

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de TRANSPORTES

**ANÁLISE CRÍTICA DO TRANSPORTE
E DA OCUPAÇÃO DO SOLO
NAS CIDADES BRASILEIRAS**

AUTOR: Eng. JORGE ALEJANDRO CHAVEZ CANO

ORIENTADOR: Prof.Dr. Antonio Clóvis Pinto Ferraz



Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de **MESTRE EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES**.

São Carlos, Dezembro 3 de 1992

DEDALUS - Acervo - EESC



31100017603

*"Se algo de grande quisermos
realizar, devemos concentrar todas
as nossas forças sobre um único
objetivo e não cuidar do que possam
os outros dizer..."*

WOLFGANG VON GOETHE

D E D I C A T Ó R I A

A meus caros e recordados professores e orientadores vocacionais do primeiro grau:

Profa. *Ernestina Dall'Orso*

e

Prof. *Néstor León Alva*

Com eles aprendi a fazer ciência e a interpretar e compreender a realidade humana.

A G R A D E C I M E N T O S

Desejo expressar os meus sinceros agradecimentos as seguintes pessoas que muito ajudaram na realização deste trabalho:

A meu orientador, professor associado da USP, Dr. Eng. *Antonio Clóvis Pinto Ferraz*, pela confiança, apoio e orientação.

A meu co-orientador e amigo, docente emérito da USP, Dr. Eng. *Romeu Corsini*, pela co-orientação, apoio moral, experiência vivencial transmitida e identificação de ideais sobre a ciência e a tecnologia.

A meu caro professor, docente emérito da USP, Dr. Eng. *Milton Vargas*, pela inestimável orientação metodológica.

A minha cara amiga, secretária da Pós-Graduação da Área de Transportes da EESC-USP, Adm. *Heloisa Helena Bastos Pereira Morgado Belo*, pela revisão linguística de textos (inglês e português) e, também, pelo estímulo e companheirismo.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1	Palafitos, primeiras comunidades gregárias humanas.....	06
FIGURA 2.2	Cuzco, cidade inca - Perú.....	08
FIGURA 2.3	Plano da cidade de Trujillo - Perú.....	10
FIGURA 3.1	Formas básicas de expansão urbana.....	15
FIGURA 3.2	Custos de transporte coletivo x população e forma das cidades (densidade = 50 hab/ha).....	15
FIGURA 3.3	Custo do transporte coletivo x população e densidade das cidades (forma circular).....	16
FIGURA 3.4	Tamanhos básicos de cidades.....	17
FIGURA 7.1	Efeito da propriedade de veículo no modo de viagem.....	61

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1	Dados aproximados de ocupação do solo nas cidades espanholas.....	21
QUADRO 6.1	Evolução da população brasileira.....	46
QUADRO 7.1	Características técnicas dos principais modos de transporte.....	56
QUADRO 7.2	Desempenho dos principais modos de transporte urbano.....	57
QUADRO 7.3	Características dos principais modos transporte urbano...	57
QUADRO 7.4	Divisão modal do transporte urbano na cidade de São Paulo.....	60

R E S U M O

Neste trabalho é apresentada uma análise crítica do transporte e da forma de ocupação e uso do solo nas cidades brasileiras.

Para dar suporte à análise o trabalho inclui: contextualização histórica do urbanismo brasileiro, considerações sobre os principais aspectos do universo urbano, discussão acerca da relevância do enfoque sistêmico no planejamento das cidades e, também, quadro da cultura técnica urbana e de transportes no Brasil.

Na análise são apontados e discutidos os principais problemas no campo dos transportes e ocupação do solo nas cidades brasileiras, bem como os possíveis caminhos para reverter o quadro negativo encontrado.

A B S T R A C T

A critical analysis of transport and the form of use and occupation land in the brazilian cities is presented in this work.

For giving support to analysis the work includes: american context historical of brazilian urbanism, considerations about the principal aspects of urban universe, discussion about the importance of the sistemic focus in the planning of the cities and vision of the technical culture of the urban transport in Brazil.

The principal problems in the field of transport and occupation land in the brazilian cities as well as the possible way for solution are presented and discussed in this analysis.

S U M A R I O

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE QUADROS.....	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA.....	05
2.1 A EVOLUÇÃO DAS CIDADES.....	05
2.2 O URBANISMO AMERICANO.....	07
3 ASPECTOS DO UNIVERSO URBANO.....	14
3.1 A MORFOLOGIA URBANA.....	14
3.2 O SISTEMA VIÁRIO.....	17
3.3 A NATUREZA DAS CIDADES.....	18
3.4 O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO.....	20
3.5 AS ATIVIDADES HUMANAS E OS CONFLITOS URBANOS.....	22
3.6 A MOBILIDADE URBANA.....	25
3.7 A A REPRODUÇÃO ESPACIAL DAS CIDADES.....	26
4 A VISÃO SISTÊMICA DO UNIVERSO URBANO.....	31
4.1 CONCEITUAÇÃO BÁSICA.....	31
4.2 RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS URBANAS.....	33
4.2.1 MORFOLOGIA E TIPOLOGIA URBANA.....	34
4.2.2 TIPOLOGIA HABITACIONAL.....	34
4.2.3 DISTÂNCIA.....	35
4.2.4 GEOMETRIA E CAPACIDADE VIÁRIA.....	35
4.2.5 LOTAÇÃO.....	35
4.2.6 ACESSIBILIDADE.....	36
4.2.7 TEMPO DE VIAGEM.....	36
4.2.8 PERÍODOS DE PICO.....	38
4.2.9 VELOCIDADE OPERACIONAL.....	38
4.2.10 TELECOMUNICAÇÃO.....	39
4.3 CONCLUSÕES.....	40
5 A TECNO-CULTURA URBANA E DE TRANSPORTE NO BRASIL.....	41
6 A OCUPAÇÃO SOLO URBANO NO BRASIL.....	46
6.1 A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS CIDADES BRASILEIRAS.....	46
6.2 O TRANSPORTE E A OCUPAÇÃO DO SOLO NAS CIDADES BRASILEIRAS.....	50

7 O TRANSPORTE URBANO NO BRASIL.....	56
7.1 OS PRINCIPAIS MODOS DE TRANSPORTE URBANO.....	56
7.2 O TRANSPORTE URBANO NO BRASIL.....	60
8 CONCLUSÕES.....	64
9 BIBLIOGRAFIA.....	69
9.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
9.2 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	75

Capítulo 1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho é apresentada uma análise crítica do transporte e da ocupação e uso do solo nas cidades brasileiras, considerando ambos fatores não como sistemas isolados, mas como subsistemas componentes do universo urbano.

A análise envolve considerações sobre a ocupação e uso do solo, os modos de transporte e, também, sobre os processos de planificação urbana no Brasil, sobretudo do planejamento dos transportes.

Parte-se da identificação de um problema particular: os transportes urbanos, dirigindo a análise a uma visão macro-urbana a fim de identificar a hierarquia dos transportes dentro de um universo maior: a cidade. Desse forma explicando como os fatores transporte e ocupação do solo são essencialmente resultado de uma *configuração interativa tempo-espacial* macro urbana, e regulados pelas leis socio-econômicas.

O estudo envolve a discussão de aspectos históricos, culturais, técnicos, econômicos e sociais, que dão suporte ao processo de análise e permitem inferir algumas conclusões relevantes.

Na análise conclue-se da necessidade de se considerar o processo de planejamento dos transportes urbanos em três fases no espaço-tempo.

A primeira envolve o conceito de *transformação urbana* em períodos de tempo (anos, décadas, séculos), devido ao crescimento populacional, e a conseqüente expansão urbana, originando a reprodução espacial da estrutura edificada e estabelecendo as condições operacionais do sistema de transporte e do *aumento da demanda por transporte*.

A segunda fase situa-se no *tempo de uso dos espaços urbanos*, relativo à tipologia urbana (função industrial, política, comercial), produto da interação das atividades humanas e do uso e ocupação do solo, regulados pelas leis socio-econômicas e originando os *horários de pico*.

A terceira fase enfoca o *tempo de deslocamento* de uma unidade de transporte entre dois pontos da cidade (origem/destino), estabelecendo o *tempo de viagem*.

A visão macro-urbana desta análise permite identificar o homem como matriz da mega-interação urbana (dinâmica), e conceituar o movimento-deslocamento populacional urbano como uma *variável estocástica multicritério*.

Como resultado de uma *visão sistêmica* surge a concepção da cidade como um *universo orgânico cíclico e reciclável*, onde o processo de planejamento dos transportes urbanos adquire duas novas conotações.

A primeira é que o planejamento deve ser concebido para funções e características de uma cidade em transformação espacial constante.

A segunda é que o planejamento nesta condição deve atuar como *fator regulador sócio-urbano* das atividades humanas e por estratos sociais nas cidades brasileiras, dada a atrofia da configuração espacial urbana e das leis reguladoras socio-econômicas.

"O planejamento dos transportes está intrinsecamente ligado a políticas mais amplas de desenvolvimento sócio-econômico. Assim, o planejamento amplo do sistema, que é o principal domínio do engenheiro de sistemas de transporte, é normalmente desenvolvido através de uma estreita ligação com os indivíduos que têm o poder de decisão com referência à política de desenvolvimento de uma região de estudo.

Em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, as decisões em transportes estão intimamente ligadas a prioridades de desenvolvimento econômico e mudanças geopolíticas e sociais, levando o engenheiro de sistemas de transporte a trabalhar em estreita colaboração com economistas, sociólogos e políticos.

Em grandes áreas metropolitanas os programas de desenvolvimento dos transportes estão tipicamente ligados aos planos de ocupação do solo, sendo dominantes os problemas de interligação de áreas residenciais com áreas industriais e comerciais.

Nesse contexto o trabalho do engenheiro de sistemas de transporte associa-se em geral ao de planejadores urbanos, arquitetos, sociólogos e advogados.." WIDMER (1987, pág 5)

"A metodologia de investigação científica aparece quando o homem se interroga a respeito do que realmente é certo no mundo exterior, na natureza e na cultura...

É a necessidade de contar com qualquer coisa, sobre a qual possamos ter certeza, que faz surgir o método científico..." VARGAS (1985, pág 32)

A visão sistêmica permite analisar a cidade, identificando seus fatores componenciais (estrutura, função e transporte), explicando sua dinâmica, para a compreensão de sua natureza.

A natureza da visão sistêmica estabelece três condicionantes básicos no universo urbano:

- a) o comportamento de cada subsistema componencial tem um efeito sobre a função do seu universo.
- b) o comportamento dos subsistemas (fatores urbanos) e seus efeitos sobre o universo é interdependente.
- c) um subsistema não pode ser decomposto em subconjuntos independentes, porque separados perdem sua propriedade.

Daí a conotação orgânica da cidade.

Assim, o sistema urbano tem como propriedade essencial a interação integral entre suas partes, não podendo ser entendido pela análise unicamente, porque a análise vê o estático e a síntese vê a dinâmica.

"Do ponto de vista estrutural, um sistema é um todo divisível, porém do ponto de vista funcional é um todo indivisível, no sentido em que algumas de suas propriedades essenciais são perdidas quando o sistema é separado..."
BELHOT (1989, pág 6)

A visão analítica como complemento da visão sistêmica possui três fases de raciocínio:

- 1) a decomposição em fatores ou subsistemas do que deve ser explicado.
- 2) a explicação do comportamento, função ou propriedades dos fatores ou subsistemas.
- 3) a reunião destas explicações na explicação do universo, esta última fase denominada *síntese*.

Entende-se a síntese e a análise como processos complementares, a análise focaliza a estrutura, revelando como as coisas funcionam, já a síntese focaliza a função, revelando porque as coisas operam do modo que o fazem.

Dessa forma, a análise propicia conhecimento e a síntese possibilita entendimento, a primeira permite descrever, enquanto a última permite explicar.

"O expansionismo conduziu ao modo sintético de pensar, no qual alguma coisa a ser explicada é vista como parte de um sistema maior, e é explicada em termos do seu papel no sistema mais amplo. O modo sintético de pensar, quando aplicado a problemas sistêmicos, é chamado abordagem sistêmica..." BELHOT (1989, pág 6)

No processo de planificação urbana e planejamento dos transportes é determinante a visão sistêmica, porque a partir do análise da estrutura, e sua posterior descrição, pode-se compreender a função e explicar o processo interativo tempo- espaço.

A análise e a síntese da estrutura e função urbana são, neste trabalho, baseadas no *urbanismo*, e a explicação de suas interações reprodutivas na *geografia*.

"O enfoque sistêmico visa definir formas racionais de combinar recursos no tempo e no espaço, de forma que determinadas necessidades de transporte sejam supridas, sujeitas a metas e condições de contorno específicas..."
WIDMER (1987, pág 8)

A seguir é indicada a forma como o trabalho encontra-se organizado.

No capítulo 2 é apresentada a contextualização histórica do urbanismo brasileiro dentro do urbanismo mundial e americano, para se poder entender os sistemas urbanos atuais no Brasil.

O capítulo 3 contém conceitos e discussões sobre diversos aspectos do universo urbano, os quais são considerados relevantes para as análises levadas a efeito nos capítulos 5 e 6.

No capítulo 4 é pre-estabelecido o enfoque sistêmico dado ao estudo do universo urbano, através da identificação das variáveis urbanas, as quais interagem entre si de forma contínua e dinâmica.

Esta concepção têm a relevância de visualizar o transporte urbano não como algo isolado com um fim em si mesmo, mas como componente de um sistema maior, muito mais complexo que é a cidade.

No capítulo 5 discute-se o quadro técnico-cultural urbano e de transporte no Brasil, importante para se entender vários dos problemas urbanos e de transporte existentes nas cidades brasileiras.

No capítulo 6 é apresentada uma análise crítica da ocupação e uso do solo nas cidades brasileiras, sobretudo no que concerne a relação entre esse aspecto e os sistemas de transporte urbano.

O capítulo 7 encerra análise crítica específica dos transportes urbanos no Brasil, sobretudo no que se refere a escolha modal e tecnológica.

As principais conclusões e observações resultantes do estudo são apresentadas no capítulo 8.

Finalmente, no capítulo 9 são relacionadas as publicações referenciadas no texto deste trabalho, bem como aquelas que serviram de apoio à realização do estudo.

Capítulo 2 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

2.1 - A EVOLUÇÃO DAS CIDADES

Após sua formação, a Terra foi submetida a um longo período de mudanças e transformações bióticas contínuas, até o aparecimento da primeira vida animal: os estromalólitos.

Por milênios o processo continuou, até o surgimento, no período quaternário, da mais excelsa criação por evolução: o homem.

"As primeiras comunidades animais bem documentadas vão aparecer há cerca de 670 milhões de anos, ou seja, quase 3 bilhões de anos após o aparecimento dos estromalólitos..."
DE ALMEIDA (1989, pág 10)

No decorrer de seu desenvolvimento o "homo sapiens" sofreu constantes e determinantes *transformações climato-bio-psicológicas* em relação a seu ser e meio ambiente, com o instinto de sobrevivência suscitando a *idéia-necessidade* de agrupamento com seus congêneres.

Chegou o homem primitivo à conclusão de que se agrupando em moradias poderia subsistir melhor. Através da troca, nosso antepassado descobriu, também, que poderia permanecer no mesmo lugar sem "nomadizar" sua existência surgindo dessa forma, os embriões que séculos mais tarde originariam as cidades. A figura 2.1 ilustra a forma das primeiras comunidades gregárias: os palafitos.

"Uma das mais antigas vilas do mundo: 'Ain Ghazal (primavera das gazelas), está localizada na Jordânia.

Sua formação data de 9500 AC e, provavelmente, esse local testemunhou uma transição fundamental na pré-história do homem: a passagem da vida nômade de caçador e coletor para a vida sedentária, de agricultor e criador de animais..." DE ALMEIDA (1989, pág 69)

"Los seres vivos que pueblan la tierra están interrelacionados de tal forma que la convivencia entre ellos es parte integrante de su destino, y como propiedad invariable de esta simbiosis aparece la sociabilidad, lo que exige que el entorno dentro del qual un ser vivo está capacitado para vivir sea también válido para que otro ser de análoga estructura biológica pueda desarrollarse, eliminándose así toda determinista exclusividad..."

La razón básica de esta asociación es principalmente el factor de subsistencia, ya que los seres vivos en desarrollo (principalmente los animales) requieren nutrición, guarida y defensa; la supervivencia es el origen de la comunidad humana..." BELLO-MORALES (1978, pág 7)

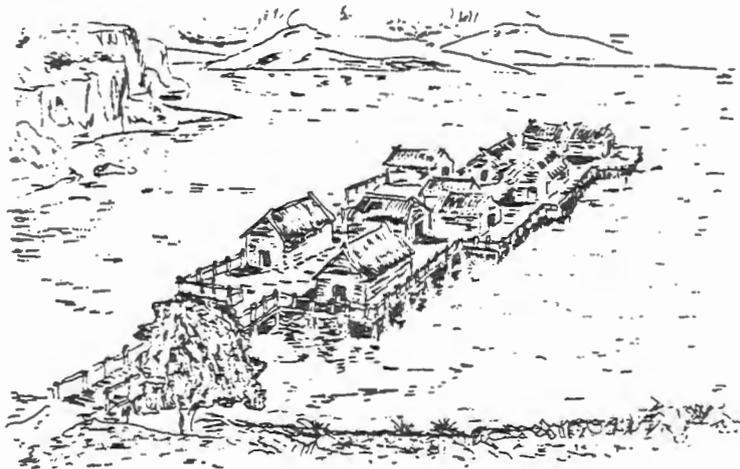


FIG 2.1: Palafitos, primeiras comunidades gregárias humanas
 FONTE: BELLO-MORALES (1978, pág 8)

Os primeiros núcleos urbanos só poderiam subsistir se os arredores fossem terras férteis e suas dimensões -medidas em número de habitantes- estiveram em equilíbrio com a "superfície periférica" da qual poderiam se servir. Nessa ocasião o homem buscava na topografia seu aliado natural, desenvolvendo núcleos onde a estratégia contava mais do que a acessibilidade. Nasceram, assim, os assentamentos humanos relacionados com a arte bélica e o meio físico.

"Uma cidade é uma obra frente à natureza, uma organização dos homens para proteger-se e para trabalhar. É por isto um ato criador.." LE CORBUSIER (1947, pág 3)

A cidade medieval já possuía tráfego, juntando o pedestre com o cavalo em espaços comuns, devido às suas análogas velocidades de transporte, que não causavam grandes interferências nem congestionamentos apreciáveis.

A aparição do tráfego mecanizado, com suas profundas influências no espaço e tempo urbano, determinou a *segregação do tráfego de pedestres do motorizado*, numa classificação espacial de funções que deu aparecimento à calçada, ao leito carroçável e ao semáforo.

O modo de transporte urbano determina o raio de influência das atividades humanas, a morfologia e o tamanho das cidades. O transporte atua, assim, como indutor da expansão urbana.

"O desenvolvimento dos meios de transporte mecanizados permitiu o aumento gradativo do tamanho das cidades, acompanhando a evolução destes meios..." MORLOCK (1978, pág 47)

O grande crescimento das cidades e o desenvolvimento das várias formas de vida urbana é um dos fenômenos que melhor caracteriza a nossa civilização atual, que de uma população mundial predominantemente rural converteu-se noutra predominantemente urbana.

"Vê-se que a humanidade gastou cerca de 30 mil anos para chegar à casa de 3 mil milhões, para atingir os 6 mil milhões, ou seja, o dobro, calcula-se que levará apenas 30 anos. Se avaliássemos a história pelo número de seres humanos, poderíamos dizer que é como se tudo o que aconteceu em 30 mil anos se repetisse aceleradamente em apenas 30 anos..." DE ALMEIDA (1989, pág 15)

De acordo com FERRARI (1979), apud DA SILVA (1990, pág 6), em 1800 apenas 1,7% da população mundial vivia em cidades, apenas 20 cidades tinham mais de 100 mil habitantes e nenhuma chegava a ter 1 milhão de habitantes. Em 1950, verificou-se que existiam 3 cidades com mais de 10 milhões de habitantes, 12 cidades entre 5 e 10 milhões de habitantes, 141 cidades com mais de 100 mil habitantes. Nesta ocasião 13% da população mundial já era urbana.

Em 1989 eram 730 cidades distribuídas nos diversos continentes.

A Europa que por volta do ano 1800 tinha uma população urbana que não ultrapassava 3% do total, já atingia em 1989 os 50%. A população urbana de América Latina em 1990 atingiu 78%, do Brasil 74% e dos Estados Unidos 76%.

"Se deduce que la población mundial aumentará unos 3000 millones de habitantes a finales de siglo, de los cuales algo así como el 70% tendrá que alojarse en ciudades.

De las anteriores previsiones se deduce que unos 2100 millones de personas residirán en ciudades, o sea, que con la expansión urbana aparecerán unas 2100 ciudades dormitorio de un millón de habitantes..." BELLO-MORALES (1978, pág 312)

Segundo DAVIS et alii (1972), apud DA SILVA (1990, pág 7), a experiência demonstra que a urbanização cresce rapidamente até os 50% da população e a partir daí diminui o ritmo de crescimento até se estabilizar em um valor próximo de 75% do total.

2.2 - O URBANISMO AMERICANO

O urbanismo americano originou-se há muito tempo nas regiões geográficas onde se desenvolveram as três "Altas Culturas" americanas: Inca, Asteca e Maia.

A cultura Inca na cordilheira dos Andes (Perú, Equador, Bolívia, Colômbia, Chile e Argentina).

As culturas Asteca e Maia se desenvolveram no golfo de México, na península de Iucatán e na meseta de Palenque (México, Guatemala e Honduras). Essas culturas atingiram grande esplendor e alto grau de civilização na edificação de suas cidades, as quais eram de *morfologia concêntrica e arquitetura trapezoidal piramidal*.

