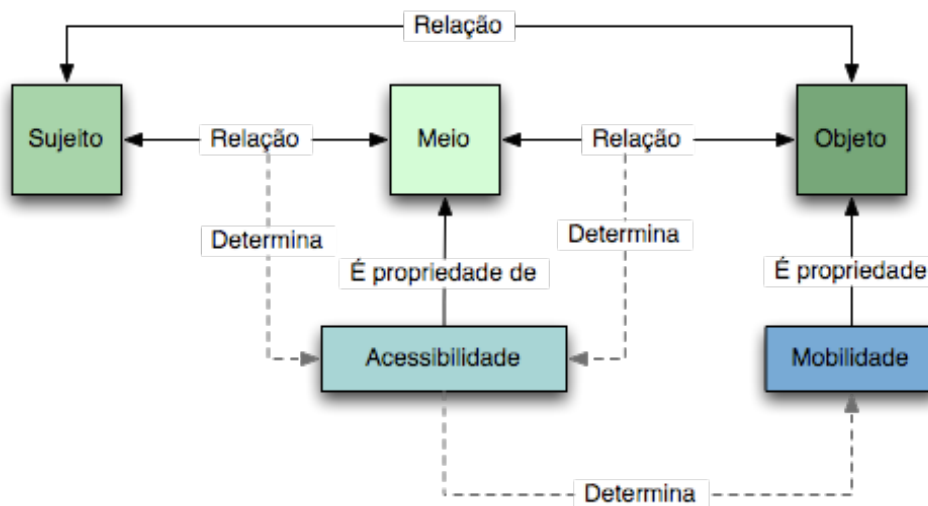
- Sujeito do Transporte: a indústria de automóveis, parte do sistema econômico de uma sociedade humana;
- Meio de Transporte: o sistema que envolve a infraestrutura de transporte existente (veículos, vias, edificações, equipamentos), o operador do serviço, dentre outros agentes;
- Objeto do Transporte: os automóveis.

Situação 02: um estudante desloca-se a pé para a escola.

- Sujeito do Transporte: o estudante, parte do sistema educacional (cultural) de uma sociedade humana;
- Meio de Transporte: o sistema que envolve a infraestrutura de transporte existente (calçadas, calçadões, passarelas e outros espaços do pedestre), e parte do corpo do estudante (seu sistema locomotor);
- Objeto do Transporte: o estudante (especificamente, seu corpo).

Da figura anterior e dos exemplos oferecidos até aqui, percebe-se o papel central que o Meio de Transporte tem na efetivação do processo de transporte. Aproveito para mostrar a figura a seguir que destaca as relações mais relevantes e ilustra as noções de acessibilidade e mobilidade nesse contexto.

**Figura 2** – Relações entre os elementos fundamentais do Transporte e as propriedades fundamentais do Meio e do Objeto de Transporte



Fonte: elaborado pelo autor

Da imagem anterior, é importante destacar os seguintes aspectos:

- a relação Sujeito-Objeto é mediada pelo Meio de Transporte. Em outras palavras, o transporte do objeto é feito pelo Meio de Transporte, que movimenta o objeto segundo uma série de requisitos;
- para que o transporte aconteça, é necessário que o Sujeito possa acionar o Meio, ou seja, que o Meio seja acessível ao Sujeito. Por exemplo, o sujeito precisa ter recursos financeiros para pagar pelo transporte;
- para que o transporte aconteça, é também necessário que o Meio possa transportar o objeto, ou seja, o Meio seja acessível ao Objeto. Por exemplo, o ônibus deve estar adaptado para que o cadeirante entre nele, ou o veículo escolar deve ser seguro para transportar crianças pequenas;
- para que um objeto possa ser movimentado pelo Meio de Transporte, é necessário que o Meio seja acessível ao Sujeito e ao Objeto. Nessas condições, o objeto é móvel.

Meio confuso? Leia de novo... Brincadeira... Se tiver dúvidas, pergunte-me no fórum, pois iremos tratar de outros conceitos agora.

Dando continuidade nesses termos, podemos, então, definir Acessibilidade e Mobilidade.

Para resumir a vocês e deixar um pouco mais claro, acessibilidade é a propriedade daquilo que é acessível, ou seja, com o qual é possível estabelecer uma relação. Como se trata de uma definição muito ampla,

cabe a nós restringir para os aspectos relevantes ao nosso tema. Assim, podemos definir acessibilidade como se segue:

Acessibilidade é a propriedade do Meio de Transporte que pode ser acionado pelo Sujeito, ou que guarda compatibilidade com o Objeto.

Por sua vez, mobilidade pode ser definida da seguinte forma:

Mobilidade é a propriedade de um Objeto que pode ser movido sob um dado sistema de transporte.

E, como pudemos ver na Figura 2, a mobilidade é determinada pela acessibilidade.

# Capítulo 2

## Planejamento integrado

### 2.1 O que é planejamento

Vamos agora entrar no conteúdo do Capítulo 2, que trata sobre Planejamento Integrado.

Para definir, devemos entender inicialmente que planejar é uma ação essencialmente racional, humana, e para ela existem diversas definições.

Ferrari (1979) define planejamento deste modo:

“um método contínuo destinado à solução racional de problemas que afetam uma sociedade espacialmente e temporalmente localizada e determinada, antecipando suas conseqüências num momento futuro. É, portanto, um processo continuado que segue métodos científicos para a condução da análise e elaboração de soluções” (FERRARI, 1979).

Com uma visão um pouco diferenciada, Güell (1997) define como Planejamento (estratégico) “um método sistemático de gerir as mudanças (na empresa) com o propósito de competir vantajosamente (no mercado), adaptar-se ao seu entorno, redefinir produtos e maximizar os benefícios” (GÜELL, 1997). Essa definição ressalta um caráter competitivo ao planejamento, particular às relações empresariais-comerciais.

Matus (1984; 1993) busca uma acepção mais geral e essencial para o Planejamento e para o ato de planejar, definindo-o como “a tentativa de submeter à vontade do homem (planejador), o curso encadeado dos acontecimentos cotidianos, que determinam uma direção e uma velocidade à mudança de um contexto” (MATUS, 1984; 1993). Nesse processo, tenta-se tomar “as rédeas” de uma situação, deixando a posição de “conduzido” para a de “condutor” do próprio destino.

Sugiro a leitura dos respectivos autores, para um entendimento melhor dos conceitos aqui abordados. Vale ressaltar que o que apresentei aqui é um resumo simples do conceito tratado por eles.

Cada uma dessas definições traz embutido um viés específico, a saber:



o planejamento tradicional (tecnicista); o planejamento estratégico (foco empresarial); e o planejamento estratégico situacional (político-social).

O primeiro concebe o planejamento mais próximo a uma teoria da decisão, segundo a qual o resultado depende das escolhas do planejador/ator singular. O segundo e o terceiro se aproximam da teoria dos jogos, segundo a qual o resultado depende de um contexto de atores que tomam decisões simultâneas. O segundo diferencia-se do terceiro pela sua forte abordagem não cooperativa (um ganha, outro perde).

Você pode estar um pouco confuso agora, mas tenho certeza que até o fim do capítulo entenderá melhor todo esse apanhado de informações.

Perceba que, independente de que viés adotar, alguns elementos se colocam como fundamentais e inerentes ao planejamento: o sujeito que planeja e age; o objeto planejado, que muda; e uma intenção, expectativa, ou fim. Esses aspectos serão oportunamente discutidos nos tópicos seguintes.

## **2.2 O conflito essencial do planejamento: o homem indivíduo vs o homem coletivo**

O conflito entre Homem Indivíduo e o Homem Coletivo é um elemento essencial na compreensão da essência do ator que planeja e age, e é inerente a qualquer processo de planejamento.

É no processo de planejamento que o Homem Indivíduo realiza um ato de reflexão superior e reconhece que só a consciência e força do Homem Coletivo podem encarnar a chamada “Vontade Humana”, enfrentar a correnteza do curso normal dos fatos e desviar seu curso em direção a objetivos racionalmente decididos. Ou seja, o Homem Indivíduo não é uma força potente para gerar mudanças, força esta apenas conseguida quando o Indivíduo se reconhece. Coletivo e, como tal, atua no sentido de provocar mudanças na DIREÇÃO desejada (MATUS, 1984; 1993).

O Homem Coletivo é, portanto, força social. Não é, contudo, homogêneo em objetivos e intenções, encarnando em diversas forças sociais com objetivos e desejos diferenciados sobre e em relação às coisas. Quando se fala em ator, considera-se o homem coletivo, como força social capaz de transformação real. Discernir entre atores e expectadores é necessário e determinante na construção de um plano político e pragmaticamente viável.

Desta forma, o planejamento não se refere simplesmente à relação do homem com as coisas, mas à relação do homem com as coisas

relacionadas com outros homens, ou seja, um problema entre os homens. Isso faz com que o objeto de planejamento seja um elemento em constante mudança, porque sejamos ou não o agente dessa mudança, haverá sempre outro agente atuando na determinação do rumo dos fatos.

**“o planejamento é a relação do homem com as coisas relacionadas com outros homens”**

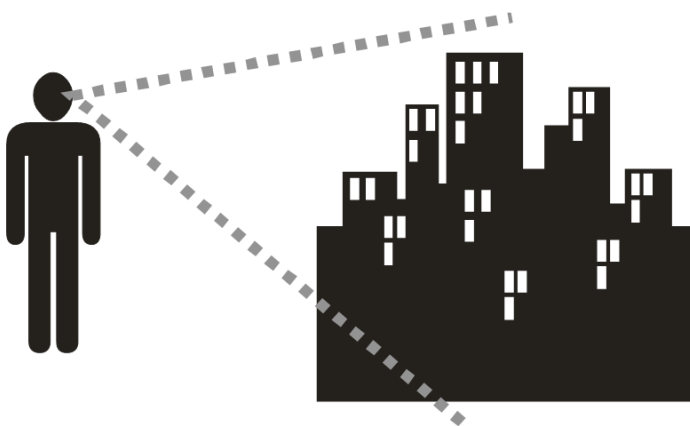
Mas qual a relação entre o(s) sujeito(s) que planeja(m)/age(m) e os objetos? Essa questão é objeto da epistemologia do planejamento.

### 2.3 A relação entre sujeito que planeja e objeto planejado

A relação de sujeito-planejador e objeto-planejado tem sido vista de diversas formas ao longo da história do planejamento, em nuances análogas ao debate existente no âmbito da Teoria do Conhecimento, área da Filosofia. Dois paradigmas são fundamentais: um concebe o sujeito fora do objeto planejado; o outro o concebe como parte do objeto planejado. Para uma explanação mais profunda sobre esses aspectos, recomenda-se a leitura das obras de Carlos Matus e sua epistemologia do planejamento (MATUS, 1984; 1993).

#### Visão 01: Sujeito isolado fora do objeto

**Figura 3** – Sujeito fora do objeto. Existe apenas uma interpretação



Fonte: elaborado pelo autor

Essa é a abordagem do planejamento tradicional (Normativo).