"Cinco séculos antes da fundação de Roma, na época do sítio de Troia e antes da construção do Templo de Salomão, já os antigos peruanos elevaram aos deuses do céu, do mar e da terra, santuários colossais..." HUBER (1966, pág 33)

"Tenochtitlán (cidade Asteca), sua fortaleza insular foi fundada provavelmente como refúgio contra os povos fortes, por volta de 1325. Tenochtitlán tornou-se uma grande cidade, cujos templos, casas comunais e mercados provocaram a estupefata admiração dos soldados espanhóis..." GARCIA (1979, pág 63)

Cidades como Cuzco, capital do império Inca, fundada aproximadamente no ano 2500 AC, Caxamarca, Nazca e Chan Chan, constituem exemplos milenares ainda vivos do esplendor da ciência, arte e técnica Inca, no que se refere a suas construções e traçado urbano de tipo *geométrico polinucleado* (ver foto na figura 2.2), com atividades distribuídas no espaço geográfico pela divisão do trabalho -fato que só aconteceu na Europa com a revolução industrial quase dois milênios depois.

"Foi sob reinado de Pachacutec que se construíram os monumentos cujas proporções e riqueza mergulharam em espanto os espanhóis. Pedro Sancho, escrivão adido à pessoa de Pizarro, escreve em sua crônica: Cuzco, a cidade dos soberanos deste Imperio, é tão grande e bela que seria digna de elevar-se na Espanha. Os Palácios são numerosos, só os chefes e caciques moram neles e pobres são desconhecidos..." HUBER (1966, pág 83)

As cidades Incas possuíam redes de esgoto, água e, quando subterrâneas (de até 3 andares), boa ventilação e luz. Eram iluminadas mediante janelas estrategicamente colocadas, levando em conta o movimento do sol e a direção do vento, e com a luz refletida no interior dos andares por espelhos de água.

O suprimento de água chegava aos subterrâneos sem barulho, pois a rede funcionava por gravidade e os aquedutos eram feitos em canais de pedra talhada com degraus sem ângulo. A pedra conferia à água adequada temperatura para uso.



FIG 2.2: Cuzco, cidade inca - Perú
FONTE: Revista FOPTUR, pág 2

As cidades Incas e suas regiões eram *interligadas por vias de transporte* (até hoje em uso), que são consideradas como as maiores e melhores tecnicamente construídas na antiguidade.

No século XIII, antes da conquista espanhola, o império Inca tinha uma população total de 16 milhões de habitantes e as cidades Incas tinham uma população urbana entre 4 a 5 milhões de habitantes.

"En el apogeo del Imperio Romano construyeron más de 80.000 km de carreteras de primera clase que usaron las legiones romanas. Julio César fue en algún momento el encargado de la Via Apia y se dice que gastó enormes sumas de su propio dinero en mejorarla.

Sin embargo, fue en Sudamérica donde se descubrió el más grande de todos los caminos antiguos.

Construído por los Inkas, medía 6400 kms de largo y se extendía desde Quito (en el Ecuador) hasta Tucumán (en la Argentina); era de 7.5 m de ancho y gran parte de su superficie estaba pavimentada con betún.

Otro camino corre paralelo al principal a lo largo de casi 3200 kms por la costa.

Grandes tramos de este camino todavía se pueden observar y algunos aún están en uso..." PRESCOTT (1935), apud LEGGET & KARROW (1981, pág 137)

O primeiro impacto *tecno-cultural* no urbanismo americano veio acontecer com a chegada dos espanhóis a América em 1492, e o processo violento da conquista. Foi onde sucederam-se as maiores *transformações urbanas relativas à estrutura espacial e à densidade das atividades*, só comparável três séculos depois com a revolução industrial.

A este respeito afirma SERRA (1987, pág 17): "a partir do século XVI, e nos dois ou três séculos seguintes, a América é o cenário da fundação de inúmeras cidades, povoados, vilas e vilarejos, numa quantidade e intensidade sem paralelo na história da humanidade".

Sobre as cidades Astecas e Maias se edificaram as novas cidades espanholas. As cidades Incas culturalmente resistiram mais, abrindo-se um dualismo *tecno-cultural* regional no Perú atual.

"A base do sistema espanhol era essencialmente urbana.

Fiel à tradição romana, a primeira coisa que o espanhol fazia ao desembarcar era fundar e planejar uma cidade.

Nas colônias inglesas, as cidades cresceram para atenderem as necessidades dos habitantes da zona rural, nas espanholas, a zona rural era organizada para atender as necessidades da cidade..." GARCÍA (1979, pág 69)

A primeira cidade americana traçada a rigor e concepção geométrica européia é Santo Domingo (República Dominicana), fundada em 1496 por Cristovão Colombo na sua segunda viagem à América.

Posteriormente, este novo processo de urbanização americana originou cidades com características típicas do processo colonial -as cidades porto- e o início da *nuclearização intensiva de atividades* nas novas cidades americanas pelo comércio e exploração de minas.

A construção e planificação do solo urbano na América Latina é o melhor e mais antigo exemplo de ordenação territorial urbana no mundo.

Segundo GALANTAY (1977, pág 53), a colonização espanhola das Américas é o exemplo mais impressionante de construção de novas cidades, dirigida por uma política uniforme, que se deu até agora na história da humanidade.

A figura 2.3 mostra o plano concebido em 1525 para a cidade de Trujillo (Perú).

"No ano de 1573, quando as experiências americanas já em parte se tinham realizado, Filipe II promulga as famosas Leis das Índias, que talvez constituam a primeira legislação urbanística que o mundo conheceu..."

Uma das Leis das Índias ordena que se leve sempre já feita a planta do lugar que irá ser fundado, e no que se refere ao traçado, a planta dividir-se-ia em praças, ruas e terrenos de construção a régua e cordel, começando na Praça Maior e fazendo sair dela as ruas em direção às portas e caminhos principais e deixando tantos espaços abertos que, mesmo que a população tenha um grande crescimento, se possa sempre prosseguir e dilatar seguindo a mesma forma..."
CHUECA (1989, pág 120)

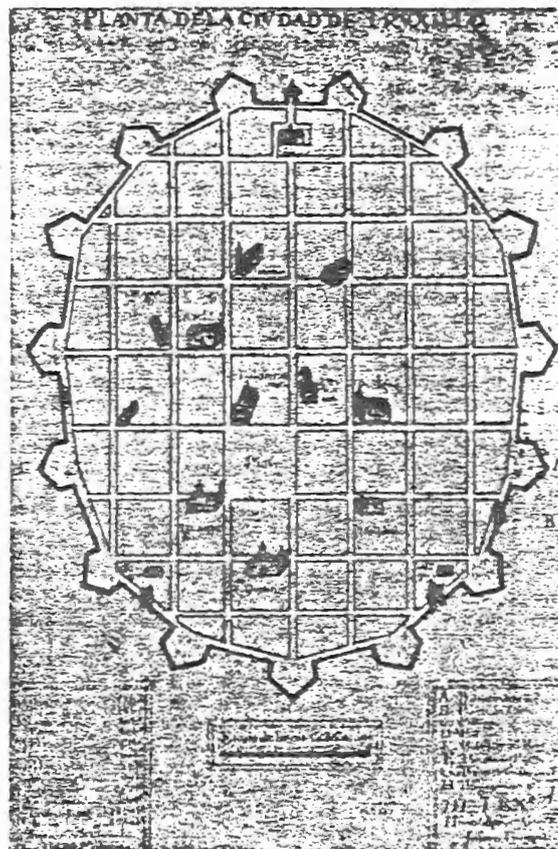


FIG 2.3: Plano da cidade de Trujillo - PERÚ
FONTE: CHUECA (1989, pág 122)

Vale ressaltar que em todo este novo processo de urbanização americana foram utilizados os mais novos conceitos de urbanismo e transporte europeus. Cidades como México, Bogotá, Lima, Arequipa, Quito e La Paz, são testemunhas atuais desse processo passado, e serviram durante os séculos XVI, XVII e XVIII de experiência e modelo para a construção e concepção das novas cidades européias, principalmente nos países anglo-saxões, balcânicos, ários e nórdicos.

"Muitas das idéias urbanísticas do renascimento não passaram de teoria, utopia ou exercício intelectual nos países da Europa onde tiveram origem, encontraram o seu campo de realização concreta na América, na obra ingente da colonização espanhola... O esquema urbano idealizado na América nas primeiras décadas de 1500, e consolidado pela Lei de 1573; é o único modelo de cidade produzido pela cultura renascentista e controlado em todas as suas consequências executivas..."

Este modelo continuou funcionando durante quatro séculos, tanto na América como noutras regiões, e depois de ser generalizado no quadro da cultura neoclássica, servirá de base à maior transformação da época moderna: a colonização e a urbanização dos Estados Unidos da América..." BENEVOLO (1968), apud CHUECA (1989, pág 118 e 119)

Nos séculos XVI e XVII o porto marítimo do Callao, perto da cidade de Lima (Perú), viveu seu esplendor como grande centro comercial e político de influência em toda a região americana, paralelamente com o crescimento de Lima. Na mesma época, outras cidades portos, como Panamá (Panamá) e Veracruz (México), desenvolveram-se pela influência do transporte marítimo.

A última grande transformação que as cidades americanas sofreram foi ocasionada pela **revolução industrial**, acompanhada da revolução dos meios de transporte.

"Com o aparecimento das cidades, modifica-se a organização social e energética do homem; formam-se os grupos dos que cuidam da produção e dos que consomem sem produzir, efetuando, porém, outros serviços.

As cidades continuam a se desenvolver lentamente e o crescimento da população humana ao longo do tempo é mais ou menos uniforme e lento até a Revolução Industrial, que marca o início da grande explosão populacional humana..." DE ALMEIDA (1989, pág 70)

O desenvolvimento dos meios de transporte foi o fator fundamental para que a **industrialização** prosperasse e com ele os grandes centros fabris. Nos séculos XVIII e XIX as cidades de Caracas (Venezuela), Cartagena (Colômbia) e Buenos Aires (Argentina) atingiram também grande desenvolvimento urbano e econômico, graças ao meio de transporte marítimo e a influência da revolução industrial européia que se assentou nelas.

O transporte foi precisamente a *atividade-meio* que permitiu a expansão em massa do industrialismo. O sistema industrial dependia do transporte, tanto para lhe trazer as matérias-primas como para distribuir o produto acabado aos consumidores.

"Os transportes urbanos têm importância fundamental na estruturação e no funcionamento das cidades, o transporte interno deficiente limitou o tamanho das cidades anteriores ao século XIX a um raio de cerca de 5 km..." DAVIS (1972, pág 55)

Também é bem conhecida a importância que teve para o desenvolvimento da cidade de Nova Iorque (EUA) a abertura, em 1855, do canal de Eirie, que liga o porto desta cidade com interior do país, e que permitiu o crescimento da grande cidade industrial e portuária ainda antes de aparecer a ferrovia.

"A cidade atual é um lugar de troca de bens e serviços, em nenhuma civilização a vida das cidades se desenvolveu independentemente do comércio e da indústria..." PIRENNE (1962, pág 137)

Atualmente a América Latina é a região mais urbanizada no contexto mundial, e suas cidades, apesar da pressão do último e acelerado crescimento populacional e da expansão urbana das décadas 20 e 30, continuam a guardar um razoável equilíbrio entre a estrutura espacial e as atividades. Isto se comparado com as cidades das outras duas culturas americanas (anglo-américa e afro-américa), onde a primeira se caracteriza por ter cidades com áreas altamente congestionadas e violentas, e a segunda pela atrofia espacial e pobreza urbana.

"América Latina difiere de muchas otras partes del mundo en desarrollo por su alto grado relativo de urbanización. En 1980, la proporción de la población de la región que vivía en áreas urbanas era en média de 75%, y en algunos países como Chile, Argentina, Uruguay y Venezuela era de 83%..." THOMSON (1986, pág 54)

No Brasil (país afro-americano), o fenômeno urbano manifesta-se diferente em relação à América Latina, devido a que o processo de urbanização brasileiro teve um início tardio, a partir da década de 1960. Segundo SCHIMDT e FARRET (1986), apud DA SILVA (1990, pág 8), o processo de urbanização brasileiro apresentou suas primeiras manifestações a partir de 1930, acentuando-se nos anos de 1960.

Algumas cidades americanas tiveram e tem crescimento e desenvolvimento acelerado quando comparadas com as cidades europeias, no dizer de CHUECA (1989 pág 215): "o que leva séculos a realizar na Europa, verifica-se na América em anos, está claro que o ritmo da transferência é função do ritmo do crescimento; se o crescimento diminui, o ritmo será mais pausado e pode originar-se uma certa imobilidade se se chega a uma estabilização demográfica".

Também é preciso identificar que existem diferenças nos ciclos evolutivos urbanos americanos. O processo de crescimento latino-americano se caracteriza por ser horizontal, residencial e planejado, com melhor distribuição e equilíbrio dos espaços urbanos (fato explicado pelo processo histórico).

O anglo-americano manifesta-se com crescimento verticalizado, de alta intensidade de uso e ocupação do solo, pela grande participação da iniciativa privada.

Já o afro-americano de crescimento amorfo, verticalizado no centro e com grandes desertos urbanos, caracterizado pela instalação provisória e precária dos serviços básicos e de infra-estrutura.

Uma condição tal que nos faz lembrar a *era paleotécnica* (pós-revolução industrial, século XIX), onde as cidades estado-unidenses e inglesas se construíram ao livre arbítrio da iniciativa privada e da técnica, guiados pela lei do menor esforço.

Deve destacar-se que estas diferenças espaciais urbanas encontram-se reguladas pela tecno-cultura; segundo RATTNER (1981) apud NETO (1983, pág 8): "contrariamente ao que afirmam os economistas neoclássicos, a escolha de tecnologias não é um ato isolado e independente de uma determinada situação social. No contexto sócio-político de uma sociedade de classes (como a brasileira), qualquer decisão, econômica, tecnológica ou cultural, adquire o caráter e o significado de um ato político".

"Outro equívoco, já amplamente difundido no mundo inteiro, é classificar sociedades em mais adiantadas e menos adiantadas (desenvolvidas e subdesenvolvidas), conforme os graus de eficiência e eficácia alcançados no domínio da natureza, isto é, na capacidade de transformar a natureza em bens para o uso do homem; em outras palavras, na eficiência e eficácia da engenharia..."

Daí a fúria com que se ataca a natureza até as últimas consequências, chegando ao ponto de fazer a natureza agredir o homem por serem violadas suas leis, na corrida desenfreada em busca de um desenvolvimento mal concebido, mal definido, mal ensinado, e mal procurado, servindo de pretexto para as mais absurdas realizações econômicas." FERRAZ (1985, pág 32)

Capítulo 3

ASPECTOS DO UNIVERSO URBANO

3.1 - A MORFOLOGIA URBANA

Três são as formas urbanas básicas: quadricular, radial e linear.

A *quadricular* é a forma mais antiga, sendo a mais racional pela simplicidade geométrica.

A forma *radial* desenvolve-se a partir de um centro de onde partem vários raios, como canais de distribuição ou vias de transporte; é o tipo de expansão das cidades européias.

A *linear* é uma solução originariamente concebida na Espanha, e depois realizada em cidades soviéticas, suecas e alemãs.

É considerada muito funcional porque em congruência com a tipologia habitacional que atua como espaço de estoque, quase não existem nessas cidades problemas de transporte,

Todas as demais formas da estrutura urbana (*estrelada*, trama em *anel* e *mancha de óleo*) se deduzem a partir desses tipos básicos.

As cidades, em geral, possuem três formas de expansão urbana típica, produzidas pelas condições geográficas e culturais e reguladas pelas leis socio-econômicas: *expansão concêntrica*, *setorial* e *multicêntrica*. A figura 3.1 ilustra essas três formas básicas de expansão urbana.

Essas formas de expansão podem mudar, transformando-se umas em outras na mesma cidade, através das diferentes fases cíclicas de evolução humana (*tecno-cultura*) e conforme o crescimento populacional.

"O movimento da cidade (dinâmica urbana) é um processo vivo, a cidade constroe-se dia a dia, mas não esqueçamos que toda construção se processa a par de uma destruição, e, tudo na vida, segundo um destino inelutável, tem como pano de fundo a morte... Uma cidade que se constroe é, ao mesmo tempo, uma cidade que se destrói; e é precisamente na maneira de articular esta dupla operação de *construção-destruição* que reside a possibilidade de as cidades se desenvolverem harmoniosamente, visto que o ideal é que a construção se faça com o mínimo de destruição possível e, sobretudo que essa destruição não seja senão uma readaptação inteligente às novas exigências..." CHUECA (1989, pág 205)

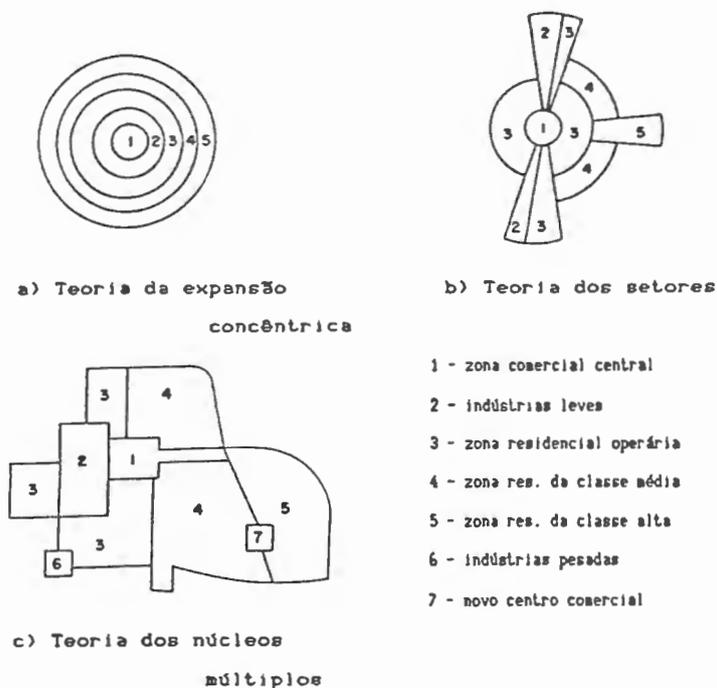


FIG 3.1: Formas Básicas de Expansão Urbana
 FONTE: CALVETE (1970) apud FERRAZ & DA SILVA (1991, pág 47)

A morfologia urbana (tamanho e forma das cidades) influem de maneira decisiva nos sistemas de transporte urbano, sobretudo no referente aos seus custos. Para ilustrar o fato, nas figuras 3.2 e 3.3 são mostrados os resultados obtidos por FERRAZ et alii (1991, pág 20 e 21) sobre relações entre o custo do transporte público e o tamanho e forma das cidades médias teóricas.

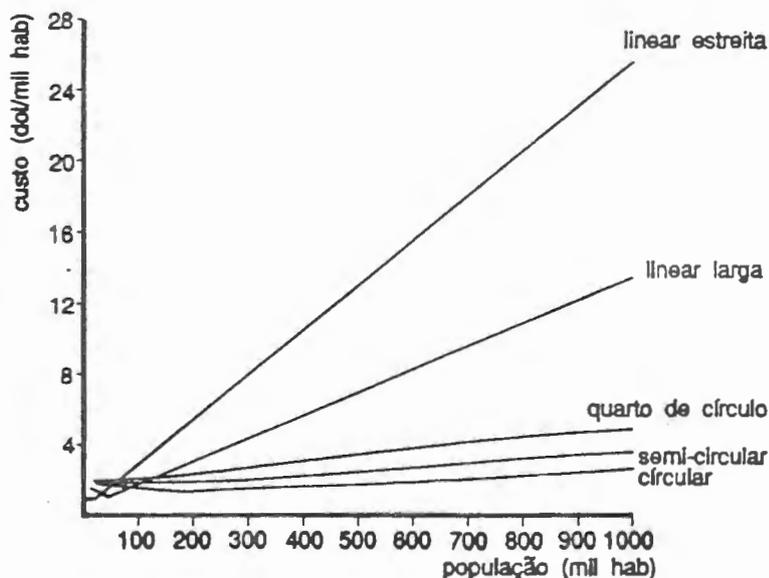


FIG 3.2: Custos de transporte coletivo x população e forma das cidades (densidade = 50 hab/ha)
 FONTE: FERRAZ et alii (1991, pág 20)

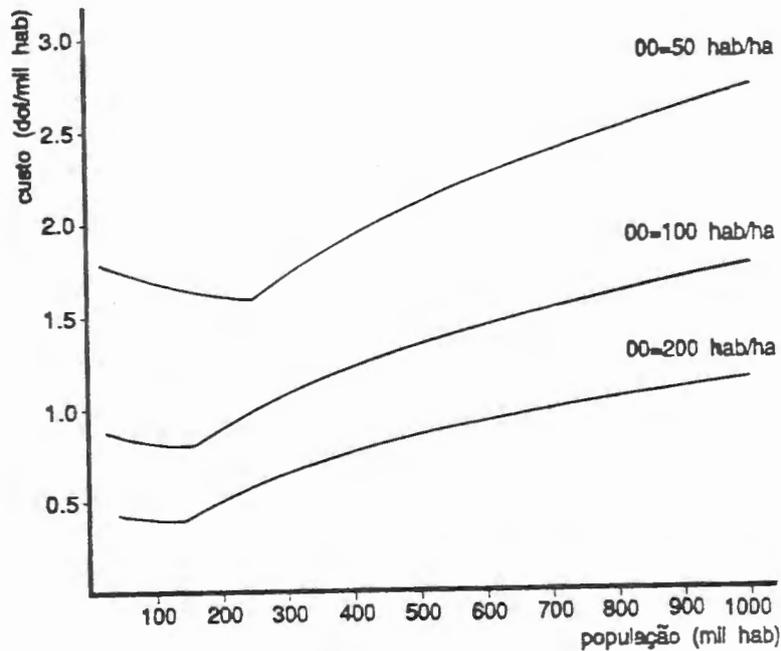


FIG 3.3: Custo do transporte coletivo x população e densidade das cidades (forma circular)
 FONTE: FERRAZ et alii (1991, pág 19)

FERRAZ et alii (1991) concluíram que numa cidade circular com população de 600 mil habitantes e 50 hab/ha, o custo do transporte coletivo é 45% superior em relação a uma cidade de 250 mil habitantes com as mesmas características. Para uma cidade linear de largura 1,6 km, com 600 mil habitantes e 50 hab/ha, o custo do transporte coletivo é 400 % maior que numa cidade de formato circular com as mesmas características. Para a mesma população (600 mil habitantes), se a densidade muda de 50 para 200 hab/ha, o custo do transporte público fica 2,7 vezes menor nas cidades circulares e 4 vezes menor nas cidades lineares com largura 1,6 km.

Há quatro tamanhos clássicos de cidades conhecidos segundo VUCHIC (1981, pág 71): pequenas, médias, grandes e metrópoles. Contudo, nos últimos tempos alguns autores tem se referido às grandes metrópoles como megalópoles.

As *cidades pequenas* são aquelas com até 100 mil habitantes, onde o transporte é feito a pé, evoluindo para o uso de veículos particulares e táxis.

As *cidades médias* tem população entre 100 e 500 mil habitantes, com vias largas para transporte coletivo e individual.

As *cidades grandes* possuem entre 500 mil e 1 milhão de habitantes, vias com faixas exclusivas para o transporte coletivo e, eventualmente, já tem pré-transporte de massa.

As **metrópoles** (cidades com mais de 1 milhão de habitantes) contam com vias expressas, automação total do transporte coletivo e transporte de massa.

Nas **megalópoles** (cidades com mais de 10 milhões de habitantes) observa-se a existência de grandes vias geralmente congestionadas nas "horas de pico", infra-estrutura saturada com pouca manutenção e em fadiga estrutural.

A figura 3.4 ilustra os diversos tamanhos de cidade.

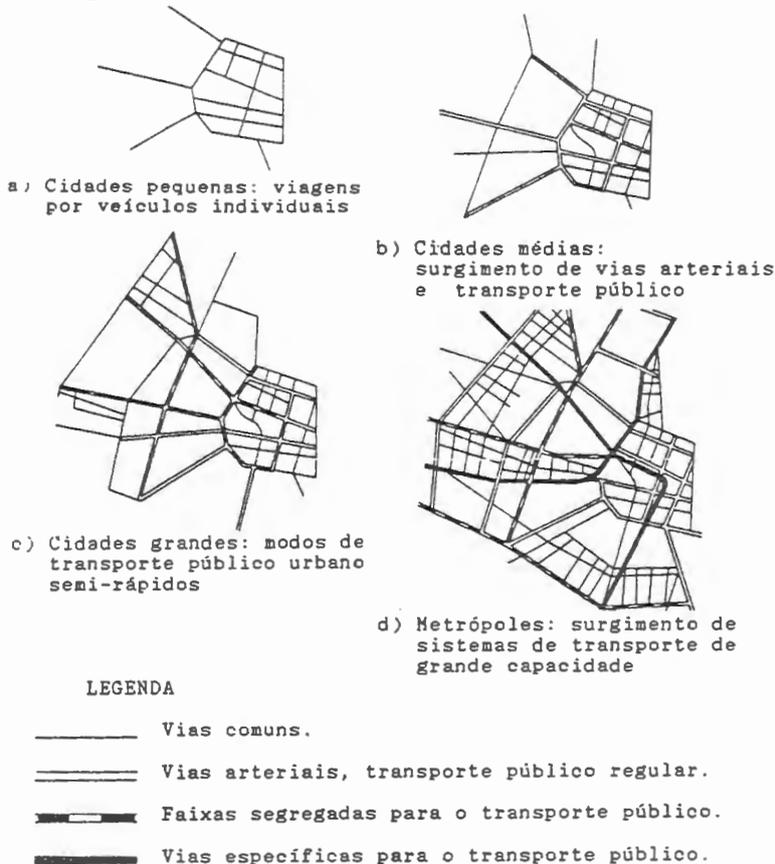


FIG 3.4: Tamanhos Básicos de Cidades
 FONTE: FERRAZ & DA SILVA (1991, pág 8)

3.2 - O SISTEMA VIARIO

Para a análise da interação da estrutura urbana (espaço) e a dinâmica urbana (tempo), é mister considerar o estudo das vias que são o ponto de contato entre a estrutura (sistema fechado) e a função (sistema aberto).

As ruas formam o esquema linear que separa a super-estrutura dos espaços não edificados. As funções da rua são várias: servem de base para o movimento de pedestres e veículos, criam condições ambientais e sanitárias (ar e sol) para uma vida saudável, etc.

Segundo HUTCHINSON (1979, pág 219), considera-se, pela sua função, quatro tipos de vias: **Expressas**: de grande volume de veículos com alta velocidade e de acessos controlados; **Arteriais**: de ligação entre as vias expressas e as coletoras, com menor volume e velocidade veicular; **Coletoras**: de ligação entre as vias arteriais e locais a baixa velocidade; e **Locais**: de acesso residencial a baixa velocidade.

Segundo GADRET (1969, pág 51), os traçados geométricos viários urbanos podem se classificar em quatro tipos: *Ortogonal*: vias intersectando-se e formando retângulos ou quadrados; *Radial-Circular*: com vias radiais em relação ao centro da cidade e vias circulares formando anéis concêntricos; *Radial-Irregular*: de vias anelares concêntricas irregulares; *Irregulares e Mistos*: combinação das formas anteriores.

O sistema viário de uma cidade tem grande influência na estruturação urbana. Existe uma *relação biunívoca e cíclica* entre os sistemas de transporte urbanos e os espaços viários onde estes atuam.

"Tipos diferentes de uso de solo geram fluxos de tráfego diferentes e variáveis. Esta abordagem trouxe mudanças fundamentais no estudo e entendimento dos movimentos. Modificou-se a ênfase do estudo de fluxos de tráfego rodoviário para o estudo dos usos do solo que fazem surgir os fluxos. Salientou-se o consenso básico de que os desejos por movimentos podem ser manipulados pelo controle dos usos do solo existentes nas origens e nos destinos das viagens..." BRUTON (1979, pág 3)

A própria velocidade dos veículos é fortemente influenciada pela forma do sistema viário. Um sistema quadricular de ruas retas, por exemplo, incentiva o emprego de velocidades elevadas, tornando o tráfego mais perigoso.

"Psicologicamente la calle recta es una calle de trabajo, de actividades, de movimiento rápido.

La calle curva en planta y alzado es una toma de contacto y reposo; de familiaridad ambiental, de orientación y de cercanía. Una calle recta es muy aburrida de recorrer a pie porque la emoción y la sorpresa no acechan.

La calle curva, por el contrario, es sorprendente, mantiene la emoción y acentúa el detalle..." BELLO-MORALES (1978, pág 198)

3.3 - A NATUREZA DAS CIDADES

Segundo FERRARI (1979), apud DA SILVA (1990, pág 21), a complexidade do universo urbano originou a teoria orgânica, que explica que as cidades são formadas a partir de micro-núcleos urbanos (pequenas células) que, agrupados através do tempo e vários processos, formam outros maiores, até conformar o porte de uma cidade.

Conformando uma unidade através da interação das atividades humanas e longos processos de transformação espacial, as cidades têm características de um sistema e função de um circuito fechado.

Assim, a cidade pela sua natureza, produto de manifestação *biossocial* do homem, constitui uma extensão deste, uma macro-entidade viva, um *universo orgânico cíclico e reciclável* que desde sua origem sofre de constantes mudanças, que realizam transformações na estrutura urbana, em especial no sistema viário e de transportes.

"A ecologia urbana é a cidade, a ecologia é parte da biologia que trata da relação entre os seres vivos e o seu meio ambiente; as cidades, mesmo aquelas que parecem mas estáticas e imóveis, são organismos em constante transformação, embora esta seja mais rápida nas cidades cujo pulsar é mais agitado e que têm maior vitalidade, ou mais lenta nas que ficaram marginalizadas, o fato é que a transformação existe sempre... Isto é devido à mobilidade dos seres humanos e das suas instituições, em busca de melhores resultados para os seus objetivos; esta mobilidade provoca modificações constantes nas estruturas sociais, com naturalmente, as suas repercussões em termos de espaço e tempo, nisto reside os processos ecológicos..." CHUECA (1989, pág 208 e 209)

As cidades são constituídas de uma série de sistemas e sub-sistemas de características também orgânicas, que num processo de interação em massa e cadeia dão características próprias à qualidade de vida urbana. Dentro dessa configuração orgânica, o sistema de transporte constitui uma super-função urbana (atividade-meio) que outorga a cidade uma dinâmica intensa de causa e efeito no espaço geográfico, nos meios de produção e na estrutura espacial, acelerando ou prejudicando o processo de desenvolvimento.

A cidade como um universo orgânico é provida de um sistema circulatório (transporte), mediante o qual se desenvolvem as diversas atividades da população num intercâmbio de bens e serviços.

Segundo GADRET (1969, pág 17): "a vida de uma cidade é como o funcionamento de um organismo animal: as varias funções urbanas correspondem a outras tantas funções vitais do homem, em particular da circulação que apresenta características de motivação e de efeito no sistema vascular humano, transportando o sangue".

A cidade compõe-se de três fatores básicos: a estrutura (definida pela distribuição espacial edificada), a função (definida no tempo das atividades), e o transporte (que atua como *agente expensor* da área de influência das atividades humanas e como *indutor da expansão* urbana).

"En la noción urbana vienen implicados dos factores fuertemente representativos como son el "ente material", que define visualmente a la ciudad con la estructura urbana, y el "factor formal", que concreta actividades y funciones de la comunidad residente. Esto indica que podemos tratar el concepto en sus dos vertientes; criterio material: concepto de la ciudad como estructura urbana frente al medio.

Criterio funcionalista: concepto como ordenación de servicios y actividades. La estructura del recinto urbano se asimila a un sistema tridimensional dividido en subsistemas más o menos autónomos, según tipología, dimensiones y situación cronológica de etapas...

Estos elementos componentes del sistema total están interrelacionados y son susceptibles de cambio, para lo cual se deberá estimar un criterio probabilístico inicial, de tal modo que la disposición teórica de la estructura urbana pueda adaptarse a las continuas evoluciones de la ciudad..."
BELLO-MORALES (1978, pág 41)

A interação desses fatores determinam os processos de crescimento e expansão urbana, os quais influem nos padrões de qualidade de vida determinados por: estrutura espacial urbana, modo de produção, acessibilidade aos bens e serviços, características dos deslocamentos e esperança de vida.

"A multiplicidade e heterogeneidade de fatores que constituem o meio urbano faz com que se configurem situações diferenciadas nos transportes públicos no interior de uma mesma cidade..." LINDAU et alii (1990, pág 59)

3.4 - O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO

Normalmente, a ocupação, o uso e o desenvolvimento do espaço urbano se realizam em função da existência de serviços públicos básicos e, em particular, do transporte.

Nesse processo se verifica uma intensificação do espaço de aproveitamento de uma determinada região urbana, por prestação diversa de serviços.

O uso e a ocupação planejada do solo determinam a localização ordenada e equilibrada das atividades humanas.

Quando não há planejamento ocorrem desequilíbrios ecológicos dentro do *ecossistema urbano*, prejudicando a qualidade de vida.

Os diferentes tipos de uso e ocupação do solo urbano (tipologia habitacional) produzem características diferentes na geração de viagens. Uma área industrial ou comercial gerará mais viagens do que uma área livre. Analogamente, a intensidade com que as atividades são desenvolvidas numa região urbana produz características diferentes de geração de viagens.

Estudos e estatísticas de transporte urbano mostram que 80 a 90% das viagens têm origem/destino nas residências. Assim o uso e ocupação do solo residencial é de extrema importância para localizar nas regiões urbanas a demanda por transporte em seus diversos modos, fenômeno condicionado pela configuração espacial (tipologia habitacional).

Na medida que a ocupação e uso do solo tem influência decisiva na demanda por transportes, fica evidente a necessidade de organizar e regulamentar o espaço urbano, planejando-o.

Para a implementação de processos de planificação urbana é necessário dispor de *instrumentos legais coerentes* para ordenar o território, classificar sua ocupação, identificar seus usos, localizar os vetores de expansão urbana, delimitar os espaços livres e *priorizar os objetivos no tempo* em relação a sociedade e aos recursos.

"Los planes de ordenación (del suelo) distribuyen cuantitativamente y cualitativamente los recursos disponibles organizando los objetivos planteados en el espacio y en el tiempo..." BELLO-MORALES (1978, pág 294)

O *Plano de Ordenação Territorial* é um instrumento regulador da política urbana que transforma o solo não ordenado noutro planejado, sendo que as distintas possibilidades técnicas de uso e aproveitamento do solo urbano vem implantadas nele como *normas jurídicas*.

A estruturação dos espaços urbanos com suporte jurídico levam, na praxis, a uma reavaliação da organização espacial urbana.

Tais conceitos estão emanados dentro dos *padrões internacionais* de uso e ocupação do solo, e devem ser de natureza exclusivamente técnica. A sistematização de conceitos urbanos de uso e ocupação do solo são originados por critérios unicamente técnicos, e sua aplicação obedece necessariamente a critérios de política urbana a fim de se obter o *equilíbrio sócio-urbano*.

"La ciudad se planifica como exigencia socio-política, o bien se plantea la urbanización como negocio urbanístico privado..." BELLO-MORALES (1978, pág 67)

Segundo BELLO-MORALES (1978, pág 149), nas cidades espanholas existem relações pré-definidas para ocupação e uso do solo, conforme mostrado no quadro 3.1.

QUADRO 3.1 - DADOS APROXIMADOS DE OCUPAÇÃO DO SOLO NAS CIDADES ESPANHOLAS

ESPAÇOS	PORCENTAGEM	ÁREA (m ² /hab)
Viário	12	10 a 25
Zonas Residenciais	34	30 a 75
Trabalho	19	20 a 40
Edifícios Públicos	6	5 a 15
Zona Verde Pública	25	25 a 50
Serviços Técnicos	4	1 a 2

A experiência de vários países na planificação do solo urbano indicam que a *regulamentação do solo* constitui um instrumento eficaz para melhorar a qualidade de vida urbana.

3.5 - AS ATIVIDADES HUMANAS E OS CONFLITOS URBANOS

As atividades humanas geram as interações urbanas, e a somatória delas a dinâmica urbana.

Toda atividade humana tem uma expressão econômica. As atividades humanas produtivas dividem-se em três setores: primário (*extrativo*), secundário (*produção*) e terciário (*serviços*), que são distribuídas no espaço-tempo urbano em sete sub-atividades: extração, produção, comercialização, distribuição, consumo, gasto e reciclagem.

No dizer de PEREIRA et alii (1991, pág 6), "produção, circulação e idéias fazem parte de uma mesma realidade, e pela maneira como esses três elementos se combinam podemos identificar a forma de funcionamento de uma sociedade e, conseqüentemente, desvendar a dinâmica do seu espaço geográfico".

As atividades econômicas tendem a concentrar-se em massa nas cidades, por ser *pólos estratégicos* de desenvolvimento nacional.

Da localização geográfica das atividades na cidade depende a demanda por transporte, que, por sua vez, está condicionada ao uso e ocupação do solo urbano. Toda atividade humana precisa de transporte e tem uma *função social*, porque esta condicionada ao emprego considerável de energias dispendidas (humanas e veiculares) para a criação, transformação e colocação dos produtos e serviços -na qualidade, quantidade e tempo exigidos pelos mercados (centros de consumo).

Os seres humanos apresentam dois comportamentos básicos expressos em movimento físico: o individual, que se origina no indivíduo enquanto *organismo psico-biológico*, e o grupal (o social), que é produto da sociedade que vive em grupo.

A tecno-cultura como *condicionante psicossocial* e o meio ambiente produzem atividades humanas, e essas são o processo de transformação da idéia (tecno-cultura) em algo físico (produto).

Toda essa interação contínua massificada é a origem da dinâmica urbana e está distribuída nas várias regiões urbanas em correspondência biunívoca com a configuração estrutural espacial, estabelecendo as tendências dos fluxos de tráfego.

Os conflitos existem nas cidades porque a população tem que realizar diversas atividades para satisfazer suas necessidades *biossociais* em limitados espaços, regulados pelas leis sócio-econômicas. Os conflitos críticos acontecem onde existe uma aguda e simultânea concorrência pelo espaço de ocupação e circulação.

A atividade humana como fonte dos conflitos espaciais entre a tipologia habitacional e o espaço viário explica-se porque o espaço viário possui capacidade de estoque bidimensional (plano) e a tipologia habitacional possui uma capacidade de estoque tridimensional (volume). No uso da tipologia habitacional (espaços de estoque), os grupos sociais apropriam-se do espaço que mais favorece os seus objetivos a um custo mínimo.

O processo se dá por contatos impessoais e *interações subsociais*, limitados por certos princípios universais reguladores aplicados à organização espacial das atividades.

"Sob todas as formas de segregação urbana encontramos fatores de lucro e rendimento (income and rent)..." McKENZIE (1957), apud CHUECA (1989, pág 220)

A Zona Central de Negócios é o lugar de maior acessibilidade (de transporte, bens, serviços), e onde um grande número de indivíduos interage para satisfação de seus desejos ou necessidades.

Assim, na cidade considera-se cada pessoa ou grupo empenhado numa luta por instalar-se no *ponto de maior acessibilidade*, devido a limitação do espaço ótimo, resultando um processo seletivo pela procura do local que melhor se harmoniza com sua capacidade econômica.

Desse modo produz-se uma distribuição natural, um processo ecológico do espaço para todas as funções e por estratos sociais, obtendo-se máximo rendimento. Essa análise tem uma idéia estritamente biótica, onde o processo se dá a um nível sub-social e sub-cultural.

As relações humanas sociais pressupõem consenso, trocas de idéias através de símbolos de comunicação e hipóteses imaginadas acerca do papel dos outros (cultura).

Os processos ecológicos, em contrapartida, só envolvem uma forma imediata e impessoal de modificação mútua, pela qual cada homem influi noutros homens, aumentando ou diminuindo a contribuição de fatores do ambiente de que os outros dependem, a interação ecológica não pode conceber-se como social exceto no sentido de que influi na interação social..." QUINN (1940), apud CHUECA (1989, pág 222)

O processo de ajustamento estrutural urbano para o uso eficiente do solo se dá através da concorrência entre as diversas utilizações (tempo) e para os diversos locais (espaço). O uso que dê maior lucro num determinado local será a alocação ótima, considerando o solo como um agente produtivo. O *fator de localização* é a vantagem obtida por uma atividade por situar-se num determinado ponto geográfico econômico favorável. Para uma indústria ou comércio será produzir ou vender com custos inferiores aos que suportaria noutro ponto geográfico, sendo esse fator resultado de três condições: pontos geográficos de consumo, custo do transporte e valor da mão de obra.

"El transporte como factor de producción, ocupa un lugar muy destacado en la economía de un país por la gran masa laboral que emplea, en USA por ejemplo, aproximadamente 1/4 de la población activa se ocupa en este sector.

En Europa esta cifra es aproximadamente de 1/5..." BELLO-MORALES (1978, pág 99)

Considerando como aproximadamente constantes o valor da mão de obra e o mercado consumidor, resta como variável apenas o *fator transporte*. A pergunta então é: a indústria deve estar mais perto da fonte das matérias primas ou do local de consumo ?

Isso depende, segundo WEBER (1950, pág 192), da relação entre o peso (avaliado através do custo) da matéria-prima (insumo) e o produto acabado. Se o peso da matéria-prima é maior em relação ao produto acabado, a indústria deve ficar mais próxima da fonte da matéria-prima, caso contrário, do mercado consumidor.

"A necessidade por deslocamento é uma necessidade de produção do homem (...) dado que toda necessidade de reprodução é satisfeita pela produção, o deslocamento deve ser um elemento da produção material.

Além disso, a necessidade por deslocamento pertence à necessidade material, porque está vinculada ao espaço, ao tempo e à estrutura do processo social..." SANT'ANNA & DE OLIVEIRA (1990, pág 69)

Outros fatores (forças aglomerantes e desaglomerantes) indicam a vantagem da indústria/comércio estar próxima de outras, mas se essa aglomeração tem muita procura, a carestia do terreno pode não compensar as vantagens da concentração, produzindo-se então uma desaglomeração. Todos estes processos de *ecologia urbana* fundamentam-se na existência da cidade capitalista (cidade industrial ou *urbe paleotécnica*), onde atuam as forças da livre iniciativa (reguladas pelas leis socio-econômicas e baseadas na tecno-cultura).

Fica fora desta sistematização a organização ecológica das cidades mais evoluídas, de regime socialista ou de *planificação intensiva*, onde não existe a livre especulação do solo.

A população é portanto a sustentadora da *dinâmica dos conflitos* (interações das atividades urbanas). É ela que origina e estabelece a demanda por transporte (dependendo de suas necessidades), a tendência dos fluxos (dependendo do uso e ocupação do solo), os vetores de expansão urbana (dependendo dos conflitos sociais), os índices da capacidade e uso da infra-estrutura urbana (dependendo de sua aglomeração ou estoque) e a classificação das atividades (por estrato social).

Do *deslocamento da população* (temporário ou fixo), depende o índice de *densidade populacional* (estoque) em determinadas regiões urbanas e por determinados períodos de tempo, em correspondência biunívoca com a configuração da estrutura espacial urbana (uso e ocupação do solo ou tipologia habitacional).

Do *movimento da população* (tempo de viagem ou mobilidade), depende o índice de *intensidade das atividades* nas diversas regiões urbanas. Para o transporte urbano, da eficiência de ambas características da dinâmica urbana (movimento e deslocamento no espaço e no tempo), depende o *nível de serviço*.

Nas Metrópoles e Megalópoles, certas regiões encontram-se densamente ocupadas e intensamente usadas originando uma ampliação sem precedentes da dimensão urbana, que gera o aumento das distâncias a serem percorridas ou interferências para a realização de qualquer atividade.