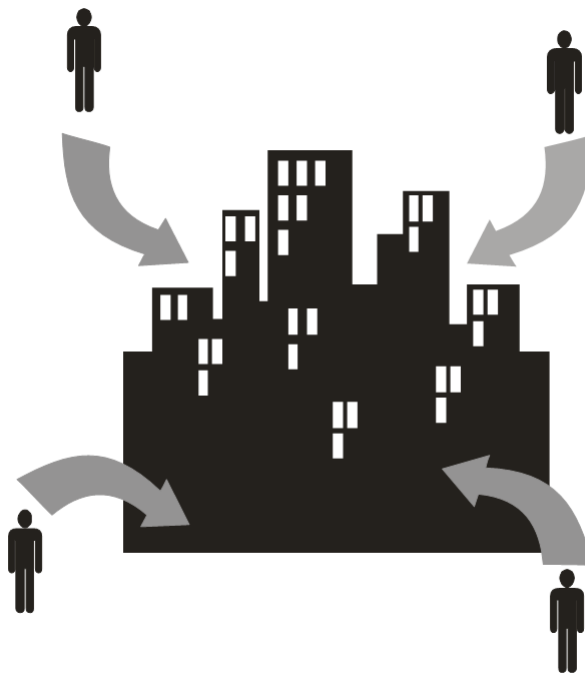
Segundo esta, existe apenas um sujeito que planeja e apenas um objeto. Esse sujeito detém a visão única do objeto, e apenas uma interpretação do objeto é possível. Além disso, esse caso concebe que o objeto é

possível de ser apreendido e compreendido completamente pelo sujeito, que uma vez tendo conhecido o objeto, passa a conhecer todas as leis que o regem, resultando em uma total possibilidade de predição/previsão.

É como a visão de um alienígena sobre a Terra. Do espaço pode-se ver sua forma, suas cores, seus continentes e massas de água. Ele abarca todo o planeta e acredita que isso é suficiente para determinar seu rumo.

## Visão 02: Sujeito com outros atores dentro do objeto

**Figura 4** – Diferentes sujeitos (atores) dentro do objeto e interferindo em seu desenvolvimento. Cada ator possui uma interpretação particular.



Fonte: elaborado pelo autor

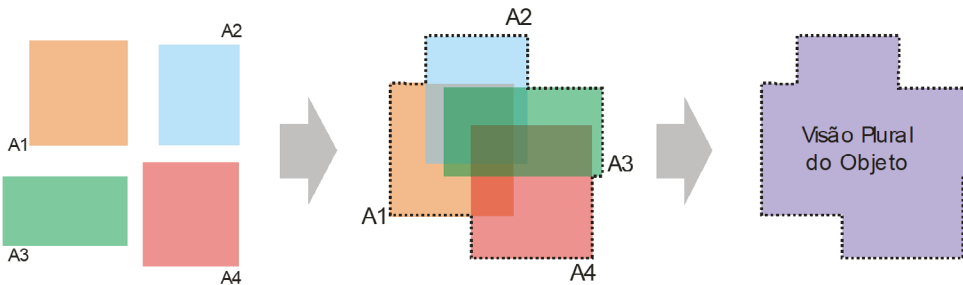
Essa segunda linha, que caracteriza os fundamentos epistemológicos do planejamento estratégico situacional, concebe o sujeito com, dentro e parte do objeto do conhecimento, no nosso caso, do objeto do planejamento.

Segundo essa visão, o sujeito é parte do objeto e o é como parte desse objeto. Ele não está sozinho, mas convive com outros sujeitos em constante relacionamento com o mesmo objeto. Entende, ainda, que não é possível o conhecimento do objeto como “coisa-em-si”, mas tão somente como fenômeno, aparência, aparência esta determinada pela intenção do sujeito acerca do objeto. Equivale a dizer que cada sujeito enxerga o objeto através de uma lente/filtro particular, mas ninguém consegue enxergar o objeto imediato, e essa visão depende do que queremos e/ou do que nos interessa acerca do objeto.

Disso deriva a necessidade de envolvimento dos diversos atores para

o desenvolvimento de uma visão plural. Só assim, o objeto pode ser definido de uma forma mais adequada ao planejamento.

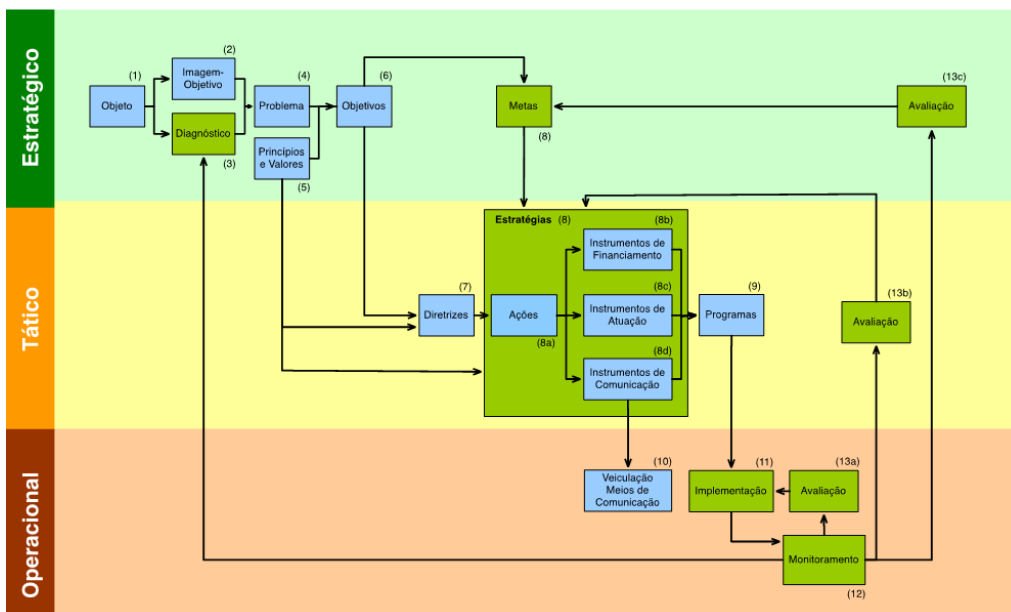
**Figura 5** – A união das diferentes interpretações do objeto tidas pelos diversos atores é uma visão geral, mais próxima e completa do objeto de planejamento



Fonte: elaborado pelo autor

## 2.4 Etapas da construção de um plano: os diferentes níveis de decisão, seus papéis e limites

**Figura 6** – Estrutura do Processo de Planejamento



Fonte: elaborado pelo autor

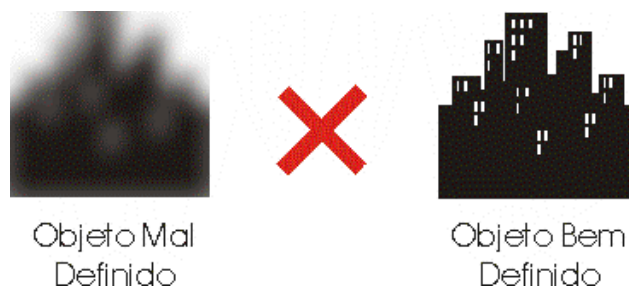
## 2.5 Definindo os fundamentos para direcionamento do sistema: o nível estratégico

### 2.5.1 O início: Definição do objeto planejado

O planejamento tem sempre um objeto sobre o qual se propõe atuar. A delimitação do objeto é essencial ao planejamento, pois é a partir desse trabalho que se identificam os atores, obtém-se a noção mais clara dos limites de intervenção sobre o objeto, e identificam-se os conhecimentos necessários à abordagem adequada. Essa tarefa não é, contudo, algo trivial, e necessita, muitas vezes, da discussão de elementos demasiado “abstratos”. Ser negligente com esta tarefa é construir uma torre sobre areia movediça. É arriscar perder todo o esforço empenhado em uma difícil tarefa.

Assim, quando se fala em planejar a Mobilidade Urbana, deve-se ter definido esse conceito e seus limites, sendo possível e necessário discernir tanto “o que é mobilidade” quanto “o que não é”. Desse processo, surge uma estrutura analítica do objeto através da qual se pode inserir de forma adequada e coerente todos os elementos componentes e intervenientes.

**Figura 7** – Objeto mal definido versus Objeto bem definido



Fonte: elaborado pelo autor

Retomando as noções da relação sujeito-objeto de planejamento, coloca-se aqui a necessidade da inclusão dos diversos atores para tornar possível a síntese do objeto planejado em sua completude, considerando os mais diversos enfoques e intencionalidades. Por isso, a necessidade de um processo participativo e de um mediador capaz de captar e organizar as diversas contribuições que surgem nesse processo.

Mas deixo aqui uma observação para vocês, que definir a mobilidade urbana como um objeto bem delimitado é ainda um desafio para os estudiosos da área. A proposta expansiva e multidisciplinar exige o desenvolvimento de uma estrutura analítica robusta capaz de absorver a diversidade dos elementos que se apresentam como relacionados ao conceito em questão.

Em geral, a construção de um conceito de mobilidade se confunde com a construção do próprio conceito de cidade. Segundo Mumford (1968), a dicotomia mobilidade e imobilidade (sedentarismo) sempre dinamizou a vida humana como duas faces de uma mesma moeda, e adotar um princípio ou outro conduz a uma série de implicações, todas ligadas ao objetivo mais primário de qualquer ser vivo: a sobrevivência. Na

natureza, mobilidade e imobilidade se alternam e se complementam. E o mesmo acontece nas cidades.

Diversas cidades primitivas nasceram como local de troca e suporte para viajantes e nômades, outras como local de culto aos deuses ou aos mortos, mas apenas através da tecnologia tornou-se viável como local de moradia, produção e reprodução social.

Daí se retira que a cidade assume, necessariamente, dois papéis distintos: um externo, como elemento de uma rede de produção e reprodução, que define sua razão de existir; e outro, interno, como palco da vida cotidiana de uma estrutura e infraestrutura que sustentam e possibilitam que ela cumpra sua função exterior. E esses papéis devem ser considerados no planejamento e gestão da mobilidade nas cidades.

Peço neste momento que pare um pouco a leitura e tente responder: com os conceitos entendidos até agora, em que isso ajuda na compreensão da mobilidade urbana nas cidades brasileiras? Não continue antes de tentar responder a pergunta, certo?

Conseguiu refletir? Acredito que, inicialmente, essa reflexão leva a um ponto fundamental na discussão da relação cidade/mobilidade: em que medida a cidade determina a mobilidade, ou por ela é determinada? A analogia da cidade e seu sistema de mobilidade com uma área de cultivo agrícola é ilustrativa.

De forma muito simplificada, e independentemente de qualquer orientação conceitual e ideológica a respeito do planejamento urbano, seria possível imaginar, por analogia, o Plano Diretor Urbano enquanto instrumento de ordenamento como sendo a definição de que culturas de vegetais serão adotadas, qual o arranjo a ser utilizado, que vegetal deve ficar ao lado do outro, quais as áreas a serem prioritariamente ocupadas quando a plantação começar a prosperar, quais as áreas impróprias para ocupação, onde devem ser postas as estradas para circulação do maquinário, com que regularidade cada vegetal deve ser regado, e que tipo e dimensão de sistema de irrigação deve ser adotado.

Nessa analogia, os últimos três elementos são relacionados diretamente com o Plano de Mobilidade. Acerca disso é possível o seguinte comentário: dependendo do sistema de irrigação que adotei, e da espacialização das canalizações, o campo de cultivo pode ou não se desenvolver! E ainda, a impossibilidade da adoção de um sistema de irrigação pode inviabilizar um determinado arranjo, fazendo com que as mudas não recebam o material que precisam!

Essa observação ilustra simplificada o relacionamento entre Plano Diretor Urbano e Plano de Mobilidade. Como principal mensagem para

a pergunta que fiz antes, tem-se que não é possível pensar a cidade sem seu sistema de mobilidade. É como pensar um campo de cultivo sem pensar seu sistema de irrigação. É como pensar o corpo humano sem seu sistema circulatório. Ou pensar em fones de ouvido sem fio... Espera, isso já existe...

Historicamente, a possibilidade do arranjo urbano foi sempre ligada aos sistemas de circulação disponíveis (MUMFORD, 1968).

Isso significa que a mobilidade não pode ser pensada desconexa ao próprio projeto de cidade e vice-versa. Sendo a mobilidade uma propriedade associada ao indivíduo e às cargas e, por isso, uma escolha individual, a possibilidade de intervenção sobre a mobilidade se restringe à abordagem do sistema de mobilidade.