3.6 - A MOBILIDADE URBANA

Segundo BURGESS (1959, pág 367), o movimento para a realização das atividades e seu processo reprodutivo é chamado de mobilidade.

A mobilidade é, para BURGESS, o melhor índice do estado da cidade. A mobilidade pode ser medida através de índices tais como o aumento de passageiros transportados pelo sistema de transporte coletivo, aumento no número de automóveis, aumento no número de cartas entregues, aumento no número de telefones e outros.

O fator urbano mobilidade possui dois componentes: transporte e telecomunicação. Esses componentes encontram-se em constante interação, conforme a dinâmica social.

A mobilidade na telecomunicação é o número de habitantes nas regiões geográficas urbanas servidas, e que anulam ou transformam a origem/destino da geração de viagens por transporte.

O sistema de transporte de qualquer área urbana é algo mais que um sistema físico, sua performance pode ter consequências maiores para a população e suas atividades através do tempo (curto e longo prazo).

No curto prazo influem a origem-destino das viagens, o tempo de viagem, o modo e as rotas; no longo prazo podem resultar em mudanças na localização espacial de atividades de forma a ajustarem-se ao sistema de transportes.

O transporte é um *serviço essencial* para a organização sócio-econômica das cidades, facilitando e ampliando as atividades humanas.

O transporte, ao mediar e compatibilizar as relações entre os locais de trabalho e de residência no âmbito urbano, permite a descentralização do mercado de trabalho e da produção.

De fato, nenhuma sociedade urbana industrializada estruturou-se sem uma base democrática de transporte público.

O sistema de transportes, por consequência, não é apenas uma resultante da expansão da riqueza destinada a circular, mas, também, volta a influir como causa, acelerando a movimentação das utilidades escoadas. Transporte deficiente causa produção fragmentada; produção fragmentada implica baixa demanda por transporte; baixa demanda por transporte produz transporte deficiente.

"O transporte urbano como insumo do processo produtivo, elemento essencial para a ocorrência da produção, enquanto assegura o acesso da força de trabalho aos locais de produção..." SANT'ANNA & DE OLIVEIRA (1990, pág 65)

Assim, são as possibilidades de ligações rural-urbanas, inter-urbanas e intra-urbanas que condicionam a densidade das trocas e sua integração. Um sistema de transportes eficiente pode contribuir de forma decisiva para reduzir os desequilíbrios regionais intra-urbanos.

Os sistemas de telecomunicação ampliam a capacidade da população de satisfazer suas necessidades e desejos sem deslocamento físico. Dependendo do avanço tecnológico e do congestionamento do espaço urbano, este componente da mobilidade tem participação fundamental na estruturação do equilíbrio e qualidade de vida urbana.

3.7 - A REPRODUÇÃO ESPACIAL DAS CIDADES

A dinâmica das cidades se desenvolve no espaço e no tempo em três estágios ou fases: a *macro-dinâmica* através do crescimento populacional e expansão urbana; a *meso-dinâmica* através dos períodos de uso e função da cidade segundo a tipologia urbana; e a *micro-dinâmica* através dos deslocamentos por transporte.

A dinâmica urbana é regulada pela tecno-cultura da sociedade, manifestada tecnicamente através da estrutura espacial edificada.

Os fatos que comumente designamos como urbanos ocorrem no tempo e no espaço.

Daí a frequência com que essas duas palavras aparecem nos textos sobre o urbano..." SERRA (1987, pág 25)

As estruturas urbanas não são estruturas do espaço natural, mas sim dos espaços adaptados, podendo ser modificadas ou planejadas.

Este aspecto é relevante para o planejamento do transporte, porque implica considerar uma reformulação dos espaços urbanos (quando necessário) para otimizar os tempos de viagens e o desempenho do sistema de transporte como um todo.

"A caracterização do inter-relacionamento entre a distribuição espacial dos movimentos e a distribuição espacial das atividades humanas é usualmente formalizada através da utilização de um método sistêmico de análise..." WILSON (1981), apud ULYSSÉA NETO (1990, pág 70 e 71)

Pode-se, com MARX (1980), apud SERRA (1987, pág 38), colocar que a importância da distância entre dois nós da rede urbana, assim como dos sistemas de transportes, não se reduz a uma questão de mínimo esforço, mas, principalmente, a uma diminuição no tempo de rotação do capital, pela redução do tempo de circulação (via tempo de viagem).

O processo de reprodução espacial das cidades, segundo a geografia, acontece da interação de três fatores da atividade humana: as idéias, a produção e a circulação. Todos eles regulados pela tecno-cultura e produzindo, em conjunto, uma determinada estrutura espacial urbana.

Nesse contexto vale considerar análise feita por SERRA (1987, pág 37), acerca de modelos como os de Von Thunen, Weber, Christaller e Losch, segundo os quais os indivíduos ou grupos se dispõem espacialmente na cidade de modo tal que se otimizasse um conjunto dado de recursos e necessidades. Esses modelos supõem poder identificar determinados padrões geométricos na disposição das adaptações promovidas pelos homens no espaço, que exprimiriam a lógica do comportamento desses agentes na disposição ótima dessas adaptações.

"Valores determinam de uma forma ampla os conceitos de uma sociedade, sobre o que é ideal para ela.

Valores são, portanto, uma ideologia..." WIDMER (1987, pág 13)

No processo de planificação urbana é mister identificar a *heurística* da criação e reprodução do espaço urbano, na medida que este conhecimento permite prever os futuros deslocamentos urbanos e a estrutura espacial edificada condiciona a operação do sistema de transporte urbano.

"Segundo JEAN BRUNHES (1869-1930), acerca da ciência Geográfica, esta é constituída por princípios metodológicos baseados na atividade humana e na interação.

Na atividade humana, os fatos têm um caráter dinâmico, mutável, o que implica conhecer o passado para entender o presente e prever a sua evolução.

Na interação, explicar que os fatos não estão isolados, mas ao contrário, inseridos em um sistema de relações, tanto locais como interlocais.

Assim, o objeto formal da geografia consiste no estudo das relações locais (verticais) de fatores (conexões e associações) que diferenciam um lugar de outro, e das relações (horizontais) entre os lugares (interações).

DE MARTONNE a define como: o estudo da distribuição na superfície da terra dos fenômenos físicos, biológicos e humanos, a causa desta distribuição e as relações locais destes fenômenos..." MOREIRA (1978, pág 9 e 10)

Segundo análise de SERRA (1987, pág 87), os milhares de decisões que vão construindo as cidades são tomadas dentro da unidade cultural em processo, ou seja, a cidade é construída com os materiais disponíveis, desenvolvendo, porém, sua própria técnica, ou, na melhor das hipóteses, importando tecnologias conjuntamente com seus imigrantes. No entanto, dentro de um processo de colonização, é possível que as condições de dependência cultural, associadas à dependência econômica e política, possam sugerir a importação de materiais e de técnicos, condicionando o uso de modelos alienígenas.

Em qualquer caso, ao longo do tempo (relativo ao grau de civilização) as inúmeras e contínuas interações com o meio físico desenvolvem instrumentos e técnicas adequadas às características do meio sócio-urbano.

"É preciso considerar sempre o nível tecnológico do agente humano em suas relações com o espaço natural e não esquecer que a evolução da humanidade se faz pela sucessão de respostas inteligentes aos desafios tanto da natureza quanto aos criados pelo próprio homem..." MOREIRA (1978, pág. 13)

As cidades foram-se conformando através do tempo numa sucessão de manifestações psicossociais humanas, motivadas pela necessidade de sobrevivência, proteção, reprodução bio-fisiológica e, posteriormente, de domínio sobre a natureza e entre os homens.

Esse processo contínuo (via atividades) de *transformação do habitat urbano através do tempo* é um fenômeno derivado do conhecimento tecnológico. As atividades no contexto urbano possuem três fatores componentes, identificados pela geografia como: as idéias, a produção e a circulação. As idéias expressam-se através da tecno-cultura (ideologia, valores e tecnologia), a produção através da indústria (insumos, produto, distribuição, comercialização, consumo, gasto e reciclagem) e a circulação pelo transporte urbano em seus diversos modos (individual, coletivo e de massa).

"A tecnologia é, assim, parte da cultura, intermediando as interações dos grupos sociais no meio ambiente, constituindo-se de um conjunto de técnicas e instrumentos dinâmico e variável, derivado ele mesmo dessa interação que intermedia, além de determinantes biológicos e históricos.

Caracteriza-se por poder ser apreendida, o que de fato ocorre nos processos de endoculturação de todas as sociedades. O desenvolvimento tecnológico determina as formas espaciais não apenas porque participa da sua construção, mas também porque determina as necessidades a que elas pretendem atender..." SERRA (1987, pág 57)

Para o processo de planificação urbana e de planejamento dos transportes, os fatores interativos são: o *fator idéia* (caracterizado como *agente indutor*) que representa na população urbana e junto aos meios de comunicação de massa a tecno-cultura urbana, criadora e usuária da cidade; o *fator circulação* (transporte) que resulta da necessidade de deslocamento da população para conseguir seus fins e objetivos com o menor tempo gasto, caracterizando-se como um *agente expansor*; e, finalmente, o *fator produção* que resulta da necessidade de reprodução dos grupos humanos (baseados nos valores culturais e necessidades biossociais), caracterizado como *agente conflitante*.

Uma parte do fator idéia, interagindo com o modo de produção, cria e determina a tecno-cultura. Os planejadores urbanistas e os planejadores de transporte são os agentes indutores e organizadores das tendências de ocupação dos espaços urbanos e os tempos de viagens.

"A cultura material é parte da cultura formada pelos elementos destinados à satisfação das necessidades humanas.

A tecnologia é o conjunto das técnicas que em dado momento é utilizado pelos homens para obter do espaço natural a satisfação de suas necessidades.

Herskovitz (pág 268) assume que a tecnologia é o único aspecto da cultura que é suscetível de valorização objetiva.

É através dos aspectos tecnológicos da cultura que os homens modificam seu meio ambiente, alteram o espaço natural, adaptando-o às necessidades, construindo, assim, um espaço humano..." SERRA (1987, pág 55)

Se se considerar o homem e especificamente sua mente, como *agente processador-ordenador* da realidade (material e abstrata), pode-se afirmar que a idéia é um produto final via técnica da realidade, que se transforma em algo físico (material) via atividades.

Assim, o homem recebe e coleta dados (informações) do seu meio ambiente que logo processa-ordena segundo seu padrão tecno-cultural (que por sua vez é produto de um processo multissecular de evolução espiritual).

"As necessidades dos homens não são sempre as mesmas em todos os lugares e nem em todos os tempos.

Conforme as sociedades foram se modificando, criando novas e mais complexas formas de sobrevivência, novos espaços foram sendo construídos.

No caso do Brasil, desde a época em que o país era habitado somente por índios até nossos dias, vários espaços geográficos se sucederam, pois várias dinâmicas sociais se desenvolveram..." PEREIRA et alii (1991, pág 5)

Segundo NETO (1983, pág 1), a tecnologia é um conjunto de conhecimentos organizados produzidos pelas elites de uma sociedade com o objetivo de produzir bens e serviços. Esses conhecimentos podem ter sua origem nas tradições, no empirismo, na cópia, ou na aplicação das ciências nas atividades produtivas.

Um aspecto importante é o fato da tecnologia ser utilizada como instrumento de submissão numa sociedade de classes.

"Já foi dado um grande número de definições, algumas das quais, mesmo que não sejam contraditórias, pelo menos não têm nada que ver com outras igualmente respeitáveis.

Não se trata de erro, mas sim do fato destas definições se referirem a conceitos de cidade inteiramente opostos ou a cidades que são constitutivamente diferentes.

A Polis grega não tem nada que ver com a cidade medieval, uma vila cristã e uma medina muçulmana são distintas uma da outra, da mesma maneira que uma cidade-templo como Pequim e uma metrópole comercial como Nova Iorque..." CHUECA (1989, pág 8)

E é nesta *cadeia cíclica* de interação das atividades humanas que se determina o tipo de estrutura edificada: a configuração espacial urbana (o uso e ocupação do solo) como produto da técnica ou do poder econômico, ambos induzidos pelas idéias (tecno-cultura).

"Produção, circulação e idéias fazem parte de uma mesma realidade; e pela maneira como esses três elementos se combinam podemos identificar a forma de funcionamento de uma sociedade e, conseqüentemente, desvendar a dinâmica do seu espaço geográfico..." PEREIRA et alii (1991, pág 6)

Capítulo 4 A VISÃO SISTÊMICA DO UNIVERSO URBANO

4.1 - CONCEITUAÇÃO BÁSICA

A cidade é um super-sistema contendo outros sistemas e sub-sistemas; possui uma estrutura que é o espaço edificado, dentro da qual são desenvolvidas as atividades básicas da população: trabalho, estudo, lazer, moradia e transporte.

A função das cidades baseia-se nos aspectos sócio-técnicos humanos que definem a tipologia urbana (industrial, universitária, turística, etc), dentro de uma relação interdependente e interconetada de função específica e determinada. A partir daí pode-se entender a organicidade e o comportamento das cidades como um circuito fechado, e em constante transformação cíclica através do tempo.

"Os mais significativos novos enfoques são a abordagem sistêmica e a abordagem cíclica.

A abordagem sistêmica para o planejamento urbano evoluiu do trabalho de engenheiros e planejadores envolvidos nos primeiros estudos de transportes, tais como os estudos de Chicago e Detroit e do trabalho de MITCHELL e RAPKIN.

Na opinião desses técnicos, a cidade foi vista como um conjunto de pares interconectadas, um sistema de partes (usos de solo) conectado por diferentes formas de comunicação, especialmente tráfego rodoviário..." BRUTON (1979, pág 9)

Este sistema orgânico é composto de variáveis (elementos em movimento), sub-conjuntos de variáveis (sub-sistemas) e conjuntos de variáveis (sistemas ou fatores) em *interface*, originando nessa mega-interação eventos representados pelas atividades, o transporte urbano e o uso e ocupação do solo. Os sistemas da cidade estão em expansão e crescimento constante, e a atuação em separado de cada um deles não é a mesma do que quando dentro do super-sistema urbano.

A estrutura espacial desse super-sistema pode adotar as mais diversas formas geométricas, segundo as características do terreno, da tipologia urbana, da tecno-cultura e das condicionantes históricas de sua criação.

"A abordagem sistêmica, a abordagem cíclica, ainda é essencial que essa função dual do planejamento dos transportes seja reconhecida e implementada, se os esforços dos planejadores são os de criar, com sucesso, um ambiente que seja um lugar eficiente, atrativo e agradável de morar e trabalhar..." BRUTON (1979, pág 2)

A interface (interação) é o ponto ou pontos (eventos) no espaço-tempo onde dois ou mais sistemas interagem a três níveis básicos: com seus subsistemas, com seus membros individuais (variáveis) e com seu meio ambiente (combinação dos sistemas externos que afetam a natureza e o desenvolvimento de um sistema).

Os sistemas podem ser materiais ou abstratos, probabilísticos ou determinísticos, abertos ou fechados e orgânicos ou mecânicos.

Os sistemas *abertos* interagem com seu ambiente, tem capacidade própria de crescimento, mudança e adaptação, competem com outros sistemas, e são de natureza orgânica como a cidade e o transporte.

Nestes sistemas procura-se o *equilíbrio homeostático* ou estado ideal de um sistema aberto.

Os sistemas *fechados* não interagem com seu ambiente, são estáticos e de natureza mecânica.

Essas duas diferenças são fundamentais para a teoria orgânica e cíclica das cidades, porque a *natureza dinâmica do tempo conflita com a tendência estática do espaço*; o que poderia ser expresso de outras duas maneiras: a natureza dinâmica das atividades (entre elas o transporte) conflita com a tendência estática da estrutura edificada, ou a natureza dinâmica do meio ambiente conflita com a tendência estática do modelo ou planejamento.

Assim, um sistema rígido (modelo) não sobreviverá enquanto não conseguir responder eficazmente às mudanças contínuas, precisando para não perecer de *retro-alimentação* (reciclagem) permanente, para que sua capacidade de assimilação seja eficaz e, portanto, continue vigente.

"Quando um sistema usa o poder para controlar diferenças, ele continuamente usa a maior parte de sua energia (movimento) na manutenção de sistemas de controle às expensas da coleta e processamento de informações sobre o ambiente e, conseqüentemente, às expensas do crescimento do sistema, tornando-se sistemas fechados em si mesmos..."

Na linguagem moderna de modelização, pode-se representar essa situação como um modelo cibernético em que a retro-alimentação não funciona como fator de correção..."
DEUTSCH (1978), apud MARCELINO (1985, pág 56)

As vantagens da visão sistêmica são de permitir propor o uso dos *transportes como indutor da forma urbana*, tanto sobre os hábitos de curto prazo como em relação ao comportamento locacional no longo prazo de instituições e indivíduos.

"Os problemas de transporte exigem um enfoque sistêmico, seus subsistemas estão de tal modo inter-relacionados, que não se pode dividir e separar, para fins de análise, partes isoladas do todo. Entretanto, continua sendo comum tomadas de decisões em relação ao sistema viário, esquecendo-se do inter-relacionamento existente entre as partes, o que exige encarar o sistema como uma globalidade... Deste modo é comum construir-se obras monumentais que apenas transferem problemas de um local para outro, quilômetros adiante... Desta visão parcial decorre repercussões negativas em todo o sistema e desequilíbrios que tendem a afetar qualquer desempenho eficiente, pois as soluções para os problemas de transportes exigem atenção total ao sistema como um todo organizado..." SPECA (1989, pag 47)

4.2 - RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS URBANAS

"É a estrutura da cidade que primeiro nos impressiona por sua vastidão e complexidade visíveis. Mas, não obstante, essa estrutura tem suas bases na natureza humana, de que é uma expressão..."

GERALDO SERRA

A cidade é um sistema complexo de elementos inter-relacionados, de forma que uma modificação num dos elementos pode produzir repercussões em toda a cidade, segundo MARTIN et alii, apud SERRA (1989, pág 249). Daí a conotação orgânica: a estrutura espacial determina a localização das atividades, mas as atividades determinam também, em reciclagem, a estrutura espacial.

"Uma estrutura constitui-se numa totalidade que possui suas próprias características e relações com outras estruturas, não resultando da simples agregação de elementos e características das partes. É importante ressaltar que toda estrutura tem um sentido dinâmico e de relações interpartes, operando transformações no todo..."

As estruturas têm propriedades auto-reguladoras, que não permitem às relações interpartes darem origem a produtos e repercussões fora da mesma, não envolvendo, por conseguinte, efeitos e relações com elementos externos a elas..." PIAGET (1972), apud BARAT (1974, pág 7)

No dizer de SERRA (1987, pág 35 e 36), "o estabelecimento de relações entre conjuntos e classes de conjuntos, a possibilidade de compor relações e, finalmente, a definição de uma regra para relacionar quaisquer conjuntos ou classes de conjuntos com o conjunto dos pontos do espaço foram feitos sem utilizar a categoria de estrutura".

A análise parece, portanto, privilegiar a concepção de estrutura do espaço como sendo a totalidade das interações existentes entre os elementos dos conjuntos, entre as classes de conjuntos e o conjuntos dos pontos do espaço considerado.

"A abordagem sistêmica distingue entre o planejamento dos transportes urbanos como exercício de engenharia e o planejamento de uma estrutura em interação para uma comunidade urbana viável..." WINGO & PERLOFF, apud BRUTON (1979, pág 13)

4.2.1 - MORFOLOGIA E TIPOLOGIA URBANA

A *morfologia urbana* é definida pela forma e o tamanho da cidade.

A *tipologia urbana* é definida pela função ou uso (industrial, turística, dormitório etc).

A morfologia da cidade esta condicionada pela tipologia urbana, e a composição de ambas define as características do espaço urbano.

A tipologia urbana condiciona a função da cidade e as atividades humanas determinam o ritmo de sua dinâmica.

A função urbana determina a característica estrutural espacial e os horários de uso; assim uma cidade industrial tem função diferente em relação a uma cidade turística ou universitária.

Segundo a "Carta de Atenas", documento base do urbanismo mundial, a cidade deve oferecer 5 funções fundamentais: moradia, trabalho, lazer, cultura e transporte; assim, pode-se classificar as cidades segundo sua tipologia em 8 tipos: industrial, comercial, universitária, dormitório, turística, política, religiosa e cultural.

Cada uma das funções da cidade relaciona-se mediante um deslocamento físico no espaço. A circulação da população é o movimento que torna a cidade diferente de sua fotografia, é o toque anímico sem o qual a cidade não funciona, não trabalha, não se diverte, não vive.

O transporte urbano transforma a cidade, outorga-lhe *dinâmica orgânica* de alta intensidade.

4.2.2 - TIPOLOGIA HABITACIONAL

A tipologia habitacional influencia na geração de viagens por transporte, considerando que a população se comporta como uma variável estocástica e a tipologia habitacional atua como espaço de estoque, enquanto acolhe fixa ou temporariamente atividades humanas, podendo *regular*, dessa forma, a densidade populacional no espaço e no tempo.

4.2.3 - DISTANCIA

A distância no transporte esta associada a origem e ao destino das viagens. Dependendo da topografia, o sistema viário das cidades tem disposição em *trama reticular* (plana), ou *traçado multi-geométrico sinuoso* (acidentado), com influência relevante nas distâncias de transporte.

4.2.4 - GEOMETRIA E CAPACIDADE VIARIA

A via é o espaço urbano segregado das edificações para tráfego veicular que acompanha o declive do terreno, com uma determinada capacidade espacial (número de faixas segundo o tipo veicular).

Esta variável atua como espaço de fluxo veicular e de estoque bidimensional (plano) quando congestionado. A capacidade de uma via é o número máximo de veículos que são capazes de trafegar por um dado trecho dela, com um sentido específico e durante um certo período de tempo, sob condições dominantes. As condições dominantes podem ser devidas à geometria espacial, que não varia no tempo, e às condições de tráfego, que variam em períodos curtos de tempo (horas, dias, mês).

"Uma faixa de 3,30 mt de largura permite a passagem de 3500 a 5000 bicicletas/hora. Para escoar 5000 pessoas de automóvel, no mesmo intervalo de tempo, seriam necessárias, pelo menos, três faixas de 3,30 mts com duas pessoas/automóvel..." DE LAVENERE & AZIZ (1986, pág 13)

O movimento de um veículo na via é limitado pela presença de outros veículos e pelas interseções entre outras vias.

A forma como o tráfego veicular sobre as vias e interseções é regulamentado e as características comportamentais dos condutores e dos pedestres (tecno-cultura) interagem determinando o nível de desempenho operacional do transporte urbano.

Sempre que existe um grande número de veículos sobre uma via ou conjunto de vias ocorre congestionamento, que causa considerável aumento no tempo de viagem.

4.2.5 - LOTAÇÃO

A lotação compreende a quantidade máxima de passageiros que podem ser transportados por um dado modo de transporte.

A capacidade de transporte de passageiros depende das condições operacionais do sistema

"Sendo que o emprego de veículos com grande capacidade de captação de passageiros é especialmente indicado para linhas de alta densidade; veículos articulados, com capacidade de 150 passageiros, permitem fluxo de até 28.000 pass/hora, quando operados em corredores e em comboios ordenados..." HERZOG (1990, pág 17)

4.2.6 - ACESSIBILIDADE

Acessibilidade é considerado aqui como o tempo complementar de viagem gasto pelos usuários no percurso entre a origem/destino e as estações de transporte, mais o tempo de espera.

A acessibilidade é condicionada à morfologia urbana, tipologia habitacional, rota da linha e confiabilidade do serviço.

Para o usuário que mora num conjunto habitacional ou prédio, será relativamente diferente o tempo de caminhada até o ponto de acesso ao transporte, do que para quem mora numa área de chalés ou industrial.

"A velocidade de deslocamento do passageiro é comumente adotada como sendo de 5 km/h. Este tempo depende da distância média entre os pontos de parada e da acessibilidade ao sistema... Segundo FINEP (1983, pág 64), tempos máximos de caminhadas a pé de 5 minutos (cerca de 400 m) para áreas bem adensadas, e de 10 minutos (cerca de 800 m) para regiões pouco adensadas, são plenamente satisfatórias..." MACEDO (1991, pág 6 e 7)

Esta variável temporal considera o tempo de caminhada e de espera, porque são fatores que estão fora do sistema de transportes e são condicionados pela configuração espacial urbana.

A acessibilidade no transporte urbano é um dos indicadores da qualidade de vida. A morfologia urbana determina as rotas de transporte urbano e a tipologia habitacional a localização da linha e das estações.

"A acessibilidade dá a determinados espaços vantagens locacionais para o desenvolvimento de atividades, influenciando na distribuição destas no espaço urbano, assim provoca mudanças qualitativas e quantitativas no uso do solo, agindo sobre a mobilidade social e espacial da população e na apropriação privada de rendas geradas pelo setor público..." LINDAU et alii (1990, pág 52)

A acessibilidade é uma característica de nível de serviço ligada, principalmente, a problemas de traçado das linhas, espaçamento entre linhas e locação e espaçamento entre pontos de embarque e desembarque.

4.2.7 - TEMPO DE VIAGEM

O tempo é o principal índice de desempenho de um sistema de transporte, sobretudo o tempo de viagem.

"Na seleção de um modo de transporte, a maioria dos usuários considera o tempo como o mais importante fator..." BOTZOW (1974), apud MACEDO (1991, pág 1)

A redução do tempo de viagem na concepção orgânica da cidade pode ser considerada como uma substituição deliberada, através da tecnologia, do tempo alocado de uma atividade (transporte) específica para outra, ou seja, de um determinado modo de transporte para outro, ou de um determinado usuário de transporte para outro.

Depende da tecno-cultura da sociedade a distribuição dessa alocação, democrática ou por estratos sociais.

Segundo WAISMAN (1975), apud MACEDO (1991, pág 27), o tempo, como outros bens econômicos, tem valor somente porque as pessoas lhe atribuem valor. Como as pessoas possuem quantidades limitadas de tempo (tanto ricos como pobres têm um dia de 24 horas), elas são levadas a alocar seu tempo cuidadosamente a fim de maximizar a sua utilidade global e satisfação. Como bem econômico, a grande característica do tempo é que o mesmo não pode ser comprado nem vendido, e esta impossibilidade leva as pessoas a efetuar alocações pessoais (internas) de tempo, ao invés de transacionar com ele.

O tempo de viagem esta condicionado ao modo de transporte, a segregação viária, a velocidade operacional e as distâncias entre as estações. A geometria das linhas também tem reflexo significativo no tempo de viagem. Com rotas diretas (sem sinuosidades e/ou tortuosidades) as viagens são mais rápidas, pois os percursos são menores e, como consequência, o tempo de viagem também.

"O tempo de viagem é para o usuário de transporte público, sem dúvida, o principal fator que influencia o seu comportamento em relação aos serviços oferecidos.

Na verdade o tempo total de viagem, chamado por alguns pesquisadores como tempo generalizado, é o que importa essencialmente para o usuário e, como resultado disso, todos os fatores que influem nessa medida..." DE AGUIAR (1985), apud MACEDO (1991, pág 1 e 2)

O sistema de transportes urbanos é um circuito fechado que só faz ponto de contato com a cidade nas estações, sendo as condições temporais muito diferentes dentro e fora do sub-sistema.

Assim, o ponto de parada (estação) apresenta situações diferentes nas diversas regiões urbanas. Naquelas de tipologia habitacional verticalizada há alta densidade de usuários (estoque) e, portanto, maior tempo de parada veicular. Numa região de tipologia habitacional horizontal (chalés) o tempo de parada veicular será menor, uma vez que o estoque de usuários é inferior.

"Em termos de tempo de viagem, o pedestre é o mais rápido em distâncias de até 400 m.

Entre 400 m e 1,5 km, a bicicleta é o meio de transporte mais rápido. O automóvel só assume a liderança a partir de 1,5 km. Mesmo assim, a bicicleta é ainda mais rápida do que ônibus ou trens para distâncias de até 5 a 6 km..." DE LAVENERE & AZIZ (1986, pág 14)

4.2.8 - PERÍODOS DE PICO

A concentração e o uso simultâneo, no espaço e no tempo, das atividades humanas na estrutura espacial edificada provocam congestionamento nas horas de pico.

A concentração de pessoas e a duração dos períodos de pico dependem da tipologia urbana.

"Es interesante analizar el factor tráfico en relación con la tipología de la nueva ciudad, ya que en este contexto pueden aparecer grandes diferencias.

Por ejemplo, una ciudad turística tendrá un fuerte movimiento motorizado en la épocas estivales, una ciudad dormitorio estará sometida tres veces al día a un fuerte tráfico punta y por último una ciudad autónoma tendrá un tráfico más uniforme que las anteriores..." BELLO-MORALES (1978, pág 100)

A tipologia urbana condiciona a morfologia e a tipologia habitacional da cidade (uso e ocupação do solo), que, por sua vez, condiciona a densidade de atividades nas diversas regiões urbanas.

"Através da análise do espaço-tempo é possível detectar a ociosidade das estruturas urbanas existentes, demonstrando que regiões consideradas saturadas e congestionadas apresentam esta condição, ao longo do dia, apenas em determinados períodos..." CONSENZA et alii (1991, pág 81)

Uma concepção racional é adequar a oferta à demanda ao longo de todo o dia, sem expansão da rede de infra-estrutura.

Como a oferta de espaço viário urbano cresce em ritmo muito inferior ao do incremento das frotas de veículos rodoviários, os centros urbanos começaram a evidenciar uma tendência a saturação de um grande número de vias em períodos cada vez mais prolongados do dia (horas de pico).

4.2.9 - VELOCIDADE OPERACIONAL

A velocidade de transporte é função da potência motora, da geometria e segregação viária, das distâncias entre as estações de parada, e do grau de congestionamento do sistema.

Esta velocidade está relacionada com o modo de transporte.

"A velocidade dos veículos a cavalo era em 1907 de 18.5 km/h, comparativamente superior em relação velocidade média dos automóveis em 1961 na cidade de Nova Iorque, que era de 9.5 km/h..." MUNFORD (1982, pág 593)

A velocidade é um importante indicador da eficiência e da eficácia do sistema de transporte urbano, segundo VUCHIC (1981) apud DE AGUIAR (1985, pág 133).

O fato da via ser segregada ou não e a distância entre os pontos de parada têm reflexo direto sobre a velocidade dos modos de transporte coletivo.

4.2.10 - TELECOMUNICAÇÃO

Os sistemas de telecomunicação permitem anular a demanda por transporte e modificar a origem e o destino da viagem. São de grande relevância nas regiões urbanas congestionadas, como complemento eficaz da mobilidade.

Hoje nas grandes cidades se pode comprar uma pizza por telefone, ou trazer o cinema para casa via televisão, conversar com a família que está longe ou com um amigo do outro bairro, fazer reservas, pedidos, marcar encontros, enviar informes técnicos, enfim uma série de atividades via telecomunicação, que permite poupar dinheiro e tempo gasto em transporte.

"Há quem diga que a televisão, o teletipo e outras formas de comunicação audio-visual ainda não desenvolvidas devem ser utilizadas para permitir que um número maior de pessoas, não relacionadas pessoalmente com o tratamento físico de materiais, possam trabalhar em casa.

O trabalhoso serviço postal de enviar cartas, impressos, cheques e um sem número de documentos deveria ser transferido aos fios..." ROBBINS (1976, pág 23)

4.3 - CONCLUSÕES

A estrutura edificada, como volume espacial tridimensional de estoque, comporta-se para o sub-sistema de transporte urbano como uma *interferência* ao fluxo contínuo veicular. Isso porque ocupa espaços e estoca pessoas via atividades em determinados períodos de tempo ao longo do dia.

A capacidade de estoque da tipologia habitacional nas horas de pico nas diversas regiões urbanas determina o grau de congestionamento (pedestre e veicular) das mesmas e, em congruência, a qualidade de vida (articulação e fluência).

Os períodos de pico, determinados pelos horários de uso urbano (via atividades), são função da tipologia e forma da cidade.

A acessibilidade ao sistema de transporte é função da tipologia habitacional (volume edificado). O percurso veicular, função da distância, determina o tempo de viagem. A velocidade de transporte é função da geometria e da capacidade de tráfego. A telecomunicação é função da lotação veicular que determina a decisão do usuário de se deslocar, anulando ou modificando a demanda de viagem.

A estrutura espacial edificada, expressa através da morfologia urbana e da tipologia habitacional, condiciona, na cidade, o sistema de transporte. A estrutura edificada através de sua configuração espacial (pontos de parada, interseções viárias, gradientes, largura das vias, forma das quadras) interfere no fluxo veicular.



Capítulo 5 A TECNO-CULTURA URBANA E DE TRANSPORTE NO BRASIL

Por razões históricas o continente americano ficou dividido em três grandes regiões culturais : *Latino-américa* (de língua espanhola) a mais antiga e compacta culturalmente, *Anglo-américa* de cultura predominantemente inglesa e *Afro-américa* (o Brasil).

As diferenças histórico-culturais americanas foram aprofundadas pela participação ideológica das elites, representadas pelo sistema universitário que atua como *agente regulador e criador tecnológico*, sendo diretamente proporcional sua influência ao tempo de sua fundação - *Latino-américa* : 300 AC (inka) e 1537 (espanhola), *Anglo-américa* : 1795 (inglesa) e *Afro-américa* : 1943 (brasileira).

"Pode-se afirmar que mais de 30% da população brasileira possui influência étnica africana direta.

Esse fato, se considerado apenas quanto ao aspecto cultural, se transforma a quase todo o país, permitindo falar quase em sincretismo cultural decorrente da fusão de luso-católicos e negros-fetichistas." MOREIRA (1978, pág 98)

"Fica pois bem claro que a América Latina começou sua vida universitária ainda no século XVI e a América Anglo-saxônica no correr do século XVIII, cada uma dando a esse aspecto de sua atividade cultural o matiz condizente com as peculiaridades psicossociais dos dois grandes povos que nelas se continuavam..."

Somente a partir de 1920, primeiro quartel do século XX, quando da unificação por lei das diversas escolas superiores do Rio de Janeiro no corpo da Universidade do Brasil, é que, pelo menos no papel, entramos na fase universitária da vida cultural do Brasil.

Atente-se bem: cerca de 400 anos depois da América espanhola e mais ou menos 150 anos depois que a América Anglo-saxônica. Não se pode pois falar em desenvolvimento cultural idêntico das três Américas. Seria desconhecer estes dados cronológicos fundamentais.

Ao mesmo tempo não é lícito desprezar o valor dessa evolução educacional diferente das três grandes áreas americanas como elemento essencial para a compreensão de cada uma delas..." LIMA (1967, pág 84 a 86)

Estes fatos históricos condicionaram as tendências no contexto sócio-técnico americano e a formação da sua tecno-cultura.

Assim, para os latino-americanos a tecnologia é aplicada com critério sócio-cultural e para os anglo-americanos prevalece o critério lucro-comercial e para os afro-americanos o critério é *estereotipado alienígena*.

Esses diferentes critérios influenciaram muito na criação e transformação do espaço geográfico (estrutura espacial urbana), junto aos modos e tipos particulares de desenvolvimento e crescimento urbano e de transportes, regulados todos pelas leis sócio-econômicas introduzidas pelo sistema político.

O Brasil pertence ideológica e politicamente aos países do primeiro mundo ou de economia capitalista.

No dizer de KAKUMOTO (1976, pág 4), a disposição das funções urbanas, a forma da rede viária e a capacidade das vias são influenciadas em grande parte pela história do país. Cita o autor, por exemplo, que a maioria das cidades japonesas foram construídas na época em que as pessoas se locomoviam a pé e, portanto, a capacidade de sua vias é pequena.

"O brasileiro que depois de uma visita a América Latina comparar a qualidade dos transportes coletivos públicos com o Brasil, e julga que a média brasileira de tal serviço é superior, está levado por dois enganos de avaliação..."

O primeiro engano é não perceber que a América Latina em conjunto dispõe de um mercado interno importante e base industrial suficiente para garantir soluções próprias..."

O segundo engano é não perceber que trata-se de outro percurso histórico e mesmo técnico nos transportes..."

Quem no Brasil não perceber a diferença fundamental ficará impedido de entender a situação dos transportes coletivos da América Latina, que mesmo apresentando situações variadas, se constitui numa tendência própria e peculiar de organização informal dos serviços..." BELDA (1986, pág 53)

Essas tendências sócio-técnicas são importantes enquanto condicionam as *leis reguladoras* nas quais o planejamento urbano se forma e se aplica. Essa lei é que indicam o grau de equilíbrio e correspondência biunívoca entre a idéia e a realidade (teoria e praxis) segundo a tecno-cultura - contexto no qual se desenvolve o processo de planejamento.

"A comunidade humana, da mesma maneira que as dos organismos inferiores, é fundamentalmente o produto de forças bióticas e do ambiente..."

O homem, no entanto, é um animal cultural e, por conseguinte, capaz de modificar o meio em que vive (controle do meio) e de criar o seu próprio habitat dentro de certas limitações; a ecologia humana, não obstante, tem de confrontar-se com o fato de que, na sociedade humana, a concorrência é limitada pelo costume..."

A super-estrutura cultural impõe-se à sub-estrutura biótica como instrumento de direção e controle..." MACKENZIE (1957), apud CHUECA (1989, pág 223)

Esta macrovisão do contexto sócio-técnico americano serve, na realidade atual, para avaliar e estruturar melhor os processos de integração regional (a que estão destinados todos os países americanos pela situação geográfica) via *transferência tecnológica*.

Identificando as diversas realidades urbanas americanas e intercambiando experiências e tecnologia é possível encontrar o melhor caminho para o planejamento urbano.

"Não se deve pensar que o modelo Latino-americano vá se igualar ao modelo brasileiro porque persistirão, e talvez se acentuem, diferenças importantes no campo institucional..."

Em contrapartida, abrir-se-á um campo fertilíssimo de cooperação tecnológica devido a similaridades nas condições operacionais..." BELDA (1986, pág 55)

A tecno-cultura brasileira é de característica *estereotipada alienígena* : está baseada em imagens idealizadas e modelos forâneos que não correspondem a realidade nacional.

No dizer de AGUIAR (1985, pág 2), o Brasil tem historicamente importado com frequência e de forma precipitada tecnologias referentes a veículos e vias de transporte, bem como modelos de operação e planejamento não condizentes normalmente com a realidade brasileira.

Esta característica tecno-cultural é produto da ideologia política (capitalista mercantilista), encontrando-se regulado por suas leis, e trazendo como conseqüência impactos tecnológicos nas cidades brasileiras de repercussões imprevisíveis, pela transferência tecnológica indiscriminada através do capital estrangeiro.

Esta condição tecno-cultural encontra-se reforçada pelo baixo nível de educação da maioria dos brasileiros e a pouca participação nas mudanças sócio-urbanas da elite universitária.

Característica tecno-cultural que se fixa na interação dos fatores urbanos, na formação dos recursos humanos e, portanto, conflitando com o processo de planejamento e aprofundando as distorções urbanas, principalmente na estrutura espacial e de transportes.

Um exemplo vivo disto constitui o planejamento e construção da Capital Federal, Brasília, pensada para o automóvel e os grupos de poder brasileiros, e hoje rodeada de favelas. Outras cidades brasileiras, como Belo Horizonte, cujo traçado urbano é cópia idêntica da cidade de Washington DC - EUA, e São Paulo, cuja tipologia e volumetria urbana é cópia idêntica de New York - EUA.

"Brasília apesar de ter somente 16 anos e tendo sido projetada dentro dos mais elevados padrões urbanísticos, enfrenta hoje problemas semelhantes aos de outras cidades ao que diz respeito aos transportes coletivos, sobretudo porque não houve uma política de transporte e uso do solo adequada que correspondesse às necessidades locais."

No plano piloto onde vivem cerca de 300 mil habitantes e existem perto de 130 mil veículos, somente cerca de 10% dessa população utiliza o sistema de transporte coletivo que é deficiente... A população residente nas cidades satélites, aproximadamente 650 mil habitantes, gasta cerca de 3 horas diárias no trajeto habitação/trabalho..." TAVARES (1976, pág 14)

O automóvel no Brasil é símbolo de status e de poder, seu preço maior do que uma boa moradia. Pior : quando o brasileiro comum tem que decidir entre a compra de uma casa ou um automóvel, a tendência é ele se decidir pela compra do veículo.

Cabe expor aqui a análise feita sobre o automóvel e a cidade de Brasília por MELLO (1989, pág 29 a 31) :

"A mistificação do automóvel é marcante em todas as fases da concepção da cidade, a ponto de termos um Plano Piloto cortado por uma via expressa, quando todas as cidades fogem do convívio com as rodovias construindo vias de contorno, anéis periféricos e vias de circulação destinadas a isolar o tráfego rodoviário de suas áreas centrais mais densamente povoadas.

Longos percursos, com números relativamente baixos de passageiros, isso se reflete na frequência das viagens obrigatoriamente reduzida fora dos horários de pico e numa tarifa conseqüentemente mais elevada que em outras áreas urbanas do mesmo porte. Cidades-satélites, distantes até mais de 50 quilômetros do Plano Piloto, grande gerador de empregos do Distrito Federal.

Hoje vivemos a paradoxal situação de ter 75% da população vivendo nas cidades-satélites, e 75% dos empregos gerados no Plano Piloto.

A mentalidade elitista de Brasília, que faz com que as pessoas às vezes esqueçam até que ela é a capital do Brasil e pensem que é capital de algum rico país europeu, tende a pensar em indústrias sofisticadas de alta tecnologia, incapazes de gerar em número necessário os empregos para essa mão de obra migrante de regiões do país, em geral desqualificada exceto para construção civil.

Na década de 60, a capital cresceu 14,4% ao ano, na década de 70 teve a sua população aumentada em 8,15% a cada ano e na década atual cresce a 5%; taxas bem superiores à média brasileira e incomparavelmente maiores que as dos países desenvolvidos. Os sinais patológicos do sistema de transportes são observados na exagerada lotação nas horas de pico, perto de 10/pass/m², quando o desejável seriam 6, e o elevado número de acidentes envolvendo ônibus".

O padrão tecno-cultural brasileiro é produto da falta de pressão do passado (das tradições), e sustentado pela falta de um sistema educativo de massa. Segundo DE OLIVEIRA (1989, pág 73), a cultura de uma sociedade é transmitida das gerações adultas às mais jovens através da educação, educar é transmitir aos indivíduos os valores, os conhecimentos e as técnicas, o modo de viver do grupo, expressão da vida total de um povo.

Outro fato importante é a inexistência até por volta de 1945 de um sistema universitário que atuasse como *agente regulador tecnológico*, e dirigisse o processo de modernização brasileiro nas cidades. O que deixou maiores margens de liberdade, que não proporcionaram vantagens funcionais porque foram exploradas pelos grupos econômicos. Na área dos transportes urbanos também se pode concluir que a história, considerada por muitos como uma carga pesada, é, na realidade, como pensavam os antigos, mestra vida.

"Para tomar o pulso à cultura de uma Nação, o melhor índice é examinar como se desenvolvem as suas cidades..."

Se o que preside ao desenvolvimento é o caos, o jogo crú dos interesses econômicos, o desprezo pelo passado, o afã da novidade pela novidade, tudo isso é sinal evidente de que, sob aparências mais ou menos progressivas, existe um grande vazio cultural..." CHUECA (1989, pág 206)

Pela transferência tecnológica indiscriminada os urbanitas brasileiros receberam em períodos acelerados toda uma ampla gama de usos e costumes alienígenas. Entre eles a indústria montadora automotriz como símbolo de progresso e desenvolvimento, somando-se a isso o aumento populacional. Isto se refletiu nas cidades brasileiras, cujas características são das grandes contradições e onde o poder econômico forâneo modelou a estrutura espacial urbana, adensando demasiadamente os espaços centrais e ampliando exageradamente o perímetro urbano - tornando as cidades muito espalhadas.