O sistema de mobilidade define a própria possibilidade do arranjo espacial e funcional da cidade. A cidade é o objeto que pode ser pensado, e os aspectos ligados à mobilidade devem ser pensados enquanto parte e elementos determinantes da possibilidade da própria cidade enquanto sistema social.

Vamos identificar agora quais são os aspectos relevantes na análise dos sistemas de transporte e mobilidade?

- Composição: edificações especializadas (terminais, abrigos, estações, garagens), espaço de circulação interna dos edifícios (vãos de portas, corredores, escadas, elevadores), vias (rios, estradas, linhas férreas, calçadas, ciclovias etc.), pessoas que trabalham especificamente com transporte/mobilidade (planejadores, gestores, motoristas, mecânicos etc.), veículos (bicicletas, automóveis, caminhões, trens, barcos etc.).
- Ambiente: edificações em geral com suas respectivas atividades (fábricas, escritórios, hotéis, casas, escolas etc.), as pessoas e artefatos de uma sociedade, elementos naturais (clima, relevo, solo, vegetação, iluminação natural etc.).
- Relações: vinculam composição-composição e composição-ambiente. São relações de produção, uso, manutenção, criação, treinamento, gestão, educação etc.

E, nesse contexto complexo, o que seria um “bom transporte”, ou “como sabemos que temos um bom sistema de transporte”?

**Um bom sistema de transporte/ mobilidade é aquele que oferece adequadas condições de mobilidade, eficácia e eficiência.**

Tomando cada aspecto individualmente, podemos estabelecer que, como objetivos do planejamento de transporte, cada um pode ser compreendido da seguinte forma:

**Quadro 1** – Objetivos do Planejamento de Transporte/Mobilidade

Dimensão	Mobilidade	Eficácia	Eficiência
<b>Frase síntese</b>	“Tudo o que precisa ser movimentado dentro de um sistema social pode sê-lo”	“Todo movimento é bem-sucedido”	“O movimento é obtido com o mínimo de recursos e externalidades negativas”
<b>Condições de realização</b>	<p><b>Acessibilidade do Meio pelo Sujeito:</b> capacidade de pagamento (ex. peso da passagem na renda, ou do frete no preço do produto).</p> <p><b>Acessibilidade do Meio pelo Objeto:</b> cobertura espacial, compatibilidade dos veículos etc.</p>	<p><b>Integridade do Objeto:</b> não há acidentes, mortes, nem perdas de cargas.</p> <p><b>Tempestividade:</b> chega-se na hora adequada, pontualmente.</p> <p><b>Precisão:</b> chega-se no local correto.</p>	<p><b>Custos dos serviços e infraestrutura:</b> equipamentos (veículos, equipamentos de controle, etc); custos com serviços de suporte (seguros, rastreamento, controle etc.); insumos; tempo; impactos ambientais; consumo energético etc.</p>

Fonte: elaborado pelo autor

Ou seja, quando desenvolvemos projetos de mobilidade, deveremos ter em mente essas dimensões e suas respectivas condições de realização para o desenho de soluções que sejam adequadas e sustentáveis.

### 2.5.2 A construção da imagem-objetivo da mobilidade

Tendo identificado adequadamente o objeto e uma estrutura analítica preliminar para abordar a mobilidade urbana, faz-se necessário o primeiro esforço de articulação dos diferentes atores: a construção da visão.

A Imagem-Objetivo (Visão) é a síntese, para o objeto do planejamento, de um estado de coisas desejado, conjunto das diferentes expectativas dos atores, um referencial para o qual deve se dirigir todo esforço de planejamento. É uma utopia concreta.

Na prática, a visão assume a forma de um enunciado descritivo e sintético da situação desejada no futuro, e de sua análise são obtidos os objetivos de curto e médio prazo, necessários para o desenvolvimento das ações e dos programas estratégicos.

Tomando-se a estrutura analítica apresentada anteriormente, a construção da visão deve contemplar a expectativa de cada ator quanto a cada dimensão e elementos constituintes.



**Figura 8** – Exemplo de imagem-síntese de um estado desejado para o sistema de mobilidade urbana

Fonte: Cortesia: Joaquim Aragão.

### 2.5.3 Descrevendo o presente: o diagnóstico da mobilidade urbana

A estrutura analítica é o ponto de partida para a abordagem do objeto do planejamento, no caso a mobilidade. Ela serve como fio condutor na investigação do fenômeno em questão e permite que os levantamentos sejam feitos de modo ordenado e coerente, facilitando as avaliações e interpretações dos resultados.

Um diagnóstico, portanto, deve apresentar uma visão suficiente e relevante do estado do objeto do planejamento, em detalhe suficiente para que seja possível comparar esse estado com a imagem-objetivo, referência do deve-ser, e permitir o levantamento dos problemas e suas causas, a etapa seguinte neste processo de planejamento.

Mas então, o que é um problema e como identificá-lo?

Um dos pontos-chave para o planejamento é a identificação dos problemas a serem solucionados. E aqui surge a questão: o que é um problema?

Problema é a existência de uma desigualdade (distância) entre um estado atual de coisas e uma expectativa ou referencial.

Mas como identificar um problema e suas causas? Para responder a essa questão, tomemos uma situação hipotética ligada à questão da mobilidade.

**Figura 9** – Situação atual e situação desejada. Duas referências para a determinação do problema



Fonte: Cortesia: Joaquim Aragão

Mas como identificar um problema e suas causas? Para responder a essa questão, tomemos uma situação hipotética ligada à questão da mobilidade.

Um morador de um bairro periférico de uma grande cidade reclama do sistema de transporte. “O transporte aqui é muito ruim. Eu saio do trabalho já no escuro, tenho que esperar no ponto um tempão, e a rua tá toda escura! E pra piorar, quando o carro chega, tenho que ir em pé e apertado até o terminal!”

Observando esse enunciado, que problema pode ser identificado? Retomando a definição de problema apresentada, temos que essa é a existência de uma diferença entre um estado atual de coisas e uma expectativa sobre esse mesmo estado de coisas.

Muitas pessoas ao ler o enunciado afirmariam que o problema seria, entre outras coisas: ou (1) “o sistema de transporte que é ruim”; ou (2) “o veículo que é superlotado”; ou (3) “o ponto que é escuro”; ou que (4) “o ônibus que demora”; ou ainda, uma série de combinações dessas respostas.

No entanto, esses elementos ilustram um fato recorrente: a confusão entre causas dos problemas, os problemas em si, e objetivos ou expectativas.

Nenhum dos elementos apresentados anteriormente são, em seu contexto próprio, problemas. Um deles é a expressão de um juízo de valor, uma opinião ou avaliação (1); outros são declarações de fato ou percepção (2, 3 e 4) que causam entraves à mobilidade do usuário do transporte coletivo.

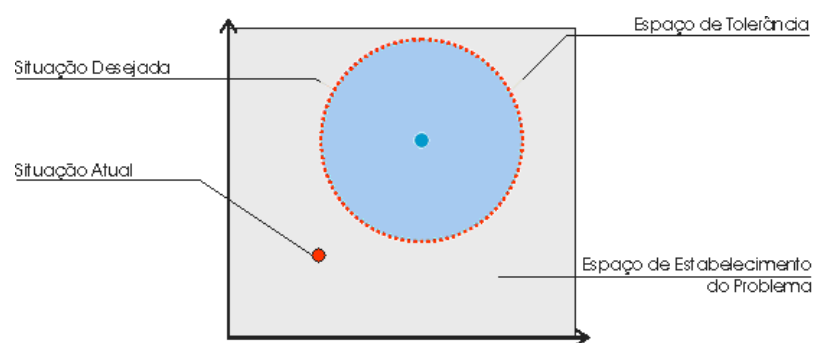
Isso posto, resta ainda resolver a primeira questão. Lembra qual é? Sim, o problema.

Na linha da definição inicial, o problema para o caso apresentado,

considerando como objeto a mobilidade urbana, seria, em primeira instância, a condição insatisfatória da mobilidade do usuário do transporte coletivo. Como causas, teríamos o longo período de espera, a pouca iluminação e a superlotação dos veículos.

Mas identificar apenas um problema pontual não é suficiente para gerar grandes transformações. Assim, deve-se proceder, para cada um dos elementos constituintes da visão, um diagnóstico do estado presente do objeto, comparando em seguida com o estado desejado. Nos casos onde se constata uma discrepância entre o estado atual e o desejado além de um limite tolerável pelos atores, verifica-se o problema.

**Figura 10** – Quando a situação atual apresenta-se fora do espaço de tolerância dos atores, qualifica-se o problema



Fonte: Cortesia: Joaquim Aragão

Resta, ainda, identificar as causas.

Algumas questões são importantes para apontar as causas dos problemas (explicação), a saber:

- como era antes?
- como é hoje?
- como evoluiu do que era para o estado atual?
- qual tendência segue?

Respondendo essas perguntas, consegue-se montar uma estrutura causa-efeito para os problemas identificados. Resta agora definir os objetivos.

#### **2.5.4 O desejo por resultados versus a aceitabilidade dos meios: os valores e princípios**

Os fins não justificam os meios. Essa é uma questão sempre presente e de forte apelo moral.

Por mais apelativo que seja um resultado, por mais grave que seja o problema, existem sempre algumas restrições que devem ser postas

à seleção de objetivos e ao desenvolvimento das alternativas de ação para a consecução destes resultados. E quando se fala em restrições, fala-se em valores e princípios.

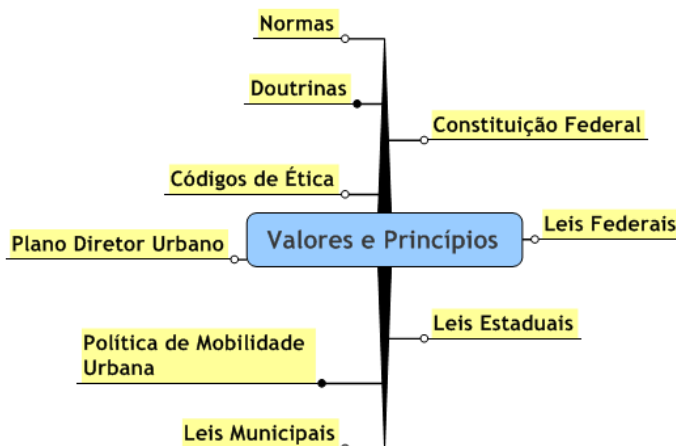
Estes dois elementos buscam, via de regra, garantir o espaço de aceitabilidade no desenho das ações, a integridade de variáveis que não devem ou não podem ser afetadas pelas ações previstas no Plano, entre outros interesses. Podem ser, ainda, restrições que atores mais fracos colocam ao espaço de atuação daqueles mais fortes, inclusive como uma compensação quando problemas que lhes eram de interesse não foram considerados no projeto de governo.

Como exemplo dos princípios colocados pelo Ministério das Cidades acerca da Política Nacional de Mobilidade Urbana, pode-se apontar:

- acessibilidade urbana como direito universal;
- acesso dos cidadãos ao transporte coletivo urbano;
- eficiência e eficácia na prestação dos serviços de transporte;
- desenvolvimento sustentável das cidades;
- justa distribuição dos benefícios e ônus decorrente dos usos dos diferentes modos de transporte urbano;
- transparência; e
- equidade no uso do espaço público.

Os princípios são, por definição, elementos primeiros e invioláveis. Todo desenvolvimento de diretrizes, estratégias e ações deve levar em consideração esses elementos referenciais, nunca atentando contra eles.

**Figura 11** – Quando a situação atual apresenta-se fora do espaço de tolerância dos atores, qualifica-se o problema



Fonte: Cortesia: Joaquim Aragão

Princípios e valores gerais sobre a mobilidade podem ser retirados da Carta Magna. Outros, mais específicos, podem ser consultados nas Diretrizes políticas, base legal existente, bem como dos Planos Diretores Urbanos, códigos de conduta, entre outros dispositivos.