"A cidade moderna é um conglomerado em que perduram velhas estruturas históricas e antigas formas de vida juntamente com as novas, do capitalismo e da técnica.

Dependo do que tenha sido mais forte em cada cidade, segundo a sua evolução peculiar, que o caráter respectivo varie de uma para outra; que dúvidas podem restar de que Paris (FRANÇA) seja um centro industrial..?

A tradição, no entanto, é tão forte neste caso que a celoma da cidade tem muitas possibilidades de perdurar muito tempo em virtude da sua grande capacidade de resistência...

Outras cidades mais débeis resistem pior aos impulsos da novidade e desintegram-se mais facilmente, o que caracteriza a cidade contemporânea é precisamente isso, a sua desintegração, é uma cidade fragmentária, caótica, dispersa, a que falta uma figura própria, é constituída por áreas indescritivelmente congestionadas com zonas diluídas pelo campo circundante.

A vida de relação não pode existir, numas por asfixia e noutras por dispersão..." CHUECA (1989, pág 20 e 21)

Capítulo 6 A OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO NO BRASIL

6.1 - A OCUPAÇÃO E USO DO SOLO NAS CIDADES BRASILEIRAS

O recente urbanismo brasileiro inicia-se na década de 60 do presente século, com a transformação de muitos núcleos em cidades e o crescimento acelerado e desproporcional de 4 cidades já existentes: Recife, Salvador, Rio de Janeiro São Paulo.

O quadro 6.1 extraído de SILVA (1990, pág 15) mostra o acelerado processo de urbanização experimentado pelo Brasil a partir de 1960.

QUADRO 6.1: - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

Ano	População milhões hab	% da taxa de urbanização
1940	41,2	31,3
1950	51,9	36,2
1960	70,1	44,7
1970	93,1	56,0
1980	121,1	67,6
1990	150,4	74,6
2000	179,5	74,6

Constata-se, segundo MARTINE (1989), apud DA SILVA (1990, pág 19), uma concentração regional urbana no Brasil entre as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Ribeirão Preto, com uma tendência a existência de vazios urbanos que gera densidades médias muito baixas, com conseqüente sub-utilização da infra-estrutura e potencialização de uma *transformação incongruente*.

"O processo de urbanização no Brasil vem ocorrendo de uma forma bastante veloz e com uma ocupação desordenada do solo urbano, gerando problemas graves nas cidades, que não conseguem adequar e implementar os seus serviços públicos para atender às crescentes demandas." DA SILVA (1990, pág 1)

Em geral as cidades brasileiras se caracterizam por serem assentamentos humanos de grande dinâmica sócio-econômica, flexibilidade e potente capacidade de mutação e mudança, com crescimento populacional e espacial acelerado.

Nas cidades brasileiras médias a tendência de crescimento é do tipo concêntrica, com alta densidade de uso e ocupação do solo na área central. Nas Metrôpoles o crescimento é de tipo multicêntrico.

"O fenômeno de urbanização que cessou nos Países mais Desenvolvidos e que continua ainda acelerado nos Países em Via de Desenvolvimento com taxas sempre elevadas..."

A segunda diferença reside na conformação das cidades que nos Países novos possuem um centro terciário remanejado, em vez do centro histórico das antigas cidades européias..." RIDLEY (1985), apud ALOUCHE (1986, pág 67)

O ritmo de crescimento populacional foi e é muito superior à capacidade de reprodução das cidades brasileiras (transformação incongruente). Outro aspecto a considerar é a presença nas cidades de imigrantes sem os atributos necessários para se adequar a vida urbana, fenômeno inerente e marcante nas cidades brasileiras devido ao seu recente processo de urbanização e modernização.

"O brasileiro médio é um recém-chegado nos centros urbanos. Dado seu baixo nível cultural e educacional, tem pouco conhecimento de seus direitos e obrigações no convívio em aglomerações.

Com a mesma inocência com que se banha em águas poluídas, ele as polui. Com a mesma irresponsabilidade com que se atira no meio do tráfego para cruzar a sua frente.

Da mesma forma que descuida de seus direitos como pedestre, não os respeita em outrem quando de automóvel.

Ao dirigir com agressividade e desrespeitando as regras de trânsito, esquece que seus amigos e familiares podem estar sob a mesma pressão que no momento ele exerce sobre os outros. Enquanto ignora o sofrimento dos passageiros apertados em trens e ônibus destituídos de conforto, pouca atenção dá aos seus próprios problemas de locomoção nas cidades..." DAROS (1974, pág 51)

Nas cidades brasileiras a transformação incongruente começou acumulando uma população urbana de imigrantes e pobres, distribuindo-os ao acaso pelas franjas urbanas miseráveis e abandonadas, invadindo propriedades alheias ou zonas com condições urbanas inadequadas.

Pode-se dizer, conforme GOUVEA (1990, pág 96), que, como massa atrasada, essas classes populares urbanas não têm história e são as grandes ausentes das mudanças ocorridas na sociedade brasileira nas últimas décadas. Neste panorama acrescentou-se uma improvisação à outra, somando o caos à incongruência, num ir e vir espasmódico, fazendo e desfazendo, mas ficando sempre no meio sob pressão das circunstâncias. A cidade foi-se transformando num crescimento que nem é ordenado por via técnica, nem pausado e orgânico por via natural.

"O vocábulo expressivo de paleotécnica, designa MUNFORD à primeira era técnica, com todo o seu caótico e brutal desenvolvimento, que não teve outra lei nem outro controle além da livre concorrência e do "laissez faire" dos utilitaristas. Esta era paleotécnica deu lugar às cidades mais insensatas e sem alma que os homens puseram de pé, e o que é mais grave, reputadas como símbolo do progresso..." CHUECA (1989, pág 18)

Nas cidades brasileiras o aumento das atividades tem como vetores de expansão a quantidade de empregos localizados em determinadas regiões urbanas, concentrando-se em adensamentos maiores num constante processo de terceirização das atividades (serviços), com a conseqüente atrofia espacial urbana.

Na cidade de São Paulo, por exemplo, a dinâmica urbana apresenta no espaço da Região Metropolitana dois movimentos simultâneos : um de concentração da população de classe alta e suas atividades nas áreas centrais, através de processos de verticalização das edificações (tipologia e volumetria urbana) e também de encorticiamento nos prédios abandonados, e outro periférico de expansão gradativa da mancha urbana onde moram os pobres.

"A cidade de São Paulo tem uma população de 16 milhões de habitantes, distribuídos em 182.000 hectares de solo semi-urbanizado, correspondendo a uma densidade média de 90 a 100 habitantes/hectare ocupando apenas 23% da área oficial da RM (com 802.400 hectares). A cidade continua a se adensar e estender, acolhendo a cada ano mais de 500 mil habitantes..." NIGRIELLO et alii (1990, pág 31)

A medida que novos contingentes populacionais e atividades econômicas são atraídas para o espaço urbano, este ganha maior complexidade e ampliam-se as escalas de prestação de serviços básicos e de necessidades de mobilidade. A tendência no solo urbano brasileiro é de marginalização dos pobres residentes ou imigrantes na periferia, onde moram sem serviços e nem infra-estrutura básica, e no centro das cidades em cortiços de prédios abandonados. Realidade estimulada pelos interesses dos grupos de poder econômico dominantes, que determinam a configuração espacial urbana.

"As cidades americanas com muito maior mobilidade social são muito mais afeitas à mentalidade capitalista pura. A mobilidade de uma urbe, razão da sua vida e do seu ser histórico, faz com que as suas transformações sejam simultaneamente físicas e sociais..." CHUECA (1989, pág 207)

Os estratos sociais de níveis altos e médios de renda ocuparam os espaços centrais onde havia disponibilidade de serviços básicos, reservando a periferia aos pobres urbanitas. Cabe destacar que este fenômeno sócio-urbano é mais evidente nas cidades industriais brasileiras, onde a polarização dos estratos sociais é maior.

"Ao lado da cidade industrial levanta-se orgulhosa a cidade da burguesia liberal, desejosa de por em evidência o poder e os conhecimentos esclarecidos de uma classe dominante, a cidade dividida nesta cruel dicotomia era a melhor imagem das contradições da burguesia liberal, os aspectos sórdidos e mesquinhos de uma cruel exploração do homem pelo homem..." CHUECA (1989, pág 170 e 171)

"A distribuição espacial das atividades humanas sempre foi uma fonte de preocupação aos indivíduos e as instituições que de algum modo estão envolvidas com o planejamento e a organização do espaço sobre o qual exercem influência; estas atividades humanas, por sua vez, sempre se realizam em determinados lugares o que implica que as mesmas ocorrem em áreas ou regiões geográficas fisicamente limitadas." CHADWICK (1971), apud ULYSSEA NETO (1990, pág 70)

Nas cidades brasileiras se constata, de modo geral, a queda da qualidade de vida, uma menor esperança de vida, degradação progressiva dos níveis de serviço de transporte, aumento dos tempos de viagens, poluição, inacessibilidade ao serviço de transporte público (por tarifas caras), congestionamento viário e maior pobreza. Segundo DA SILVA (1990, pág 43), este fato se deve ao fato de que o crescimento das cidades brasileiras vem ocorrendo sem planejamento. Com algumas raras exceções, só se começa a pensar em planejamento quando o porte da cidade já ultrapassou certo limite. Nesta ocasião, muitos problemas já estão de tal forma estabelecidos que é praticamente impossível alterá-los.

"Num país como o Brasil é necessário ter presente que as distorções na própria estrutura da demanda e o progresso tecnológico absorvido em saltos, não permitiram simplesmente projetar os dados da matriz para o dimensionamento futuro da capacidade de transportes..." BARAT (1974, pág 12)

O processo de industrialização brasileiro, originado via dívida externa com a chegada ao Brasil de grandes contingentes de capitais internacionais, trouxe com ele ideologia e tecnologia que modelaram e transformaram o padrão de consumo brasileiro. Este processo foi tão acelerado e maciço (só em 20 anos), que pegou de surpresa a organização urbana e de transportes, bem como o sistema universitário que deveria atuar como *agente regulador tecnológico*.

"A revolução industrial, como já dissemos em várias ocasiões, deixou as cidades desarmadas perante a tirania dos instrumentos de produção... As fábricas tornaram-se donas e senhoras do solo urbano, se era necessário construir uma central térmica utilizavam logo as margens imediatas dos rios, mesmo que o fumo e o transporte do carvão destruíssem locais que podiam ter conservado uma grande beleza natural... Assim aconteceu quando se ergueram as centrais térmicas de Nova Iorque e Londres; sucedeu com as estações de caminhos de ferro, os docks e armazens, alpendres portuários e todos os elementos que coadjuvam os instrumentos de produção, tudo foi estabelecido sem qualquer plano orgânico, seguindo a lei do menor esforço..." CHUECA (1989, pág 160)

Se se comparar alguns dos índices da qualidade de vida da cidade de São Paulo com os da *era paleotécnica* (início da revolução industrial), a diferença não é grande : a mortalidade infantil nas favelas é de 195 por mil nascidos, em 1990, segundo dados da Organização Panamericana da Saúde.

Outro exemplo negativo é a cidade de Cubatão (a 70 km de São Paulo). A Vila Parisi é símbolo da criação de uma cidade paleotécnica (área urbana desfigurada pela indústria e poluição) no Brasil e no mundo. Cubatão é resultado dos efeitos que a técnica mal concebida e a tecnologia aplicada sem limite podem criar, quando dirigidas a critério único do lucro e da iniciativa privada estrangeira. Segundo o Banco Mundial (1991), a esperança de vida na Vila Parisi (Cubatão), em 1989, era de 45 anos, e os óbitos por mil nascidos igual a 330.

"Nos primeiros slums da cidade de Nova Iorque, na época paleotécnica industrial, nas conhecidas Railroad Houses ou Dumbbell Houses, o índice de mortalidade infantil em 1870 era de 260 por mil nascimentos..." CHUECA (1989, pág 160 e 161)

6.2 - O TRANSPORTE E A OCUPAÇÃO DO SOLO NAS CIDADES BRASILEIRAS

Os problemas de transporte nas cidades brasileiras começaram a ter grandes dimensões com o rápido processo de urbanização e crescimento das populações urbanas, associado ao rápido aumento da utilização e propriedade de veículos motorizados (o automóvel e a motocicleta).

O padrão de desenvolvimento e a forma de crescimento urbano impuseram cargas excepcionais ao sistema de transportes. Isso é agravado nas cidades industriais devido à concentração nos horários de entrada, refeição e saída dos trabalhadores.

Segundo GEIPOT (1985), apud SILVA (1990, pág 61 e 62), nas cidades brasileiras cada um dos três principais períodos de pico representa, em média, 12% do volume total diário de viagens.

"É essencial que a influência de longo prazo dos transportes e da acessibilidade em formar e mudar a estrutura das áreas urbanas sejam consideradas como um elemento integrante do planejamento dos transportes e uso do solo..." BRUTON (1979, pág 2)

"O comportamento das viagens realizadas na cidade e seus motivos estão ligados diretamente às atividades urbanas desenvolvidas, evidenciando que para possibilitar a solução dos problemas de transporte e dos congestionamentos de trânsito, faz-se necessário alterar o perfil da demanda, reduzir as distâncias e articular planejadamente com os produtores da cidade, o seu desenvolvimento..." CONSENZA et alii (1991, pág 91)

A própria existência dos meios de transporte eliminou os freios e limites que poderiam se opor a desintegração do espaço e tempo urbanos, onde a autonomia é progressivamente atrofiada pela criação de distâncias e obstáculos.

A evolução do transporte urbano apresenta muitos impactos negativos : morte e ferimentos de pessoas nos acidentes, destruição da natureza, desfiguração urbana, grande consumo de tempo nas viagens.

"No Brasil morrem anualmente cerca de 50 mil pessoas em um milhão de acidentes de trânsito, esta cifra corresponde a um acidente a cada 30 segundos e quatro mortos/hora; só na cidade de São Paulo foram registrados em 1987 126,023 acidentes dos quais 15,554 foram atropelamentos, com 1,751 mortos..." DENATRAM (1987), apud PRADO et alii (1989, pág 16)

"Dado o grau de complexidade da estrutura econômica, deveria encerrar-se no Brasil a fase da expansão da infraestrutura, para se entrar naquela de racionalidade, melhoria tecnológica e conservação do que existe, abordando o setor de transportes como um sistema no qual é buscada a otimização operacional do todo e não a mera expansão desordenada das partes..." BARAT (1974, pág 19)

Nas cidades brasileiras, a necessidade humana a ser satisfeita (demanda de transporte) é limitada, porque é ofertada por um preço (tarifa) acima do poder aquisitivo do pobre urbanita que, ironicamente, representa a maioria urbana brasileira e a grande força de trabalho dos meios de produção.

"A incidência do transporte sobre o orçamento familiar brasileiro, segundo dados do DIEESE, era para o usuário de faixa de renda entre um e três salários mínimos da ordem de 11,82%, e para aqueles usuários de faixa de renda entre um a trinta salários mínimos era de cerca de 19,30%..."

O peso dos gastos com os transportes urbanos era entre 3 e 6% do rendimento familiar, nos últimos anos esse valor ultrapassou a 15% para o trabalhador com renda até cinco salários mínimos..." SANT'ANNA & DE OLIVEIRA (1990, pág 72 e 75)

Existe, assim, uma **aberração socio-econômica**: a quem mais produz dentro da sociedade brasileira é limitado o acesso a produzir (via transporte caro), pelos próprios donos do processo produtivo (empresários e Estado). Em muitas cidades brasileiras as classes menos favorecidas fazem longas caminhadas a pé como forma de poupar dinheiro para atender a outras necessidades mais urgentes (alimentação).

Na cidade de São Paulo, por exemplo, deslocam-se cerca de treze milhões de trabalhadores por dia a pé para chegar a seus trabalhos.

"Um dos fatores exigidos pelo sistema de produção em massa no passado ciclo cultural paleotécnico era o fornecimento de trabalho humano, tratado quase como uma mercadoria nesta primeira época do industrialismo.

Era necessário ter à disposição um grande estoque humano (incluindo crianças e mulheres).

Quanto mais desprotegido e miserável melhor, visto que seu trabalho podia ser contratado em condições mais favoráveis para o patrão, pagos com uma jornada de fome e desprotegidos pela sociedade." CHUECA (1989, pág 158)

Segundo PRADO et alii (1989, pág 19), para estimar quanto tempo por dia os trabalhadores gastam com os transportes, Ivan Illich e J.P. Dupuy introduziram o conceito de tempo generalizado (que é o tempo de deslocamento mais o tempo de trabalho necessário para pagar o deslocamento, utilizando o conhecido conceito de valor de tempo) e velocidade generalizada (que é a distância de deslocamento dividida pelo tempo generalizado).

Calculando o tempo e a velocidade generalizada dos passageiros dos transportes coletivos que ganham até 5 salários mínimos em São Paulo, chegou-se ao interessante resultado de 3 horas e 37 minutos de tempo generalizado médio e uma velocidade de 6,6 km/h (considerando gasto médio com transporte de 12% e distância média de viagem de 24 km), que não é muito diferente da velocidade do pedestre. Assim, se transforma o tempo de deslocamento efetivo em tempo de trabalho não remunerado.

A configuração estrutural espacial urbana das cidades brasileiras e seu processo reprodutivo conflitam com o processo de planejamento dos transportes urbanos, sobretudo no que se refere ao transporte coletivo por ônibus. A tecno-cultura brasileira, juntamente com as leis reguladoras da sócio -economia urbana, aprofunda a dinâmica dos conflitos entre o uso e ocupação do solo (estrutura edificada) e os tempos de viagem, na medida que beneficia os mais ricos.

É preciso integrar o processo de planejamento dos transportes urbanos com o processo de planificação urbana nas cidades brasileiras, tomando como referência de avaliação a transformação incongruente das metrópoles e megalópoles, para depois usar tais experiências no desenvolvimento das cidades médias, que se constituem o futuro urbano brasileiro.

As cidades brasileiras são espaços urbanos de estrutura espacial atrofiada e em fase de transformação incongruente (processo reprodutivo amorfo). Existe uma integração inerente entre o fluxo veicular e a via (geometria), expressa na velocidade operacional do veículo e no tempo perdido no transporte.

Enquanto os planejadores de transporte não conhecerem razoavelmente o universo urbano brasileiro, nem existirem informações estatísticas urbanas confiáveis, deve-se limitar o uso excessivo de modelos matemáticos forâneos para explicar a dinâmica de uma realidade urbana em constante transformação incongruente.

A tecno-cultura brasileira produziu uma configuração estrutural espacial urbana atrofiada e em constante transformação incongruente. Este diagnóstico torna-se importante quando se considera a estrutura edificada como interferência ao movimento do sistema de transporte.

O adensamento habitacional verticalizado no centro de muitas cidades brasileiras faz com que nessas áreas os movimentos sejam entorpecidos pela alta densidade populacional e de atividades.

A estrutura edificada nas regiões metropolitanas é um fator de primeira ordem na operação e tempos de viagens do transporte, principalmente coletivo por ônibus.

"Existe uma relação estreita entre os sistemas de transporte e os espaços urbanos onde estes atuam..."

Há uma relação biunívoca, cíclica e aberta entre o sistema de transporte e a estruturação do espaço urbano..."

LINDAU et alii (1990, pág 52)

A grande maioria das cidades brasileiras foi construída e se expandiu seguindo a disposição quadricular, sem considerar a topografia do terreno, e muitos menos a capacidade de locomoção do pedestre.

O traçado ortogonal é tão amplamente utilizado nas cidades brasileiras de maneira tecnicamente imprópria que, segundo MARX (1980), apud DA SILVA (1990, pág 32), às vezes a quadricula, antiga e racionalizante, imprópriamente se acomoda à paisagem, não conseguindo evitar as interrupções de ruas, os barrancos, os fundos de vale não tratados, e vias com rampas demasiadamente íngremes.

"Belo Horizonte (1935), cujo traçado foi inspirado no de Washington D.C.-EUA, tem as mesmas duas redes ortogonais inclinadas uma em relação à outra (45°); o erro de Belo Horizonte tem um agravante, o terreno acidentado de modo algum aconselhava um padrão geométrico rígido..."

Resultaram, assim, ruas de forte inclinação até mesmo segundo as linhas de maior declive das vertentes, unicamente para que aquele padrão fosse obedecido..." GADRET (1969, pág 50)

Tudo isso aconteceu em razão de padrão tecno-cultural brasileiro, que deixou ampla liberdade ao poder econômico e a iniciativa privada na modelagem das cidades.

O alto custo dos terrenos e a existência de vazios urbanos com fins especulativos aumentaram as distâncias a serem vencidas nos deslocamentos urbanos.

"Quanto a morfologia, a cidade da era técnica adota a árida quadrícula, o que representou na Grécia um triunfo do racionalismo, em Roma do espírito prático e militar, e na América espanhola de uma colonização hierárquica, converteu-se, no século XIX, no instrumento dos especuladores de terrenos; graças à quadrícula o aproveitamento dos terrenos era máximo, e a importância igual das ruas fazia com que todos fossem igualmente valiosos. Todas as operações de cálculo de rendimentos, de compra-venda, etc. ficavam extraordinariamente facilitadas, não era já a quadrícula dos ideólogos nem dos colonizadores, mas sim a dos traficantes de solos..." CHUECA (1986, pág 18)

"Parece aconselhável que a área metropolitana não continue a ser ampliada quando se ultrapassa a média de trinta minutos, em tempo de transporte, entre o centro e a periferia. Se a velocidade do tráfego numa auto-estrada de acesso é nas horas de ponta, de uns 25 km/h, não há dúvida de que, quando esta velocidade é aumentada para 30 ou 40 km/h a cidade poderá ser ampliada e aumentar proporcionalmente o número de seus habitantes..." BLUMENFELD (1965), apud CHUECA (1989, pág 190)

Segundo FERRAZ et alii (1991, pág 2), os deslocamentos pendulares diários da força de trabalho (residência/trabalho/residência) constituem nas cidades brasileiras a parcela mais significativa das viagens nas áreas urbanas e metropolitanas (60 % trabalho, 20% estudo e 20% outros), e são condicionados largamente pelos padrões de uso e ocupação do solo, podendo também exercer influência sobre os mesmos e, conseqüentemente, sobre o desenvolvimento espacial urbano futuro.