### **2.5.5 Definindo os resultados desejados para o plano de mobilidade: os objetivos**

Cada problema possui um conjunto específico de causas. Daí se pode tirar os objetivos, ou resultados desejados. Os objetivos assumem, em geral, a forma da negação da problemática existente (MATUS, 1984; 1993).

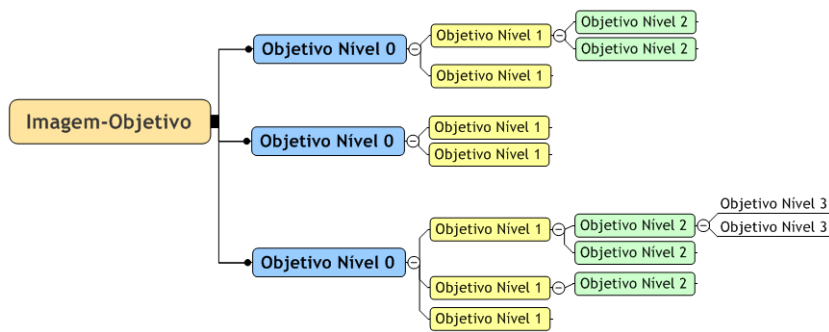
Os objetivos são resultados a serem alcançados. São fenômenos sensíveis, ou seja, passíveis de serem notados por quem os observa. Ao se referir a um objetivo, usa-se um substantivo.

Por exemplo, constatando-se que um dos problemas acerca do transporte público por ônibus, um serviço que compõe o sistema de mobilidade urbana, seja:

- problema (constatação): condição insatisfatória da mobilidade do usuário do transporte coletivo;
- as causas apontadas foram (explicação): longo período de espera, pouca iluminação e superlotação dos veículos;
- o objetivo geral (o que quero que aconteça no final – Longo-Prazo): melhoria da condição da mobilidade do usuário do transporte coletivo (o resultado final a ser alcançado);
- os objetivos específicos (que resultados parciais espero buscar – Médio e Curto-Prazo): redução do tempo de espera, melhoria da iluminação pública nos pontos de parada e aumento no conforto do usuário no interior do veículo.

Esses objetivos são os elementos que devem orientar o desenvolvimento das ações. A imagem-objetivo (ou visão) é um resultado que está fora do horizonte do plano. Por sua vez, esta pode ser detalhada em outros objetivos mais específicos, intermediários e específicos. Um objetivo geral pode ser quebrado em mais de um objetivo intermediário, e este pode ser detalhado em mais de um objetivo intermediário ou específico.

**Figura 12** – Diferentes níveis de complexidade de objetivos. Esta estrutura mostra objetivos complementares para a consecução daquele hierarquicamente mais elevado



Fonte: elaborado pelo autor

O nível de detalhamento da estrutura de objetivos deve corresponder à maturidade e ao conhecimento do grupo de atores participantes no planejamento. Como auxílio ao detalhamento da estrutura de objetivos, pode-se utilizar as seguintes questões:

- o que precisa acontecer para que se considere que o objetivo foi alcançado?; ou
- o que vou perceber no meu contexto que será condição necessária e suficiente para que se afirme que o objetivo foi alcançado?; ou, ainda,
- o que significa dizer que o objetivo foi alcançado?

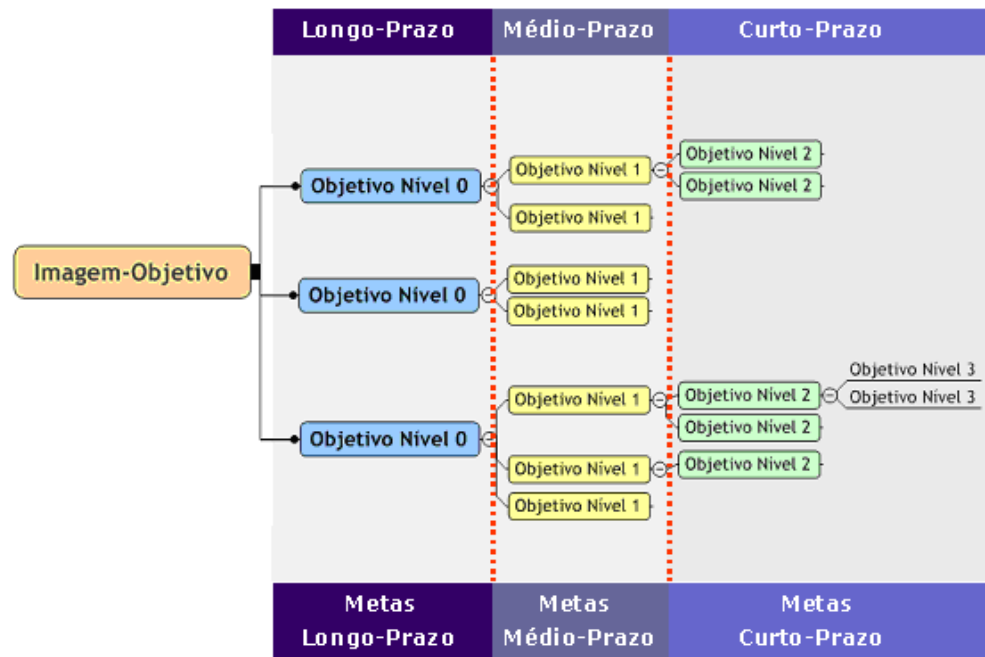
Esse processo de questionamento deve ser feito até que a resposta para as questões acima se refira ao próprio objetivo.

Outro ponto importante a se observar é que a estrutura não precisa estar completamente acabada, pois muitas vezes não existe ainda o conhecimento e amadurecimento necessários para sua definição mais fina. Isso acontecendo, deve-se adotar a estratégia de discutir e fundamentar bem os objetivos mais gerais para que se garanta a robustez da estrutura e, em um momento posterior, detalhar mais os objetivos com os conhecimentos adquiridos.

### 2.5.6 Definindo as metas: quanto e quando queremos/podemos mudar a situação?

Metas são resultados (objetivos) com prazo definido para consecução. Elas refletem o compromisso político, o horizonte de realização (curto, médio e longo-prazo), e as prioridades. Seu estabelecimento é o primeiro passo para a definição da viabilidade, tanto política quanto técnica, daqueles resultados almejados. É especificar “O que fazer...”, “Onde fazer...” e “Em que tempo...”, uma dimensão quantitativa e outra temporal.

**Figura 13** – Objetivos e Metas de Longo, Médio e Curto Prazos. Complexidade de Escopo e Dimensão Temporal



Fonte: elaborado pelo autor.

Para exemplificar o estabelecimento de metas para os objetivos utilizados como exemplo anteriormente no texto, teríamos:

- meta para a redução do tempo de espera: redução em 20% até o final do primeiro ano do plano;
- meta para a melhoria da iluminação pública: 100% das paradas de ônibus iluminadas ao final de 1 ano e seis meses do plano;
- meta para a melhoria do conforto do usuário no interior do veículo: redução da ocupação máxima para 4pax/m<sup>2</sup> até o final do primeiro ano do plano.

Como foi dito anteriormente, metas são compromissos e traduzem (devem traduzir) as prioridades políticas e técnicas, colocadas no espaço e no tempo, de forma conjunta, garantindo sua viabilidade como projeto político e sua exequibilidade dentro das limitações e possibilidades técnicas. Não especificar um tempo para a consecução de um objetivo é não priorizá-lo, não transformá-lo em compromisso, tanto técnico quanto político.

Para a definição e acompanhamento das metas, é necessário o desenvolvimento de um sistema de indicadores, núcleo principal de um sistema de planejamento, acompanhamento e avaliação. Considerações acerca desse elemento serão feitas oportunamente neste módulo.

## 2.6 Estabelecendo o caminho a seguir: O nível tático

Compreendemos que o nível estratégico é responsável por toda a base de expectativas de resultados a serem obtidos e os horizontes de tempo para essas realizações. Ao nível tático, cabe o desafio de apontar os caminhos para a consecução desses resultados e, ainda, preparar o “terreno” para a implementação. É o nível de decisão que se preocupa com os meios necessários à consecução dos objetivos e, ainda, com a eficiência no uso desses meios.

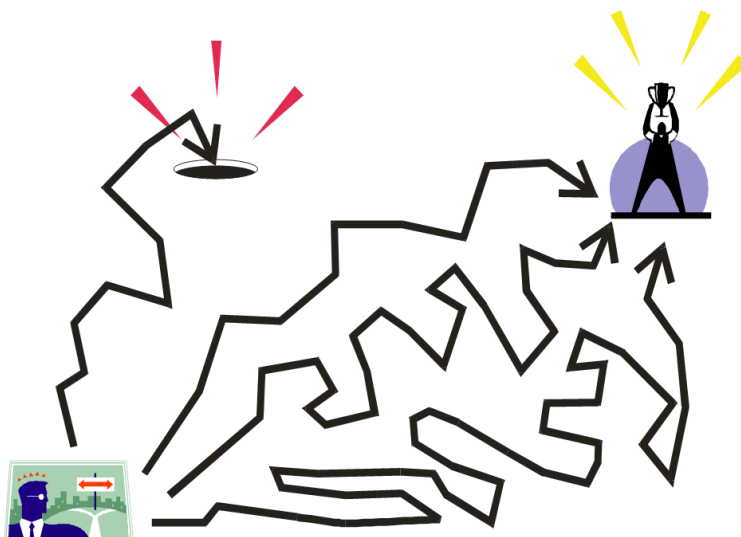
Existe sempre mais de um caminho para chegar ao mesmo resultado. Existe sempre uma escolha. No entanto, a obtenção de um consenso sobre os meios a serem adotados nem sempre é algo possível e tem diferentes implicações e interpretações que nem sempre os atores estão dispostos a aceitar.

Aproveitamos, então, e apresentamos, neste tópico, alguns passos importantes deste estudo: o desenvolvimento do plano de ação, o desenvolvimento e especificação da estrutura institucional apropriada e as estratégias de financiamento.

### 2.6.1 Sei onde quero chegar e onde posso chegar. mas como faço para chegar? a especificação dos planos de ação

Para se alcançar um objetivo sempre existe mais de um caminho. Isso se verifica muitas vezes nos diversos projetos de governo apresentados por diferentes partidos políticos que, via de regra, apresentam os mesmos objetivos (melhoria da educação, melhoria da saúde, aumento do número de empregos), mas diferentes caminhos para a realização destes. Desenvolver o caminho é uma decisão tática.

**Figura 14** – Diferentes níveis de complexidade de objetivos. Esta estrutura mostra objetivos complementares para a consecução daquele hierarquicamente mais elevado



Fonte: elaborado pelo autor



O primeiro passo na definição do plano de ação é definir as diretrizes e respectivas estratégias e programas.

Diretrizes são linhas gerais condutoras do desenvolvimento das estratégias. Elas “dão o tom” do escopo de elementos a serem incorporados pelas estratégias. Podem indicar sobre qual dimensão do objeto se deverá atuar (ver estrutura analítica do sistema de mobilidade), sobre qual problema deve ser construída, entre outros elementos. Dessa forma, restringe as possibilidades de atuação possível para aquilo que é politicamente desejável e sustentável.

Estratégias são “pacotes” definidos de projetos e ações selecionadas para a consecução dos diversos objetivos, tendo as diretrizes como elemento de delimitação. São alternativas, opções postas aos tomadores de decisão e desenvolvidas em um contexto de limitação de recursos, capacidade de controle e de poder de pressão.

Como exemplo, pode-se simular de forma simplificada a construção de algumas estratégias. Para isso, vamos lembrar e retomar o objetivo “redução do preço do transporte urbano” e seus objetivos específicos, e coloquemos duas diretrizes hipotéticas: intervenção funcional e intervenção institucional e cultural.

**Quadro 2** – Objetivo Geral: Redução do Preço do Transporte Público

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Aumento da Eficiência na Prestação do Transporte</b>	<b>Reestruturação do Mercado</b>
Estratégia 01 <b>Funcional</b>	- revisar o modelo funcional e as linhas de transporte; - rever a integração dos diferentes modos na formação das redes de mobilidade; - restringir instalação de atividades comerciais densas em zonas congestionadas.	(a limitação funcional não permite a definição de ações necessárias para a consecução deste objetivo).
Estratégia 02 <b>Institucional e Cultural</b>	- instituir departamento de fiscalização e vistoria dos veículos do transporte público; - ministrar cursos de capacitação para os motoristas; - veicular campanhas educativas aos usuários do transporte público.	- regulamentar a estrutura de prestação do serviço de transporte público; - realizar licitação de novos serviços e linhas.

Fonte: elaborado pelo autor

O quadro acima apresenta algumas ações hipotéticas para atender a cada objetivo dentro da limitação posta pela diretriz de cada estratégia. Observe que na Estratégia 01 o escopo de ações foi reduzido àquelas sobre a dimensão funcional do sistema de mobilidade e, por isso, não pôde contemplar nenhuma ação para o objetivo de reestruturação de mercado, já que as ações necessárias envolvem atuação sobre o nível

Político e Econômico.

Desenvolvidas as estratégias, e respectivos programas, os atores decidem por qual delas adotar. Sua implementação fica assegurada enquanto houver a base política que sustentou a decisão.

Por fim, as estratégias são traduzidas em Programas. Programas são conjuntos de ações complementares voltadas para um objetivo definido.

### **2.6.2 Preparando o caminho para a atuação: a estrutura institucional**

Uma questão que surge ao longo do desenvolvimento de um plano é a das atribuições dos atores, ou seja, “quem faz o quê”. Nenhum plano pode ser bem implementado e conduzido se as atribuições e responsabilidades de cada ator não forem claramente definidas e aceitas. A explicitação desses elementos é necessária sob pena de se conduzir a um contexto no qual as diversas instituições se esquivam de responsabilidades e as atiram para terceiros quando é conveniente.

Definir a estrutura institucional de gestão é uma tarefa complexa e politicamente desafiadora. Isso ocorre porque, nesse processo, são definidos os poderes legais dos atores, poderes estes necessários e limitadores de sua capacidade de governo e influência sobre a condução do futuro do Sistema de Mobilidade e, com isso, da própria cidade.

Por exemplo, no diagnóstico desenvolvido pelo Ministério das Cidades (2004), um dos grandes desafios institucionais postos à gestão da mobilidade é a abordagem das Regiões Metropolitanas. Nelas, a complexidade político-administrativa é elevada e requer uma série de ações políticas no sentido de harmonizar os diversos interesses, em relação às administrações municipais, estaduais e federais. Estes conflitos decorrem em grande parte de uma série de disposições legais que restringe, por um lado, a atuação de determinados organismos e, por outro, confere poderes e atribuições nem sempre coerentes e úteis para a gestão do sistema de mobilidade.

No desenvolvimento da estrutura organizacional, diversos elementos devem ser levados em consideração, entre eles aspectos relacionados tanto às disposições jurídicas e legais existentes, quanto àquelas provenientes de áreas como Economia, Ciência Política e Administração. Nesta avaliação, deve imperar o senso crítico, caracterizado pela ponderação criteriosa e pragmática anterior à assimilação de conceitos e soluções.

Em tempo, pode-se colocar algumas questões que devem ser respondidas quando da discussão da estrutura organizacional:

- quem e qual estrutura deve se responsabilizar pelo planejamento?
- quem e qual estrutura deve se responsabilizar pelo financiamento?
- quem e qual estrutura deve se responsabilizar pela regulação?
- quem e qual estrutura deve se responsabilizar pela gestão?
- quem e qual estrutura deve se responsabilizar pela operação/ execução?

Sem perda de efeito, este tópico buscou transmitir uma mensagem importante: a organização e capacitação institucional como elemento fundamental no desenvolvimento e implementação de um plano de gestão da mobilidade urbana.

### **2.6.3 Provendo os recursos: as estratégias de financiamento**

Entenda: não é apenas a dimensão política que inviabiliza uma estratégia ou um programa. A disponibilidade de recursos financeiros é outro elemento de forte restrição de viabilidade. Cabe ao nível tático, prover as alternativas de provisão dos recursos financeiros necessários para o desenvolvimento de cada projeto/ação previsto no programa.

Antes de mais nada, o mais importante a se definir é a necessidade de recursos para a execução de cada projeto/ação e, em seguida, para cada programa. A orçamentação é uma tarefa que deve ser conduzida com muito cuidado e atenção, uma vez que uma subestimativa de custo pode acarretar a interrupção de uma obra e, por outro lado, uma superestimativa pode restringir recursos que seriam mais eficientemente aplicados em outras ações.

A PMI (2004) coloca algumas técnicas para auxiliar na definição de recursos:

- estimativa análoga: feita com base na experiência de projetos e ações semelhantes. É pouco acurada, apresentando maior margem de erro de estimativa;
- determinação dos valores de custo de recursos: para isso, deve-se estimar o valor para cada recurso e pessoa que será alocada no projeto. Necessita de bom conhecimento do mercado e do processo de trabalho;
- estimativa “bottom-up”: é uma estimativa feita a partir de atividades, ou grupos de atividades, bem específicas, necessitando de maior detalhamento da EAP (Estrutura analítica do projeto). O custo do projeto é assim determinado como agregação dos custos individuais de cada atividade;
- estimativa paramétrica: normalmente feita com base em parâmetros-base para cálculo de custo. Em geral, o uso de software específico

é recomendado e necessita de um banco de dados históricos para melhor avaliação.

Sim, são técnicas teóricas talvez um pouco “complexas”, mas, além destas, existem diversas outras alternativas que podem ser utilizadas para o mesmo fim. Cada uma apresenta prós e contras e necessita de diferentes níveis de maturidade organizacional.

Definidos os custos dos projetos e dos programas, é necessário desenvolver alternativas de provisão dos recursos financeiros exigidos. Para o desenvolvimento dessas alternativas, existem hoje disponíveis diversas alternativas e ferramentas, cada uma com suas nuances particulares.

#### **2.6.4 Informando o público: a publicação do plano**

Tanto no desenvolvimento do plano quanto durante a implementação deste, faz-se necessária a difusão de dados e informações importantes para os diversos atores. Além dessa ação, que tem caráter meramente informativo, as atividades participativas (audiências e consultas públicas, workshops e seminários) são fundamentais, no processo de desenvolvimento do plano, desde a definição do objeto até o desenvolvimento dos programas, sendo o cerne do processo de construção do plano.

Este processo, tanto nas ações de informação quanto de participação, deve ser bem planejado e desenvolvido para que atenda, de um lado, às expectativas políticas e, de outro, às disposições legais, a exemplo das questões de participação postas pelo Estatuto das Cidades.

O Plano de Comunicação deve acompanhar o cronograma de desenvolvimento do planejamento e prever itens como:

No desenvolvimento do Plano

- Calendário de Audiências Públicas
- Calendário de Consultas Públicas
- Calendário das Oficinas de Trabalho
- Relatórios de Andamento
- Documentos e Estudos
- Definição dos veículos de comunicação a serem utilizados e infraestrutura necessária (rádio, TV, internet, mídia escrita etc.)

Na Implementação do Plano

- Relatórios de Andamento
- Avaliação de Resultados

- Prestação de Contas
- Coleta de dados para acompanhamento
- Definição dos veículos de comunicação a serem utilizados e infraestrutura necessária (rádio, TV, internet, mídia escrita etc.)

Já mencionei anteriormente, mas há de nos lembrarmos que um dos instrumentos mais importantes de informação é o Sistema de Avaliação (Indicadores). Uma visão geral dessa ferramenta será apresentada mais tarde.

## **2.7 Pondo em prática o plano: o nível operacional**

Como foi visto, os níveis estratégico e tático definiram, respectivamente, “o que fazer” (objetivos) e o “como fazer” (Programa). Agora, o nível operacional é o responsável pela implementação dessas definições e garantia da conformidade com o que foi definido pelos outros níveis.

Dessa forma, o nível operacional tem grande responsabilidade e poder sobre o sucesso do plano, uma vez que é ele quem põe em prática. E por isso mesmo há a necessidade de sua participação em todo ciclo de elaboração do plano, para que possam ser colocados e levantados os riscos à viabilidade da implementação, auxiliando no desenho da melhor solução.

Este tópico fala sobre dois elementos principais do nível operacional: a implementação em si, e o monitoramento, atividade essencial na manutenção da viabilidade do plano.

### **2.7.1 A implementação**

Ficam sob a responsabilidade do nível operacional a execução dos programas, projetos e ações. É nesse nível que os procedimentos e normas de execução são definidos e postos em prática.

Cabe ao nível operacional, por exemplo, desenvolver ou contratar os projetos de:

- intervenção viária;
- ciclovias;
- estacionamentos;
- trens urbanos;
- metrô;
- passarelas;

- sinalização;
- revitalização e/ou requalificação urbana (seguindo os preceitos do PDU);
- revisão funcional do serviço de transporte urbano etc.

Além disso, cabe a ele, ainda:

- desenvolver e veicular nos meios de comunicação especificados as campanhas educacionais e informativas;
- produzir e enviar para a aprovação do legislativo os parâmetros legais a serem incorporados nas Leis de Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras, Código de Condutas, entre outros dispositivos legais especificados pelo nível tático;
- realizar, ou licitar, a execução das obras e fiscalizar seu desenvolvimento;
- fiscalizar a prestação do serviço de transporte;
- fiscalizar e controlar o uso e ocupação do solo;
- fiscalizar e controlar as atividades econômicas;
- fiscalizar, controlar e manter os terminais, estacionamentos, pontos de parada;
- fiscalizar, controlar e manter as vias e seus componentes; e,
- fiscalizar e controlar as obras em área privada etc.

No entanto, é importante lembrar que estas atribuições não ficam limitadas a um único órgão da administração pública, mas sim em uma estrutura mais complexa, cuja organização e distribuição de atribuições foi discutida e definida no nível tático. Neste bojo, pode-se citar as Secretarias de Transporte e Trânsito, Secretarias de Serviços Públicos, Secretarias de Obras e Infraestrutura, Secretarias de Controle do Uso do Solo etc. como elementos organizacionais existentes em algumas cidades e muitas vezes relacionados à gestão do sistema de mobilidade.

### **2.7.2 Monitoramento**

Outra atribuição importante do nível operacional é o monitoramento de todo o sistema. É no nível operacional que são obtidos os dados básicos para qualquer avaliação, quer operacional, tática ou estratégica.

Sua realização é a consequência de todo um processo de desenvolvimento e especificação de um Sistema de Avaliação (Indicadores) que cobre os diversos níveis de decisão, sistematizando as necessidades de informação de cada ator, os referenciais de interpretação e os dados necessários para as avaliações.

O monitoramento em nível operacional pode servir a dois fins distintos:

- auditoria e controle: orientado para os órgãos de auditoria e controle, como Ministério Público, Tribunais de Contas, Agências Reguladoras, e mesmo os órgãos responsáveis pelo acompanhamento de obras, por exemplo. Seu foco é processual;
- Planejamento, Acompanhamento e Avaliação: orientado para os atores e órgãos responsáveis pelo processo de planejamento e implementação. Seu foco é finalístico, ou seja, está preocupado com resultados dos processos e sua relação com os meios empregados.

Para uma visão mais abrangente sobre sistemas de avaliação e indicadores, cabe consultar Brasil (2007) e Magalhães (2004).