"El desarrollo urbano tiene una escala generacional y por ello cualquier imprevisión en los planes iniciales puede provocar, en la línea del tiempo, una situación de irreversible hipertrofia..." BELLO-MORALES (1978, pág 309)

Como se observa, o problema do tráfego na cidade não só é influenciado pelo índice de motorização, senão pela disposição do traçado da malha urbana.

A geometria da maioria das ruas das cidades brasileiras foi concebida pensando unicamente no automóvel, pois possui melhor acabamento e construção, além do maior espaço, que a calçada.

A calçada brasileira é, via de regra, bastante irregular e mal conservada, ao contrário do leito carroçável regular e bem cuidado.

Assim, se privilegia o trânsito de veículos e se esquece do trânsito de pedestres. Além disso, grande parte das calçadas nas cidades brasileiras são estreitas (1,30 em média), e são ocupadas por rampas de saída de automóveis que atuam como interferência no trânsito a pé. Forma de *segregação indigna* imposta pela tecno-cultura.

As calçadas, além de estreitas, estão cheias de árvores e postes que dificultam o trânsito dos pedestres e prejudicam a visibilidade do tráfego veicular.

Dessa forma, observa-se que os grandes marginalizados do sistema urbano é o pedestre e o ônibus, modos de deslocamento utilizados pelos mais pobres.

"O sistema econômico liberal (capitalista), ao usar a cidade para sua reprodução, busca evitar conflitos de usos simultâneos, imprimindo através do poder econômico e institucional uma "racionalização" que separa fisicamente os usos do solo urbano. Esta separação, no entanto, tem-se dado sem a consideração das dimensões e velocidade de crescimento da cidade, o que tem provocado uma necessidade maior de áreas urbanas disponíveis com o conseqüente aumento da ociosidade e também o agravamento dos problemas e carências da cidade. Assim, obras são promovidas e novas tecnologias implantadas para atender às demandas crescentes; este esforço não consegue alterar a relação de desequilíbrio no uso da cidade e de seus equipamentos.

É evidente que tentar sustentar o funcionamento de uma estrutura urbana desta forma acarreta a falência da cidade; os recursos financeiros nunca serão suficientes para atender um perfil de demanda com este caráter..." CONSENZA et alii (1991, pág 90)

Capítulo 7 O TRANSPORTE URBANO NO BRASIL

Neste capítulo é feita uma análise crítica do transporte urbano nas cidades brasileiras.

Para dar suporte a essa análise é apresentado inicialmente uma avaliação geral dos principais modos de transporte urbano, à luz das suas características técnicas e econômicas e dos seus impactos sociais e urbanísticos.

"A escolha de um sistema de transporte é a principal decisão desenvolvimentalista que uma região metropolitana pode fazer, e é surpreendente que, com notáveis exceções, planejadores têm dedicado pouca atenção ao uso deste instrumento para dar forma ao ambiente físico urbano..."
WINGO & PERLOFF, apud BRUTON (1979, pág 7 e 8)

"As cidades dos países industrializados foram por muito tempo influenciadas na estrutura por redes de transporte público, enquanto as cidades em desenvolvimento evoluem em função da progressão da motorização privada..."

Paralelamente, todas as grandes cidades antigas dotaram-se no tempo de uma rede de transporte sobre trilhos que absorve a maior parte da demanda de mobilidade, enquanto que as cidades em desenvolvimento utilizam em todos os casos, exceto em algumas instalações recentes, os ônibus..."
ALOUCHE (1986, pág 67)

7.1 - OS PRINCIPAIS MODOS DE TRANSPORTE URBANO

Os principais modos de transporte urbano são: o automóvel, o ônibus e o metrô (nas metrópoles). As principais características técnicas desses modos, baseado em CALVETE (1970, pág 137), estão indicadas no quadro 7.1.

QUADRO 7.1: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
DOS PRINCIPAIS MODOS DE TRANSPORTE

CARACTERÍSTICAS	AUTOMÓVEL	ÔNIBUS	METRÔ
Flexibilidade	máxima	limitada	nenhuma
Tipo de via	comum	comum	exclusiva
Distância entre paradas	ilimitada	300 a 600m	800 a 2000 m
Tempo de parada	ilimitado	30 - 90 seg	20 - 40 seg
Velocidade comercial	15 - 60 km/h	8 - 20 km/h	30 - 50 km/h

De acordo com WRIGHT (1983, pág 136), a qualidade do desempenho dos principais modos de transporte urbano é indicada no quadro 7.2.

QUADRO 7.2: DESEMPENHO DOS PRINCIPAIS MODOS DE TRANSPORTE URBANO

c a r a c t e r í s t i c a	m o d o		
	a pé	automóvel	ônibus/metrô
capacidade/área	S	P	S
eficiência energética	S	P	S
acidentes graves	S-P	P	S-I
poluição do ar	S	P	S-I
ruído	S	P	S-P
custo para os usuários	S	S	S-I
conforto	S-P	S	S-P
ambiente psicossocial	S	S	P
tempo origem/destino			
a) até 400m	S	I	P
b) de 400 a 1500	I-P	S-I	S-P
c) acima de 1,5 km	P	S-I	S-I

Nomenclatura : S = superior / I = intermediário / P = péssimo

No quadro 7.3, extraído de WRIGHT (1989, pág 38) estão indicadas as velocidades, as capacidades e os custos dos principais modos de transporte urbano.

QUADRO 7.3: CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS MODOS DE TRANSPORTE URBANO

TIPO DE VIA	Velocidade (km/h)	Capacidade ^a (pass/m/h)	CUSTO (US centavos/pass . km)			
			Construção	Manutenção	Operação do veíc.	Total
Calçada (largura de 1,22m)	3,4	3.609	c	c	c	c
Ciclovia (largura de 1,22m) ^b	12,9	1.476	c	0,2	c	0,2
Rua urbana com trânsito misto, largura 7,3m ^b						
Carro/táxis c/ fator ocupação 1,5	24,2	143	1,7	0,2	5,4	7,2
	16,1	251	1,0	0,2	6,0	7,2
Carro/táxis com 4 passageiros	19,3	394	0,6	0,1	2,1	2,8
	13,8	656	0,4	0,1	2,4	2,8
Microônibus com 10 passageiros	16,1	492	0,5	0,1	1,2	1,8
	12,1	820	0,3	0,1	1,5	1,9
Ônibus com 30 passageiros	13,8	984	0,2	t	1,1	1,3
	10,8	1.640	0,1	c	1,2	1,4
Via expressa						
Carro/táxis c/ fator ocupação 1,5	64,4	886	2,1	0,2	4,6	6,8
Carro/táxis com 4 passageiros	64,4	2.362	0,7	0,1	1,7	2,5
Microônibus com 10 passageiros	64,4	3.937	0,5	0,1	1,1	1,6
Ônibus com 30 passageiros	64,4	6.562	0,2	c	0,7	0,9
Trem de superfície (22.500 pass/h)	48,3	5.577	0,6	0,4	0,4	1,4
Metrô (22.500 pass/h)	33,8	5.577	1,6 ^d	0,4	0,4	2,4 ^d

^a Pessoas/h por metro de largura da via.

^b A capacidade por metro aumenta em cerca de um terço para a maioria dos veículos motorizados, quando a largura da via é de 13,4m. Uma ciclovia mais larga que o caminho estreito de 1,22m aqui considerado provavelmente teria um efeito igual ou maior.

^c Desprezível (valor inferior a 0,05 centavos).

^d Estes custos podem ser bem maiores em muitas cidades.

FONTE: Dados calculados a partir do World Bank (1975), p. 74.

As características dos ônibus fazem dele o modo de transporte mais difundido, devido a sua flexibilidade de rota, capacidade variável de passageiros (lotação), tecnologia relativamente simples e conhecida, baixo custo de implantação e operação e boa capacidade de adaptação a processos de urbanização desordenados. Como os custos de implantação são baixos, os ônibus aparecem como solução ideal para os países em desenvolvimento.

Com tecnologia diferenciada (ônibus articulados), faixas segregadas e sistema de controle racional é possível atingir com ônibus uma capacidade de transporte de até 35.000 passageiros por hora. A operação de ônibus em corredores exclusivos ou semi-exclusivos oferece maior conforto, *menor tempo de viagem* e maior segurança em relação à operação junto com o tráfego geral, atingindo em condições operacionais especiais capacidade comparável aos sistemas sobre trilhos. Um corredor de ônibus pode ser implantado, conforme o grau de exclusividade e capacidade, por aproximadamente 1 a 3,5 milhões de dólares/km, contra 8 a 40 milhões de dólares/km para ferrovias de superfície e 85 a 115 milhões de dólares/km para metrô com trechos subterrâneos e elevados.

Deve-se considerar, contudo, que a qualquer deslocamento por ônibus correspondem, no mínimo, duas caminhadas a pé. Assim, para favorecer o uso do ônibus deve-se criar condições de segurança e fluidez no *trânsito de pedestres*.

O metrô é um sistema de transporte fechado, que só interage com o meio ambiente nas estações de parada. Isso lhe garante maior velocidade operacional e capacidade de transporte em relação aos outros modos de transporte urbano (automóvel e ônibus).

A grande capacidade de transporte - até da ordem de 50 mil passageiros por hora, de acordo com VUCHIC (1981, pag 577) - e as excelentes condições das viagens em termos de tempo, conforto e segurança define o metrô como *principal eixo estruturador da dinâmica urbana*.

Os benefícios da transferência de passageiros provenientes dos outros modos que o metrô outorga são captados pelos proprietários do solo urbano e dos imóveis. Por onde passa o metrô, ao se revalorizar o solo, a construção beneficia a vários grupos econômicos. Precisamente este resultado do transporte de massa caracteriza o metrô como *restruturador da dinâmica urbana*. O metrô atua como *agente indutor de crescimento*, definindo os vetores de expansão urbana.

O metrô representa o principal eixo da dinâmica urbana e seu restruturador. Numa faixa de 2 Km (área de influência) criam-se oportunidades para captação, valorização e ocupação do solo urbano, através da comercialização e construção de novas edificações. Assim há o preenchimento dos vazios urbanos, renovação de edificações pré-existentes, aumento da ocupação e uso do solo e modificação das atividades humanas.

O metrô, pelo seu alto custo de implantação, sempre necessita de subsídio elevado. Todavia, beneficia mais os estratos sociais de renda média e alta, sejam eles usuários ou não.

Em razão dos custos altos de implantação, o metrô necessita de elevadas densidades de tráfego para sua viabilidade e, assim, se possa usá-lo como eixo ordenador das atividades urbanas.

No transporte urbano brasileiro o automóvel é o principal responsável pelos congestionamentos. Ademais, apresenta a nefasta característica sócio urbana de *segregador social* no caso dos países com marcados estratos sociais - só as pessoas ricas podem comprá-los.

O automóvel atua como agente congestionador da malha viária por ser infra-utilizado, pois embora projetado para transportar cerca de 5 passageiros, na realidade só transporta em média 1,5 passageiros.

"El automóvil, como cualquier otra máquina, sea avión o motocicleta, está diseñado tanto en velocidad, superficie y rendimiento de transporte para que funcione convenientemente con su capacidad máxima, suministrada por el fabricante.

Por debajo de esa capacidad máxima el automóvil está infra-utilizado..." BELLO-MORALES (1978, pág 109)

Segundo FERRAZ (1990, pág 2 e 3), o automóvel apresenta uma taxa de ocupação do espaço viário de 17,50 m²/pass. Como o ônibus tem taxa de ocupação de 0,95 m²/pass, a relação entre o espaço viário ocupado por passageiro transportado entre o ônibus e o automóvel é de 1 para 18. Considerando o espaço necessário para estacionamento dos automóveis, a relação citada passa de 18 para 27.

Na análise de consumo energético, o automóvel novamente aparece como modo de transporte inferior. Segundo estudos de RODRIGUES & NOVAES (1983), apud FERRAZ (1990, pág 3), o automóvel consome: 3,10 MJ/pass.km e o ônibus 0,52 MJ/pass.km. KANAFANI (1984, pág 111) obteve: automóvel 7,19 MJ/pass.km e ônibus 1,71 MJ/pass.km. Estes dados indicam que o automóvel consome cerca de 5 vezes mais energia por passageiro transportado que o ônibus convencional.

Também a poluição é maior para o transporte individual. Segundo ITE (1976, pág 254) apud FERRAZ (1990, pág 3) a emissão do automóvel a gasolina é de 56,11 ton/milhão de pass.km e para o ônibus diesel de 1,35 ton/milhão de pass.km. Ou seja, o automóvel polue 42 vezes mais do que o ônibus.

Outro aspecto negativo em relação ao modo privado é o *estacionamento*, produto que adquiriu uma importância tão grande que distorceu o crescimento urbano e o uso e ocupação do solo nas cidades; surgindo, inclusive, diversas propostas de construção de cidades a partir de grandes garagens, conforme RAGON (1963, pág 145).

Convém lembrar, também, que o automóvel constitui a causa principal de acidentes nas cidades.

As principais vantagens do automóvel são: transporte "porta a porta", maior mobilidade, maior conforto e menor tempo de viagem. Os principais inconvenientes são: perigo físico e invasão do espaço de pedestres, poluição ambiental, tendência ao congestionamento viário e maior tempo de viagem imposto aos ônibus.

7.2 - O TRANSPORTE URBANO NO BRASIL

O sistema de transporte no universo urbano se estabelece em função de um conjunto de fatores, determinados pelos estágios de desenvolvimento tecnológico e cultural da sociedade, de sua estrutura política e econômica e, também, da estrutura espacial urbana.

Devido à diversidade da estrutura espacial urbana (uso e ocupação do solo) e aos tempos de uso diferenciados das diversas estruturas/atividades, a população se comporta como *variável estocástica*, gerando concentrações de viagens no espaço e no tempo.

Dessa forma, é fundamental para a qualidade de vida urbana, o correto equilíbrio entre a estrutura edificada e os diversos modos de transporte. Isso, infelizmente, não acontece no Brasil.

O ônibus é o principal meio de transporte coletivo e público nas cidades brasileiras. Segundo ANTP & IBOPE (1988), apud SEVERO (1991, pág 12), pesquisa feita em 12 das maiores capitais do Brasil em agosto de 1988 indicaram que a participação média do ônibus no transporte de passageiros foi de 65%.

Na cidade de São Paulo (Brasil), a predominância é do transporte coletivo com 58% das viagens/dia, de acordo com DETRAN (1989), apud Revista da HAYUMI HIROI & DUARTE JUNIOR (1990, pág 80). Os valores encontram-se reproduzidos no quadro 7.4.

QUADRO 7.4: DIVISÃO MODAL DO TRANSPORTE URBANO
NA CIDADE DE SÃO PAULO

DIVISÃO MODAL

Modo	Tipo de tecnologia	Milhares de viagens/dia	Percentagem %
coletivo	ônibus	7.330	43
massa	metrô	2.402	15
individual	automóvel	7.396	42
Total	---	17.128	100

"No ano de 1975, o transporte coletivo por ônibus teria respondido por 59,3% da demanda do transporte urbano brasileiro (pass/km), os automóveis particulares e os táxis por 32,1% e os metrôs e ferrovias por 8,6%". SEVERO (1980, pág 9)

Contudo, como a infra-estrutura viária nas cidades brasileiras privilegia o automóvel, o uso do transporte individual vem aumentado em detrimento do coletivo.

"No período de 1977 a 1987 fica evidenciado o aumento da participação do modo individual (representado predominantemente pelo automóvel) em detrimento do transporte coletivo. A participação do modo individual aumentou de 39% em 1977 para 45% em 1987, enquanto a participação do modo coletivo diminuiu, no mesmo período, de 61% para 55%..." HAYUMI & DUARTE (1990, pág 81)

A redução do número de viagens por transporte coletivo deve-se, também, ao maior crescimento da frota de veículos particulares em relação ao crescimento da população. Para ilustrar essa tendência, na figura 4.1 é reproduzido gráfico obtido por SMITH (1966), apud BRUTON (1978, pág 137), baseado em dados médios dos Estados Unidos.

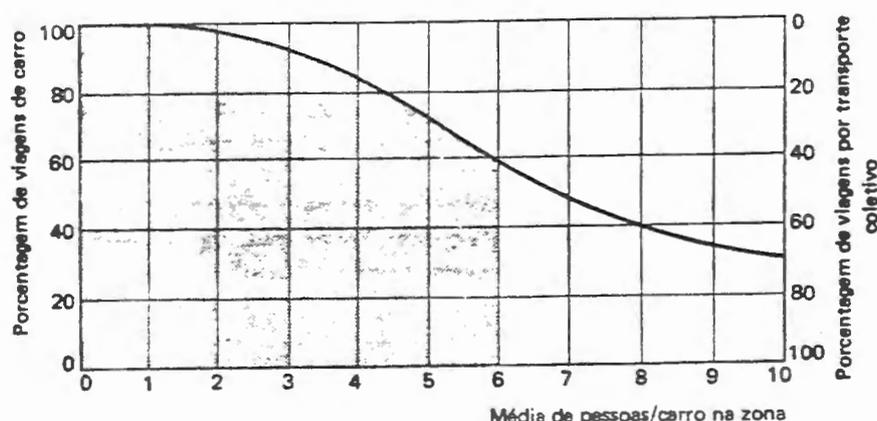


FIGURA 7.1: Efeito da Propriedade de Veículo no Modo de Viagem

Se os usuários do automóvel tivessem que pagar pelos custos dos congestionamentos haveria melhorias sensíveis na eficiência do sistema de transporte urbano. Os passageiros deveriam escolher entre os meios de transporte considerando não somente os custos diretos (custos de operação de seus próprios veículos), mas também os custos totais para a sociedade.

Segundo THOMPSON (1986, pag 70), nas condições típicas das horas de pico nas cidades brasileiras e americanas, cada ocupante de automóvel gera aproximadamente doze vezes mais congestionamento do que o passageiro de ônibus. Convém frisar que o subsídio para os proprietários do transporte individual (automóvel) tem uma importância grande em termos de igualdade social (valor sócio-urbano), dado que os proprietários de automóvel pertencem as classes de maior renda da sociedade brasileira.

Assim, os automóveis retardam os que viajam de ônibus, causando-lhes muitos prejuízos em termos de tempo de viagem, custos financeiros, redução da produtividade laboral e aumento dos custos de capital, depreciação e tripulação por passageiro.

A eficiência e a eficácia dos sistemas de transporte urbano seriam melhores aplicando-se políticas que exijam dos usuários do espaço viário o pagamento de taxas equivalentes ao custo dos congestionamentos que geram.

"En términos de eficiencia, el costo total de los viajes efectuados es más alto que lo necesario, algunos viajes se hacen por automóvil, cuando el costo total, tanto de la operación de ese automóvil (incluso el valor del tiempo del conductor), como de la congestión generada excede el costo total por otro modo, el ómnibus por ejemplo..."

En tales condiciones de uso excesivo del automóvil particular, habría que invertir sumas cada vez mayores en la provisión de nueva infra-estructura para mantener aceptables las velocidades de circulación..." THOMSON (1986, pág 71)

O transporte público deve cumprir nas cidades contemporâneas a função social de permitir ampliar o raio de influência das atividades da população, em um nível de qualidade e segurança a altura da dignidade humana e compatível com o poder aquisitivo do usuário, reduzindo as desigualdades entre os diversos estratos sociais.

Sendo a necessidade de deslocamento determinada pela necessidade de reprodução do homem, a impossibilidade deste movimento por limitações econômicas é uma agressão ao ser humano.

No Brasil, quando se analisa o transporte público como um serviço indispensável, encontra-se nele uma grande disfunção nas suas relações sócio-econômicas. O preço do transporte público é muito mais alto quando comparado com o nível de renda da população.

"A incidência do transporte sobre o orçamento familiar brasileiro, segundo dados do DIEESE, era para o usuário de faixa de renda entre um e três salários mínimos da ordem de 11,82% e para aqueles usuários de faixa de renda entre um a trinta salários mínimos era de cerca de 19,30%..."

O peso dos gastos com os transportes urbanos entre 3 e 6% do rendimento familiar, nos últimos anos esse valor ultrapassou a 15% para o trabalhador com renda até cinco salários mínimos..." SANT'ANNA & DE OLIVEIRA (1990, pág 72 e 75)

Os pobres no Brasil tem como único meio de transporte o ônibus. Com vias urbanas congestionadas nas horas de pico e um serviço de transporte coletivo deficiente, o tempo de viagem é transferido como subsídio do urbanita pobre ao urbanita rico.

"O tempo gasto com transporte pela população de baixa renda é exagerado; pesquisas realizadas nas ruas de São Paulo e Recife, constataram que em média os usuários perdem cerca de duas horas e meia, nas viagens casa-trabalho-casa, o que representa aproximadamente 8 dias de uma jornada de trabalho/mês. As mesmas pesquisas constataram ainda que mais de 77,6% dos trabalhadores gastam mais de 2 horas/dia em deslocamentos casa-trabalho-casa..." LAMONNIER & RODRIGUES (1982), apud MELLO (1986, pág 81)

Capítulo 8 CONCLUSÕES

Não existe no Brasil, historicamente, planejamento urbano nem de transportes que possa atuar como agente regulador da dinâmica urbana (uso e ocupação do solo e ordenamento das atividades humanas), nem política coerente para implementá-los. Isto agravado pelas leis sócio-econômicas e a inércia do agente regulador tecnológico (sistema universitário), que faz que se mantenha no universo urbano brasileiro uma constante transformação incongruente dirigida pelo poder econômico e a iniciativa privada.