# Capítulo 3

## Aspectos econômicos, institucionais e tecnológicos dos sistemas de transporte

### 3.1 Aspectos econômicos

O transporte é, sob uma das classificações econômicas, um serviço. Sua adequada análise, sob o enfoque econômico, deve observar alguns aspectos fundamentais (RUS; CAMPOS; NOMBELA, 2003):

- tecnologia de produção,
- tempo como parâmetro fundamental,
- indivisível e não armazenável,
- competição limitada e necessidade de regulação,
- efeitos em rede,
- externalidades negativas,
- custos.

No que diz respeito à **tecnologia de produção**, as atividades de transporte/mobilidade de pessoas e cargas possuem diferenças que vão desde a tecnologia dos veículos utilizados, até a estrutura da indústria que provê os serviços. Essa gama de diferenças leva, em diversas situações, à especialização das empresas, tais como: empresas de transporte por ônibus, empresas aéreas, empresas de transporte rodoviário de cargas etc., fator que leva a dificuldades na articulação multimodal. O viés tecnológico de produção, quando tomado como categoria de diferenciação, nos leva a distinguir os chamados “modos de transporte”: rodoviário, aquaviário/hidroviário, ferroviário, aéreo, dutoviário.

Em relação ao **Tempo**, em transporte/mobilidade, o tempo do usuário é um parâmetro crucial na tomada de decisão, pois é no tempo que se dão as atividades sociais para as quais o sistema de transporte existe.



E, quando falamos das várias soluções de transporte, precisamos ter em mente que: (i) cada uma tem seu tempo característico (por exemplo, o tempo do carro é diferente do da bicicleta, que é diferente do ônibus, do metrô etc.); (ii) um mesmo trajeto pode levar períodos de tempo diferentes (por exemplo, congestionado e não congestionado). No final, um dos objetivos gerais é tentar MINIMIZAR o tempo gasto com o transporte e, portanto, possibilitar que ele seja gasto com outras atividades.

Como qualquer serviço, o transporte é **não armazenável**. Isso implica que devemos sempre buscar o equilíbrio entre a demanda por transporte e a oferta do serviço, para que não haja desperdício. Além disso, precisamos ter em mente que o transporte é também **indivisível** no seguinte aspecto: o incremento mínimo fica vinculado à capacidade do menor veículo disponível. Ou seja, se tenho um veículo mínimo que comporta 5 pessoas, para atender uma sexta, precisarei de mais um veículo de 5 pessoas. Essa característica tem importante impacto nos custos de produção.

No tocante ao mercado, este geralmente é caracterizado por ser de **concorrência limitada** e, por conseguinte, exige algum nível de **regulação econômica**. Em alguns casos, há a possibilidade de compartilhamento da infraestrutura (a exemplo da via) por vários prestadores de serviços (tais como: veículos particulares, táxis, bicicletas, ônibus, pedestres) o que pode levar a um mercado competitivo. Contudo, em níveis de congestionamento, comumente temos que lançar mão de estratégias de gestão e de regulação. Contudo, na maioria dos outros modos, há um número pequeno de fornecedores (por exemplo, empresas aéreas, ferroviárias, metrô etc.) qualificando oligopólios ou monopólios. Nesses casos, a regulação econômica se faz necessária para evitar os efeitos negativos desses mercados (fixação de tarifas, limitação de oferta para aumentar preço etc.).

Outro aspecto importante é entender que, em um sistema de transporte, há os chamados **efeitos de rede**. Ou seja, o resultado de um usuário depende da interação com todos os demais usuários. O aumento de pontos de acesso (a exemplo de uma nova estação) passa a gerar nova demanda. Por sua vez, uma demanda aumentada pode exigir aumento na frequência do serviço, que pode levar a redução de tempos de viagem (pela redução da espera, por exemplo) e o melhor ajuste da oferta aos horários dos usuários. Além disso, a forma da rede do sistema de transporte afeta seu desempenho. O uso de sistemas trococalimentadores é indicado quando temos um sistema de alta capacidade (metrô, BRT), e essa organização pode afetar de forma determinante a sustentabilidade econômica do sistema (linhas de ônibus concorrendo com uma linha de metrô pode levar a perda de arrecadação).

Quando desenvolvemos sistemas de transporte, precisamos levar em consideração suas **externalidades negativas**, ou seja, efeitos indiretos e que afetam o meio ambiente e aos não usuários dos serviços. Por

exemplo, as infraestruturas trazem impactos sobre o uso do solo, o uso de recursos naturais, impermeabilização do solo etc. Os serviços, por sua vez, geram contaminação atmosférica, ruído, vibrações, acidentes, sucata e detritos (óleo, pneus velhos etc.). Além disso, os congestionamentos afetam a vida de toda a cidade.

Daí decorre a questão da distribuição dos **custos de transporte** que, quando consideradas suas externalidades, extrapolam seu custo de produção (pelo fornecedor) e o preço (pago pelo usuário direto). Se seguirmos o princípio do poluidor-pagador, os fornecedores e usuários de tecnologias poluentes deveriam ser sobretaxados, por exemplo, em pedágios urbanos, impostos sobre uso de combustível etc. Há outros pontos complexos, como: quanto deve pagar um automóvel que trafegue em uma rodovia? Ou, quanto um passageiro de trem deve pagar pelo uso que o trem faz da via férrea? Ainda sobre o tema dos custos, há o debate presente sobre a questão das gratuidades e do passe livre. No modelo corrente, as gratuidades e meia-passagem são pagos pelos próprios usuários que utilizam o sistema de transporte: ou seja, a tarifa aumenta para compensar o número de gratuidades. E isso leva à questão: quem deve financiar a gratuidade? Esse debate, ainda em curso, se funda na compreensão de o transporte ser um direito social, garantido pelo Estado e, portanto, financiado por toda a sociedade, quer use ou não o serviço.

Nossa! passamos por vários conceitos e teorias, não acham? Se precisar, retomem a este tópico para relembra-los, mas o importante é ter compreendido suas “essências”.

### 3.2 Aspectos legais e institucionais

Sobre os marcos legais e institucionais, é conveniente fazer um resumo. A atividade de transporte, dada sua essencialidade, aparece como um direito social no texto constitucional em seu Art. 6º, cuja redação foi alterada pela EC nº 90, de 2015. Recorre-se nos Art. 7º (como direitos dos trabalhadores urbanos e rurais), Art. 21 (das competências da União), Art. 22 (competência privativa da União sobre a legislação), Art. 30 (como competência dos municípios), Art. 155 (sob a competência dos Estados e Distrito Federal no estabelecimento de impostos), dentre outras ocorrências.

Junta-se a esses marcos legais, a Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, também conhecida por “Código Nacional de Trânsito”. Essa lei, em seu Art. 24, indica a responsabilidade dos municípios sobre o trânsito e transporte urbanos. A Lei Federal nº 10.233, de 5 de junho de 2001, criou as Agências Reguladoras de Transporte Terrestres (ANTT), Aquaviário (ANTAQ), o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT). Apesar de terem maior atuação em âmbito internacional, regional e interestadual, acabam por atuar sobre o

transporte semiurbano, que tem forte relevância em âmbito local.

Sobre a infraestrutura de transportes, a Lei Federal nº 12.379, de 6 de Janeiro de 2011, que revogou a Lei Federal nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, versa sobre o Sistema Nacional de Viação – SNV, que engloba, também, as infraestruturas sob jurisdição dos Estados e Municípios.

A Lei Federal nº 10.683, de 28 de maio de 2003, criou o Ministério das Cidades (antes Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República) e lhe atribuiu, dentre outras competências, aquelas relativas ao trânsito e ao transporte urbano, antes de titularidade do Ministério da Justiça e do Ministério dos Transportes. Com isso, houve um rearranjo dos atores acerca do transporte urbano e, considerando a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto das Cidades), um passo coerente na articulação das políticas urbanas e o planejamento de transportes.

Outras leis relevantes para a questão do acesso à cidade são a Lei Federal nº 10.880, de 9 de junho de 2004 e a Lei Federal Nº 11.947, de 16 de junho de 2004, que instituíram e ampliaram o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE). Esse programa visa ao acesso e à permanência, nos estabelecimentos escolares da rede pública, dos alunos da educação infantil, fundamental e ensino médio residentes em áreas rurais.

Mais recentemente, a Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, estabeleceu marco legal crucial para a abordagem do transporte no âmbito urbano. Em suas disposições iniciais, trata de vincular explicitamente a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) à Política de Desenvolvimento Urbano, sob os preceitos do Estatuto das Cidades. Além dessa vinculação, a lei trouxe importantes contribuições, tais como, a definição do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, indicação das infraestruturas de mobilidade urbana, os princípios, diretrizes e objetivos fundamentais da PNMU. Versa também sobre aspectos de regulação dos serviços, dos direitos dos usuários, atribuições dos entes federativos, planejamento e gestão dos sistemas de mobilidade urbana. Cabe destacar também que, por efeito dessa lei, todos os municípios com mais de 20 mil habitantes ficaram obrigados a desenvolver seus planos de mobilidade urbana integrados e compatíveis com os planos diretores ou neles inseridos.

Tendo em vista a base legal anteriormente compilada, percebe-se que sobre a questão dos transportes urbanos (ou da mobilidade urbana) é de titularidade de diversos órgãos da administração pública em todos os âmbitos federativos.

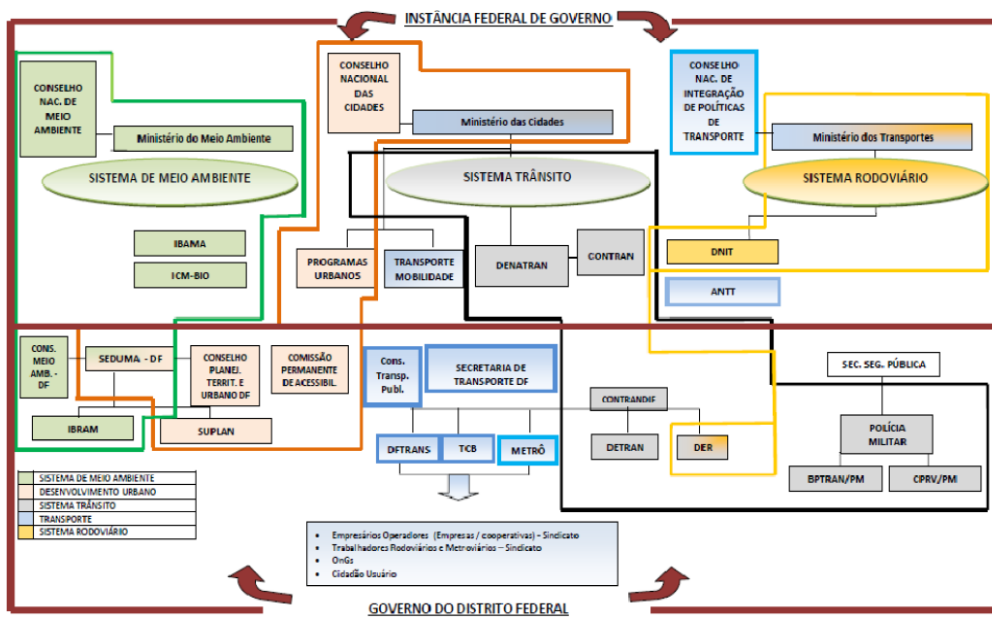
O Sistema Nacional de Trânsito (SNT), por exemplo, abrange órgãos de todos os entes federativos, a saber: o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), os Departamentos e Conselhos de Trânsito (DETRANs e CETRANs e CONTRANDIFE), a Polícia Rodoviária Federal (PRF), o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT), Junta Administrativa de

Recursos de Infração (JARI), órgãos municipais, Polícia Militar e DERs.

Além dos órgãos do SNT, estão também envolvidos o Ministério das Cidades, dos Transportes, a Agência Nacional de Transporte Terrestres (ANTT), a Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ), a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), as Agências Estaduais, os Sindicatos de Transportadores, as Cooperativas, as Associações de usuários de transporte, dentre outras entidades.

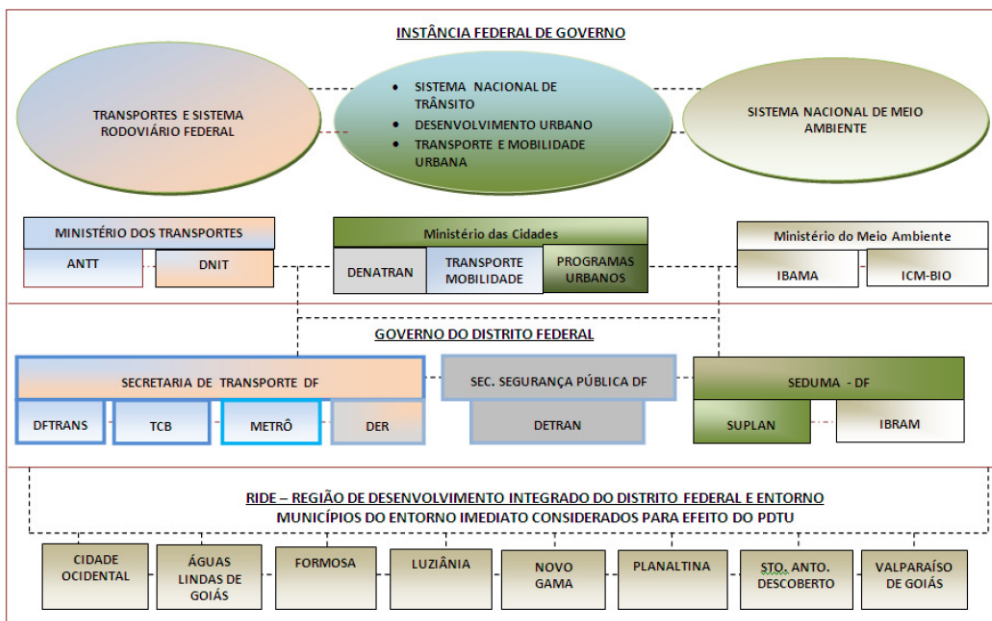
Como exemplo, apresentamos abaixo a estrutura institucional mapeada

Figura 15 – Diferentes atores no contexto do transporte/mobilidade urbana no Distrito Federal



Fonte: GDF - GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL; ALTRAN TCBR, 2009.

Figura 16 – Diferentes atores no contexto do transporte/mobilidade urbana no Distrito Federal



Fonte: GDF - GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL; ALTRAN TCBR, 2009.

# Capítulo 4

## Ferramentas de análise e avaliação

### 4.1 Os sistemas de informação geográfica

Transporte é um fenômeno essencialmente espacial. Ele resulta da impossibilidade de concentrarmos todas as atividades da vida social (e mesmo biológica) a um único ponto do espaço.

Isso posto, não é coerente acreditar que se possa compreender, estudar e projetar soluções sem a dimensão espacial. Nesse sentido, o uso dos sistemas de informação geográfica é crucial.

Aqui, os sistemas de informação geográfica serão entendidos como sistemas computacionais digitais que permitem a visualização, consulta e manipulação de dados espacialmente distribuídos. São exemplos dessas ferramentas: ArcGIS, MapInfo, Quantum GIS, AutoCAD MAP 3D e outros. O Google Earth, apesar de não cobrir as funcionalidades apresentadas nos softwares anteriormente citados, também é um recurso relevante.

### 4.2 Modelos e microssimulações

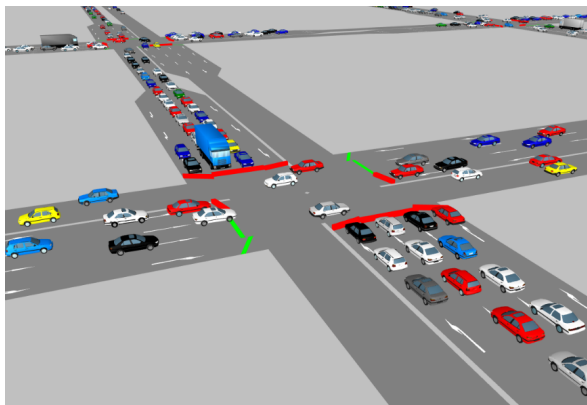
Os sistemas de transporte, e o transporte em si, são fenômenos complexos que dependem da interação de milhões de agentes simultaneamente. Os congestionamentos, por exemplo, são fenômenos que ocorrem como resultado da decisão de diversas pessoas em utilizar determinado veículo, em um determinado trajeto, em um determinado horário.

Muitas intervenções nos sistemas de transporte/mobilidade não têm seus efeitos facilmente previstos. Por exemplo, questões como: qual o impacto de aumentar em 2 segundos o tempo que o vermelho de um semáforo terá no trânsito local? qual o impacto de implantar um shopping com 4 acessos de estacionamento em uma determinada região da cidade? qual o impacto de reduzir o número de faixas de uma

determinada via no tráfego local e global da cidade? Todas elas são muito difíceis de serem respondidas.

Para isso, existem ferramentas chamadas de microssimuladores, que permitem reproduzir uma dada situação, considerando uma série de modelos e pressupostos, e testar hipóteses e cenários. São exemplos dessas ferramentas: SUMO, TransModeler, PTV VISSIM, TSIS-CORSIM, Cube Dynasim, LISA+, Quadstone Paramics, SiAS Paramics, Simtraffic dentre outros.

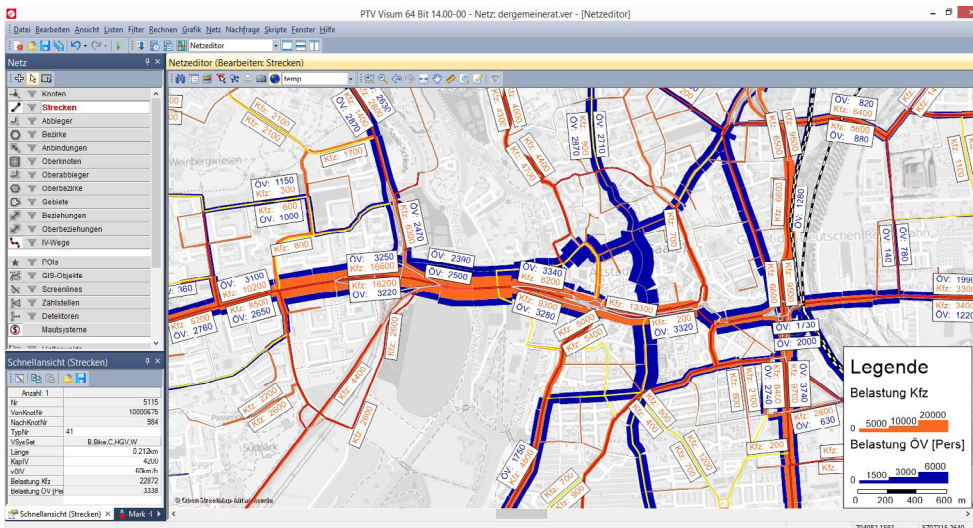
Figura 17 – Exemplo de modelo em microssimulador



Fonte: TU Berlin

Há também ferramentas que permitem modelar os sistemas de transporte de forma global, como o VISSUM, TransCAD, EMME e outros. A maioria utiliza o chamado Modelo de 4 Etapas: geração, distribuição, partição modal e alocação. Para detalhes, sugere-se consultar Ortúzar & Willumsen (2011). A grande crítica que recai sobre esses modelos é seu caráter estático e agregado, que desconsidera o comportamento dos agentes sociais, sua interação e adaptação.

Figura 18 – Exemplo de estudo feito no PTV Visum



Fonte: TU Berlin

Para tentar contornar essas limitações, projetos e modelos baseados em agentes têm sido desenvolvidos e aperfeiçoados, tirando proveito dos crescentes recursos computacionais disponíveis a custos cada vez mais baixos.

### 4.3 Levantamento de dados

Contudo, de nada adianta softwares e modelos cada vez mais sofisticados se não houver dados confiáveis sobre os aspectos relevantes para a abordagem do transporte/mobilidade.

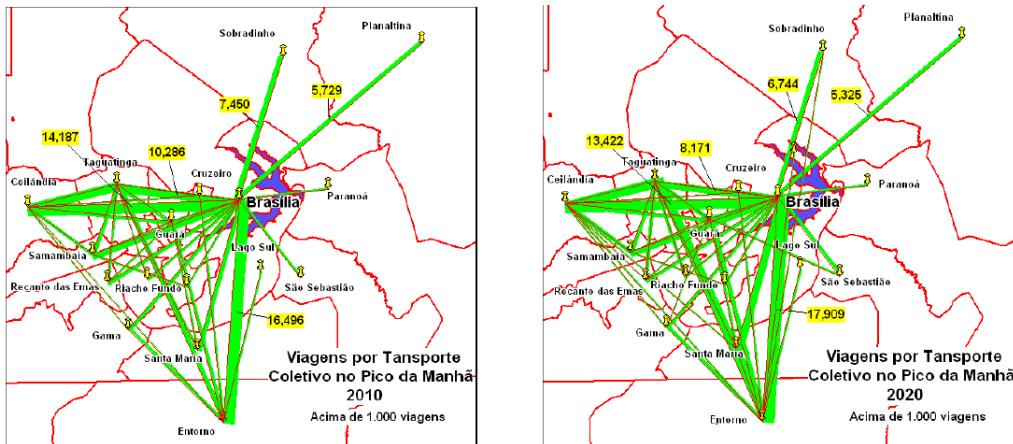
A disponibilidade de dados é ainda um desafio no contexto brasileiro, mesmo com os recentes avanços institucionais no que diz respeito ao acesso a dados de bases governamentais.

De forma geral, existem extensas bases de dados amplamente disponíveis para a realização de diversos estudos relevantes para o planejamento de transporte/mobilidade. Alguns exemplos são:

- Censo Demográfico do IBGE, principalmente os microdados ou dados agregados por setor censitário;
- PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios;
- Base de frota de veículos e acidentes – DENATRAN;
- Base no Ministério da Saúde sobre Mortalidade;
- Openstreetmap, para bases de dados e cadastros geográficos;
- RAIS – Relação Anual de Informações Sociais – Ministério do Trabalho;
- CNEFE – Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos do IBGE;
- Google Earth;
- Base de Imagens do INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais.

Para estudos de mobilidade, um dos levantamentos mais comuns é a chamada Pesquisa Origem-Destino. Nessa pesquisa, normalmente contratada pelo poder público, tenta-se levantar todas as necessidades de deslocamentos de uma população de interesse, os modos de transporte que utiliza, quais os motivos de viagem, locais de residência, estudo, trabalho, lazer etc. Um dos resultados são os mapas das linhas de desejo, conforme ilustrado a seguir.

Figura 19 – Linhas de Desejo identificadas no PDTU – GDF



Fonte: TU Berlin

Essas linhas são produzidas com base nas matrizes Origem-Destino (ou, OD) que indicam as viagens entre cada zona estudada, conforme exemplo a seguir.

Figura 20 – Matriz OD

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
	Bra	Gam	Tag	Brz	Sob	Plan	Par	NB+Can	Cei	Gua	Cru	Sam	SM	SSb	Rec	LSul	RFun	LNor	Ent	
1 Bra	67.201	16.441	39.428	5.012	26.104	20.269	5.606	7.860	37.528	20.574	12.967	18.466	13.286	10.917	10.540	2.734	6.530	2.942	65.098	389.503
2 Gam	16.420	7.140	7.889	376	1.492	1.015	310	1.479	4.255	3.734	1.482	2.783	2.159	596	1.940	1.399	905	326	11.675	67.376
3 Tag	39.530	7.863	42.675	3.047	6.361	4.521	1.067	4.383	29.557	12.616	5.229	14.314	4.727	2.176	7.340	2.331	4.394	1.045	21.144	214.320
4 Brz	5.012	376	3.047	1.041	595	349	70	330	2.478	1.157	514	705	167	138	322	315	202	126	509	17.454
5 Sob	26.130	1.492	6.361	595	8.022	4.529	672	1.172	3.695	3.935	2.137	1.417	713	991	748	1.562	508	1.052	2.283	66.016
6 Plan	20.295	1.015	4.521	349	4.529	6.772	456	901	2.365	2.979	1.508	921	416	651	487	1.353	331	794	1.690	52.331
7 Par	5.606	310	1.067	70	672	456	242	217	484	717	331	220	135	269	144	563	95	212	205	12.014
8 NB+Can	7.862	1.479	4.383	330	1.172	901	217	1.332	2.600	2.248	1.000	1.905	931	486	1.110	572	712	188	2.709	32.137
9 Cei	37.528	4.255	29.451	2.478	3.695	2.365	484	2.600	24.022	9.239	3.459	7.655	1.676	960	3.199	2.310	1.928	847	4.685	142.837
10 Gua	20.556	3.734	12.641	1.157	3.935	2.979	717	2.248	9.239	7.491	3.193	4.623	2.427	1.335	2.438	1.269	1.532	567	11.470	93.040
11 Cru	12.918	1.482	5.229	514	2.137	1.508	331	1.000	3.459	3.193	2.196	1.550	855	659	904	742	559	339	3.936	43.511
12 Sam	18.439	2.783	14.343	705	1.417	921	220	1.905	7.629	4.623	1.550	4.969	933	467	1.905	1.330	1.246	356	1.245	66.985
13 SM	13.258	2.159	4.727	167	713	416	135	931	1.676	2.427	855	933	509	227	596	1.282	324	237	2.336	33.909
14 SSb	10.870	596	2.176	138	991	651	269	486	960	1.335	659	467	227	994	264	1.047	179	298	337	22.945
15 Rec	10.540	1.940	7.340	322	748	487	144	1.110	3.199	2.438	904	1.905	596	264	1.556	924	699	197	574	35.997
16 LSul	2.709	1.399	2.331	315	1.562	1.353	563	572	2.310	1.269	742	1.330	1.279	1.047	934	218	592	155	4.054	24.734
17 RFun	6.530	905	4.394	202	508	331	95	712	1.928	1.532	559	1.246	324	179	699	592	541	125	573	21.977
18 LNor	2.942	326	1.045	126	1.052	794	212	188	847	567	339	356	237	298	197	155	125	205	1.672	11.684
19 Ent	66.909	11.835	21.956	509	2.410	1.746	205	2.710	4.797	11.730	3.962	1.264	2.413	408	599	4.461	602	1.747	79.383	219.736
Total	391.448	67.532	215.004	17.454	66.015	52.361	12.014	32.135	143.028	93.803	43.586	67.028	34.011	23.062	35.922	25.169	22.006	11.759	215.580	1.571.917

Fonte: GDF, 2009

Além disso, é comum a realização de algumas pesquisas específicas para estudos de mobilidade e transporte. Cito aqui alguns exemplos para quem se interessar por algum, puder aprofundar mais ou me questionar sobre suas análises/funcionamentos:

- pesquisa Sobe-Desce: para estudo do desempenho e demanda de linhas de transporte;
- contagem volumétrica ou volumétrica-classificatória: na primeira, há apenas a contagem simples, sem classificação do tipo de veículo. Na segunda, há a contagem e classificação de tipos de veículos, por exemplo.



- pesquisa de Preferência Revelada: tenta-se inferir opções dos usuários pelo comportamento demonstrado. Por exemplo, acompanhar trajetos feitos por motoristas através de sistema automatizado de registro de placas, ou “batimento” de placas levantadas em pesquisa de contagem;
- pesquisa de Preferência Declarada: quando o usuário é questionado sobre uma decisão futura, dadas determinadas informações relevantes. Por exemplo: “se fosse implantado o pedágio urbano na área X, você estaria disposto a parar seu carro num edifício-garagem na região Y e utilizar linhas de transporte coletivo oferecidas gratuitamente?”;
- levantamento de atividades e postos de trabalho: feita sobre dados oficiais de emprego.

É importante salientar que essa listagem não esgota as pesquisas e tipos de levantamentos possíveis. A opção por um ou outro tipo de levantamento depende do aspecto que se quer estudar. Esse campo avança continuamente, principalmente impulsionado por novas tecnologias de aquisição, aumento de poder computacional dos computadores, e também por avanços teóricos e metodológicos propostos pelos estudiosos do tema.

# Palavras finais

Chegamos ao final do módulo “Introdução à Mobilidade Urbana”. Obrigado por ter caminhado até aqui. A intenção, como dito antes, foi oferecer informações e conhecimentos introdutórios sobre um campo bastante vasto e em contínua mudança.

Vivemos a realidade de transporte e mobilidade diariamente. Seus problemas nos afetam nos mais diversos aspectos de nossa vida cotidiana: do momento que saímos de casa para realizar qualquer atividade, ao momento que retornamos. Isso se replica para cada indivíduo que compõe um sistema social. E, por sua vez, cada sistema social requer um peculiar sistema de transporte/mobilidade. Então, não há uma fórmula mágica capaz de solucionar todos os problemas, nem que sirva às diversas situações indistintamente.

Nosso papel, como técnicos, é integrar os diferentes aspectos desse sistema de forma a produzir soluções que sejam adequadas e sustentáveis. Planejar é um ato de criação pelo qual é possível mudar os sistemas sociais. Mas é importante destacar que não se planeja o que não se conhece, e não se consegue agir sem técnica. Conhecimento acadêmico e sua aplicação tem aí sua importância: ser o lastro da ação.

Destaco também que subjaz a qualquer proposta o importante debate normativo/ético que levanta questões como: “Como quero que seja o futuro?”; “O que é o melhor para mim e para os meus semelhantes?”; “Que comportamentos são sustentáveis e nos fazem avançar enquanto seres humanos?”; “O que é bom, correto e justo?”. Se falarmos sobre mobilidade, poderíamos trazer questões como: “As pessoas devem ter o mesmo nível de acesso a toda a cidade, independente de onde morem?”; “O automóvel é um vilão a ser erradicado das cidades?”; “Se todos usarem bicicletas para os seus deslocamentos, isso será sempre bom?”; “Quem deve arcar com o financiamento dos sistemas e serviços de transportes?”; “Quem paga pela gratuidade e descontos?”. Não são questões fáceis de serem respondidas, e cada resposta implica em um pacto a ser construído entre os diferentes atores sociais.

Aqui, me despeço, fazendo votos de que o conteúdo visto neste curso incentive a busca de constante aperfeiçoamento e de novos conhecimentos.

No que precisar, estarei à disposição. Forte abraço!

# Referências

BRASIL. **Metodologia integrada de suporte ao planejamento, acompanhamento e avaliação dos programas nacionais de transporte – relatório síntese**. Brasília: [s.n.], 2007.

GDF - GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL; ALTRAN TCBR. **Plano diretor de transporte urbano e mobilidade do Distrito Federal – relatório final**. Distrito Federal: [s.n.], 2009.

MAGALHÃES, M. T. Q. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e gestão da política nacional de transportes**. [S.l.]: Universidade de Brasília, 2004.

MAGALHÃES, M. T. Q. **Fundamentos para a pesquisa em transportes: reflexões filosóficas e contribuições da ontologia de bunge**. [S.l.]: Universidade de Brasília, 2010.

MAGALHÃES, M. T. Q.; ARAGÃO, J. J. G. De; YAMASHITA, Y. **Definição de transporte: uma reflexão sobre a natureza do fenômeno e objeto da pesquisa e ensino em transportes**. Transportes. v. 22, n. 3, p. 1. 2014.

MAGALHÃES, M. T. Q.; YAMASHITA, Y. **Repensando o planejamento**. Textos para discussão - ceftru. n. 4. 2009.

MATUS, C. **Política y plan**. Caracas: IVEPLAN, 1984.

MATUS, C. **Política, planejamento e governo**. Brasília: Instituto de Pesquisa Economica Aplicada – IPEA., 1993.

MUMFORD, L. **The city in history: its origins, its transformations, and its prospects**. [S.l.]: Mariner Books, 1968.

ORTÚZAR, J. De D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling transport**. 4th. ed. West Sussex: Wiley, 2011.

RUS, G. De; CAMPOS, J.; NOMBELA, G. **Economia del transporte**. Barcelona: Antonio Bosch, 2003.

## BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Transporte Humano: Cidades com Qualidade de Vida**. ANTO, São Paulo, 1997.

BANCO MUNDIAL (1994). **World Development Report: Infrastructure for Development**. Oxford University Press, New York.

BRASIL (1973). Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973. **Aprova o Plano Nacional de Viação e dá outras providências**.

BRASIL (1995). Projeto de Lei nº 1.176 de 1995. **Estabelece os princípios e as diretrizes para o Sistema Nacional de Viação e dá outras providências**.

BRASIL (2001). Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. **Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, e dá outras providências**.

BRASIL (2003). Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. **Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências**.

CCMPO – CHITTENDEN COUNTY METROPOLITAN PLANNING ORGANIZATION. **Regional Indicators: Measuring Our Progress Toward Chittenden County's 20-Year Transportation Goals**. CCMPO, Vermont. 2000.

CORRÊA, A. B. **Gestão de Serviços com Qualidade**. Sistema de Cursos CREA-DF, nº7. CREA-DF, Brasília. 2004.

CORREIA, D. E. R. **Metodologia para Identificação da Qualidade da Informação: Uma Aplicação para o Planejamento de Transportes**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília. 2004.

COX, K. R. Man, **Location and Space: An Introduction to Human Geography**. John Wiley&Sons, New York. 1972.

EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Environmental Indicators: Typology and Overview**. EEA, Copenhagen. 1999.

EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Information for Improving Europe's Environment: Indicators**. 2004.

FELICIANO NETO, A. e FURLAN, J. D. **Engenharia da Informação: Metodologias, Técnicas e Ferramentas**. McGraw-Hill, São Paulo. 1988.

GEIPOP. **Transportes no Brasil. Histórias e Reflexões**. Ministério dos Transportes, Brasília. 2003.

IISD – INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **Indicators for Sustainable Development: Theory, Methods, Applications.** IISD, Manitoba, 1999.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Infra-Estrutura Econômica – Sistema de Informações Regionalmente Especializadas: Desenvolvimento Metodológico e Mapeamento de Informações.** Relatório Final. IPEA, Brasília (Não Publicado). 2003

LUCAS, M. E. C. **Contribuição para o Desenho de um Sistema de Informação de Inteligência Estratégica para Empresas Operadoras do Transporte Urbano: Elementos do Projeto Lógico.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília. 2001.

MAGALHÃES, M. T. Q. **Cidade de Pedestres, Cidade para Todos: Uma Proposta para o Centro de Salvador.** Trabalho Final de Graduação – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2003.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Indicators for the Integration of Environmental Concerns into Transport Policies.** OECD, Paris. 1999.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Environmental Indicators: Development, Measurement and Use.** OECD, Paris. 2003.

PAPACOSTAS C. S. & PROVEDOUROS, P. D. **Transportation Engineering and Planning.** 2<sup>a</sup> ed. Prentice Hall, New Jersey. 1993.

TAAFFE, E.; GAUTHIER, H.; O'KELLY, M **Geography of Transportation.** Second Edition. Prentice Hall, New Jersey. 1996.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Manual de Auditoria de Natureza Operacional do Tribunal de Contas da União.** COFIS/SEGECEX, Brasília. 2000.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas.** 3<sup>a</sup>. ed . Annablume, São Paulo. 2000.