As leis sócio-econômicas (produto da ideologia política) reguladoras da dinâmica urbana brasileira tem originado uma distribuição espacial e tecnológica por estratos sociais, que beneficia aos ricos e marginaliza os pobres. A formação de bairros marginais na periferia urbana e o processo de encortamento nas áreas centrais é produto disto. A própria lentidão dos organismos oficiais nas previsões e nas realizações agravam ainda mais os problemas de organização do espaço nas cidades brasileiras.

A localização das indústrias pesadas é outro grande problema na organização espacial urbana brasileira, principalmente quando existe uma economia clássica onde a iniciativa privada não encontra barreiras para cometer absurdos. Incentivar a regulamentação do uso e ocupação do solo (zonificar) é neutralizar esta influência negativa.

Vale lembrar que o processo de planejamento dos transportes urbanos é, basicamente, um assunto político, porque visa a oferecer um serviço público que tem a ver com os direitos e a qualidade de vida das pessoas na cidade, estando os órgãos governamentais e empresas públicas que prestam tal serviço, pela própria natureza de suas atribuições, em constante interação com a população urbana.

O engenheiro brasileiro de planejamento e transporte urbano está preparado para enfrentar problemas operacionais e técnicos, mas os problemas dos transportes urbanos desenvolvem-se num contexto sócio-técnico e político. Primeiro por ser o transporte um direito sócio-urbano, e segundo porque os problemas dele derivados são de origem nacional, envolvendo a infra-estrutura - condição que esta fora do poder de decisão ou atuação do profissional de transporte, mas que influencia e até determinam as condições operacionais dos transportes urbanos, e como consequência sua eficácia e eficiência.

Esse fato remete a necessidade da formação de recursos humanos (engenheiros planejadores de transporte) de capacitação científica e não exclusivamente técnica, para que a interpretação da realidade seja integral e baseada nas mudanças sócio-técnicas, e não simplesmente num exercício matemático de visão empírica.

A falta de recursos humanos e a inércia ou dissociação com a realidade do agente regulador tecnológico (sistema universitário), originou um círculo vicioso onde o processo de planejamento inexiste, e é trocado por um processo de acomodação de interesses privados e transnacionais, onde o objetivo sócio-urbano da qualidade de vida aparece só como um meio de propaganda para manter o "status quo".

As pesquisas feitas nos últimos 10 anos no Brasil sobre os problemas dos transportes urbanos foram feitas de forma empírica e com muita precariedade científica. Primeiro porque se basearam em hipóteses que não estabeleciam a hierarquia do transporte no contexto urbano, e segundo porque não se identificou a natureza da cidade, seus fatores e suas interações fatoriais.

O problema foi aprofundado com o uso de modelos matemáticos e estudos de *realidades urbanas alienígenas* importadas, introduzidas através de "softwares" de modelos explicativos de previsão e geração de viagens que levavam a aceitar como verdades urbanas brasileiras aquelas obtidas em outros países, e que só serviram para manter e ampliar a dependência tecnológica, principalmente dos Estados Unidos.

Há, no Brasil, um conflito entre o uso e geração da tecnologia do transporte urbano de domínio estrangeiro, e o uso, ocupação e produção do solo urbano de interesse brasileiro. Esta situação é responsável pela atual atrofia urbana, expressa numa *incongruência técnica* referente aos processos de planejamento urbano e de transportes, que impede uma correspondência biunívoca de equilíbrio entre a *teoria* (idéias), a *realidade* (aplicação) e o *resultado* (objetivo).

Historicamente, no Brasil a saturação do transporte urbano e do sistema viário encontrou um círculo vicioso. Nos momentos em que o sistema entrava em crise, as propostas apresentadas reafirmavam a centralização-concentração do uso do solo e das atividades humanas.

Seguindo esta política, várias vias foram alargadas a fim de aumentar sua capacidade, para depois em curto tempo e por outros eventos paralelos tornarem-se congestionadas - quer dizer, investiu-se somas altíssimas em dinâmicas de sistemas de curta duração.

Este tipo de solução mostrou-se, na experiência das cidades brasileiras, como imediatista e precária, uma vez que a tarefa de dar atendimento às *demandas nos horários de pico*, nas áreas centrais transformou-se num processo sem fim.

O automóvel, que tem sido a avalanche da indústria automotriz e símbolo do poder econômico, tornou-se, por outro lado, no elemento mais perturbador e incômodo da vida cidadina brasileira, contribuindo para a desordem das atividades humanas, a alta concentração espacial de atividades em determinadas regiões urbanas e a promoção tecnológica pela tecno-cultura brasileira, através do ensino e normas de trânsito.

Acumular habitantes por km² provocando o aumento de detritos de todo o gênero, criar parques de estacionamento para automóveis com a correspondente emanção de gases tóxicos ao mesmo tempo que desaparecem praças, árvores, jardins e passeios, não só é atentar contra o bem estar dos cidadãos, mas também colocar em grave perigo a saúde física e psíquica da população. Neste aspecto é impossível que a tecnologia dos transportes no Brasil, carente de filosofia humanista na sua aplicação, possa contribuir substancialmente para a solução do problema criado pelas aglomerações humanas e veiculares, devido a que o congestionamento não se revela como mero sintoma de deficiências de funcionamento no transporte. Se assim fosse bastaria aumentar a capacidade viária.

Dada a realidade sócio-técnica dos transportes urbanos nas cidades brasileiras, a priorização do transporte coletivo representado pelo ônibus aparece como o melhor caminho, por ser o modo mais usado e de maior relevância sócio-urbana pelo estrato social a que serve (o pobre urbanita), a tecnologia simples e mais conhecida e com custos de implantação baixos comparativamente com os outros modos.

Assim, melhorar as condições de viagem dos pobres urbanitas (75% da população urbana) é sinônimo de desenvolver e fortalecer o sistema de ônibus. O metrô e o automóvel devem ser limitados, porque seus usuários são de estratos sociais médios e altos, sendo, por outro lado, benéficos aos ricos proprietários de imóveis. Já no contexto técnico, a limitação esta baseada na exigência de elevados investimentos por unidade transportada.

O transporte coletivo é necessidade permanente da população e portanto, não pode sujeitar-se a ciclos repetidos de deteriorização; dentro desta visão os esforços de modernização e priorização do transporte coletivo são necessários.

Diferentes modos de transportes exigem aportes de capital diferenciados para produzirem a mesma quantidade unitária de transporte, por isso é necessário que se definam prioridades; o ônibus continuará a ser a modalidade principal de transporte de passageiros no futuro imediato.

Aspectos de natureza política, econômica e ideológica no Brasil dificultam o desenvolvimento de uma consciência nacional tecnológica que responda às suas necessidades reais, dado que o Brasil é ainda uma região transformando-se em Nação, e, portanto, ainda dependente da mentalidade estrangeira. Este assunto representa para as elites brasileiras uma discussão delicadíssima, por tocar sensibilidades com respeito a sua identidade nacional e imagem, que preocupa aos brasileiros mais que suas reais condições de vida.

Devido a uma circunstância histórica, o Brasil de hoje está pagando um alto preço social pela sua formação, integração e consolidação como Nação. Isto observa-se em muitos aspectos da vida brasileira, mas, especificamente, no "*setor tecnológico dos transportes públicos*", que utiliza um produto (o ônibus) que tem uma estrutura imperfeita de mercado na sua formação de preços, sendo incompreensível a atitude do Estado de subsidiar e incentivar a "*indústria montadora automobilística estrangeira*", uma vez que o retorno desta para a sociedade brasileira é discutível.

É fundamental a conscientização do planejador de transportes de que diferentes culturas originam diferentes realidades, e estas diferentes conceitos de uso e aplicação de tecnologias.

Portanto, não se deve aplicar indiscriminadamente tecnologias de transporte de países altamente desenvolvidos à realidade de países novos como o Brasil, com percurso histórico diverso.

Muitos dos procedimentos, métodos e pacotes computacionais usados para soluções de transportes são normalmente de origem estrangeira (dependência tecnológica) no Brasil, e inadequados por serem derivados e calibrados em contextos urbanos bem diferentes.

Por isto é necessário interpretá-los e adequá-los (transferência tecnológica) para aplicá-los.

Os sistemas de transporte urbano ideais para o Brasil devem ser antes de mais nada, financiáveis e de baixo custo de implantação, operação e manutenção. Devem ser ainda expansíveis e ajustáveis para atender a possível alteração da demanda devido ao crescimento acelerado das cidades e sua alta dinâmica urbana.

Em tais condições deveria-se considerar como uma "*solução temporal e cíclica*" a redução drástica da necessidade de transporte na vida cotidiana das populações urbanas, baseados para isto em propostas globais que enfatizem mais as relações sistêmicas que o compartimento de transporte isolado; rompendo assim com o atual modelo de produção de "*mais transporte*" como única solução para problemas de transporte urbano, porque o ciclo desta concepção já se mostrou inadequado.

Na época atual, plena de mudanças aceleradas, a planificação urbana deve se basear na determinação antecipada dessas mutações, de forma que tanto a sociedade como o ecossistema não sejam prejudicados pela atuação da minoria privada, e esse controle é o fundamento de todo processo de planejamento urbano e de transportes.

Finalmente, pode-se afirmar que o processo tradicional de planejamento dos transportes urbanos através do uso de modelos matemáticos, no caso específico das cidades brasileiras, é consequência direta do processo analítico que dissocia completamente a cidade, ignorando sua unidade e organicidade.

Sem considerar que se perde muito tempo pesquisando, analisando e alocando dados no processo de planejamento com modelos, o que origina uma defasagem temporal em relação as mudanças da cidade, isto porque o processo tradicional não gera durante sua realização resultados de aplicação imediata, sendo que no final se tem a constatação relativa de uma situação real de dois ou três anos passados.

É impossível garantir, segundo o modelo ou matriz criado, a localização de todas as típicas e novas atividades de um universo em mudança contínua. O método dedutivo do modelo, embora seja extremamente lógico, não é ideal de ser aplicado à tecnologia do movimento urbano, devido ao seu detalhamento sofisticado e lento, assim como sua premissa de projetar *ad infinitum* uma situação óbvia hoje.

CAPITULO 9 BIBLIOGRAFIA

A) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01.- ALUCHE, Peter (1986)
"Contrastes entre Países Desenvolvidos e do Terceiro Mundo na Política do Transporte Público"
Edição: 45 Congresso da UITP-ANTP
Revista dos Transportes Públicos Nº 31
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 57 a 71
- 02.- BARAT, Josef (1974)
"Introdução sobre os Transportes"
Edição: Revista de Administração Pública
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 407 págs
- 03.- BELDA, Rogerio (1986)
"Os Caminhos do Transporte Coletivo na América Latina"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 31
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 53 a 56
- 04.- BELHOT, Renato (1989)
"Introdução à Teoria dos Sistemas"
Edição: EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL, 84 págs
- 05.- BRUTON, Michael (1975)
"Introduction to Transport Planning"
"Introdução ao Planejamento dos Transportes"
versão brasileira: Furtado Arruda et alii (1979)
Edição: Interciência-EDUSP, Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 206 págs
- 06.- BELLO-MORALES, Antonio (1978)
"Las Nuevas Ciudades Residenciales"
Edição: Dossat SA, Madrid-ESPAÑA, 367 págs
- 07.- BURGUESS, James (1959)
"La Expansión y Dinamica Urbana"
Edição: Dossat SA, Madrid-ESPAÑA, 653 págs
- 08.- CARDOSO, Gerson (1974)
"Alguns Aspectos do Planejamento de Transportes"
Edição: RAP, Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, págs: 57 a 68
- 09.- CALVETE, Javier (1970)
"Transportes Urbanos"
Edição: Dossat SA, Madrid-ESPAÑA, 330 págs
- 10.- CONSENZA, Celso Luiz (1991)
*"Variação Horária da Densidade Populacional:
o dinamismo da cidade"*
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 52
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 81 a 95

- 11.- CHUECA GOITIA, Fernando (1989)
"Breve História do Urbanismo"
Edição: Presença Ltda., Lisboa-PORTUGAL, 226 págs
- 12.- DAVIS, Kingsley et alii (1972)
"Cidades: a urbanização da humanidade"
Edição: Zahar, Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 423 págs
- 13.- DAROS, Eduardo (1974)
"Bases para uma Política Nacional de Transportes Urbanos"
Edição: Revista de Administração Pública
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, págs: 45 a 55
- 14.- DA SILVA, Antônio (1990)
"A Influência das Densidades Econômicas no Transporte Urbano das Cidades Médias"
Edição: Dissertação de Mestrado
EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL, 103 págs
- 15.- DE ALMEIDA RODRIGUES, Sérgio (1989)
"Destruição e Equilíbrio: o homem e o ambiente no espaço e no tempo"
Edição: Atual Edit. Ltda., São Paulo, SP-BRASIL, 98 págs
- 16.- DE AGUIAR, Edson (1985)
"Análise Crítica dos Indicadores de Eficiência e Eficácia Propostos para Avaliação de Sistemas de Transporte Público Urbano"
Edição: Dissertação de Mestrado, EESC-USP
São Carlos, SP-BRASIL, 146 págs
- 17.- DE LAVENERE, Maria Luiza & AZIZ, José Carlos (1986)
"Bicicleta: uma opção de transporte"
Edição: GEIPOT, Ministério dos Transportes, Brasília DF
BRASILIA DF - BRASIL, 25 págs
- 18.- FERRAZ, José Carlos (1992)
"Urbs Nostra"
Edição: Epusp, USP, São Paulo-BRASIL, 411 págs
- 19.- FERRAZ, Antônio & DA SILVA, Antônio (1991)
"Transporte Público Urbano: operação e administração"
Edição: EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL, 137 págs
- 20.- FERRAZ, Antônio et alii (1991)
"Custo de Transporte Público x Tamanho e Forma das Cidades"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 3
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 17 a 21
- 21.- FERRAZ, Hermes (1985)
"A Formação do Novo Engenheiro Civil para a Sociedade em Mudança"
Edição: Abenge, São Paulo, SP-BRASIL, págs: 30 a 38

- 22.- GADRET, Hilton (1969)
"Trânsito: superfunção urbana"
Edição: Fundação Getúlio Vargas
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 217 págs
- 23.- GALANTAY, Ervin (1977)
"Nuevas Ciudades: de la antigüedad a nuestros dias"
Edição: Gustavo Gili SA, Barcelona-ESPAÑA, 281 págs
- 24.- GARCÍA, Eduardo (1979)
"Historia da Civilização"
Edição: Egéria Ltda, São Paulo, SP-BRASIL, Vol. 3, 231 págs
- 25.- GOUVEA, Ronaldo (1990)
"Papel dos Movimentos Sociais Urbanos na Gestão dos Transportes Públicos"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 48
São Paulo, SP-BRASIL, págs 93 a 101
- 26.- HAYUMI HIROI, Emília & DUARTE, Epaminondas (1990)
"Mobilidade na Região Metropolitana de São Paulo"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 48
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 79 a 84
- 27.- HERZOG, Claus (1990)
"Sistemas Avanzados na Tecnología de Ônibus"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 48
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 115 a 118
- 28.- HUTCHINSON, Barry (1979)
"Principios de Planejamento dos Sistemas de Transporte Urbano"
versão brasileira: Henrique Monteiro de Barros
Edição: Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 416 págs
- 29.- HUBER, Siegfried (1966)
"Im Reich der Inkas"
"O Segredo dos Incas", versão brasileira: Milton Amado
Edição: Itatiaia Ltda, Belo Horizonte, MG-BRASIL, 263 págs
- 30.- KANAFANI, Adib (1984)
"On The Energy Requirements of Public Transport Technologies"
Edição: Transport Review, London-UK, Vol 9, Nº 2, págs: 109 a 114
- 31.- KAKUMOTO, Ryohei (1976)
"Planejamento de Cidades e Transporte no Japão"
Edição: I Simpósio Internacional de Transportes Públicos
Companhia do Metropolitano de São Paulo - UITP
São Paulo, SP-BRASIL, 23 págs
- 32.- LEGGET, Francis & KARROW, Robert (1981)
"Geología Aplicada a la Ingeniería Civil"
versão mexicana: Dr. Ing. Carlos de Aguilar
Edição: Fondo de Cultura Universitária
Universidad Autónoma de México, México DF-MÉXICO, 812 pág

- 33.- LE COBUSIER, Jean (1959)
"Le Urbanisme Mondial"
Edição: Université du Paris, Paris-FRANCE, 728 págs
- 34.- LINDAU, Luiz et alii (1990)
"Estudo Comparado de Impactos de Diferentes Tecnologias de Transporte"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 48
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 51 a 62
- 35.- LIMA, Nestor (1967)
"A Terceira América"
Edição: Freitas Bastos SA, Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 267 págs
- 36.- MACEDO, Marcia Helena (1991)
"Tempo de Viagem por Transporte Coletivo: um estudo para o caso das cidades médias"
Edição: Dissertação de Mestrado, EESC-USP
São Carlos, SP-BRASIL, 92 págs
- 37.- MARCELINO, Gileno (1985)
"Descentralização em Ciência e Tecnologia"
Edição: CNPq e Editora Cortez, São Paulo, SP-BRASIL, 226 págs
- 38.- MORLOK, Edward (1978)
"Introduction to Transportation Engineering and Planning"
Edição: McGraw-Hill, New York, NY-USA, 767 págs
- 39.- MOREIRA, Igor (1978)
"O Espaço Geográfico"
Edição: Atica, São Paulo, SP-BRASIL, 198 págs
- 40.- MELLO, José Carlos (1989)
"Urbanismo e Transportes Urbanos em Brasília"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 43
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 29 a 37
- 41.- MELLO, José Carlos, (1986)
"O Transporte nas Cidades ante a Crise Econômica"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 31
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 73 a 88
- 42.- MUNFORD, Lewis (1961)
"A Cidade na História"
Edição: Itatiaia, Belo Horizonte, MG-BRASIL, 403 págs
- 43.- NETO, João (1983)
"Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Mudança Social"
Edição: EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL, 51 págs
- 44.- NIGRIELLO, Andreína et alii (1990)
"Construir Metrô é também (re) Construir a Cidade"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 48
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 31 a 36

- 45.- PIRENNE, Henri (1977)
"As Cidades da idade Média"
Edição: Publicações Europa-América, Lisboa-PORTUGAL, 367 págs
- 46.- PEREIRA, Diamantino et alii (1991)
"Geografia: ciência do espaço"
Edição: Atual Editora Ltda., São Paulo, SP-BRASIL, págs
- 47.- RAGON, Michel (1963)
"Ou Vivrone-nous Demain?"
Edição: Robert Laffont, Paris-FRANCE, 214 págs
- 48.- ROBBINS, Richard Michael (1976)
"O Transporte Público e a Qualidade de Vida nas Cidades"
Edição: Companhia do Metropolitano de São Paulo, UITP
I Simpósio Internacional de Transportes Públicos
São Paulo, SP-BRASIL, 43 págs
- 49.- SANT'ANNA, José & DE OLIVEIRA, Lêda (1990)
"As Funções do Transporte Urbano nas Relações Econômico Sociais e a Tarifação"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 50
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 53 a 83
- 50.- SERRA, Geraldo (1987)
"O Espaço Natural e a Forma Urbana"
Edição: Livraria Nobel SA, São Paulo, SP-BRASIL, 211 págs
- 51.- SEVERO, Cloraldino (1991)
"Sugestões para a Formulação da Política de Transporte de Passageiros no Brasil: ônibus urbano"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 51
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 07 a 113
- 52.- SPECA, Odair (1989)
"Planejamento e Manutenção de Transportes"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 46
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 61 a 70
- 53.- TAVARES SILVA, Alberto (1976)
"A Função do Transporte Urbano na Organização Urbana"
Edição: EBTU, São Paulo, SP-BRASIL, págs 4 a 9
- 54.- THOMPSON, Ian (1986)
"El Transporte Urbano en América Latina: algunas consideraciones sobre su igualdad y eficiencia"
Edição: CEPAL-ONU, ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 33
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 53 a 83

- 55.- ULYSSEA NETO, Ismael (1990)
"Modelos Simplificados de Planejamento de Transporte de Passageiros: uma necessidade de curto prazo em países em desenvolvimento"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 3
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 69 a 75
- 56.- VARGAS, Milton (1985)
"Metodologia da Pesquisa Tecnológica"
Edição: Editora Globo, Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 243 págs
- 57.- VUCHIC, Vucan (1981)
"Urban Public Transportation: system and technology"
Edição: Prentice-Hall, New Jersey, NJ-USA, 673 págs
- 58.- WIDMER, João Alexandre (1987)
"Introdução à Engenharia dos Transportes: notas de aula"
Edição: Capítulos I a V, EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL
- 59.- WEBER, Max (1950)
"Economia y Sociedad"
Edição: Fondo de Cultura Económica, México DF-MÉXICO
parte IV, cap. VI
- 60.- WRIGHT, Charles (1990)
"A Questão do Monopólio no Transporte Rodoviário de Passageiros"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 49
São Paulo, SP-BRASIL, págs:05 a 22

B) BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 01.- AMODEO, Aurelio (1982)
"Provvedimenti Infrastrutturali per I Transporti su Strada"
Edição: Cedam, Padova-ITALIA, págs: 57 a 81
- 02.- ANTÓN, Juan Pablo (1990)
"Formas de Producción de Transporte y Cambios de Uso y Apropiación Social del Suelo en la Expansión Urbana Irregular del Area Metropolitana de la Ciudad de México"
Edição: Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de México, CODATU, Cites Unies & ANTP, São Paulo, SP-BRASIL págs: X-32 a X-43
- 03.- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS - AASHO (1965)
"A Policy Geometric Design of Rural Highway"
Edição: Association General Offices, Virginia-USA, 375 págs
- 04.- ASSMANN, Plínio Oswaldo (1976)
"O Lugar dos Diferentes Modos de Transporte Coletivo"
Edição: UITP, São Paulo, SP-BRASIL, 24 págs
- 05.- ANDERSON, Arnold et alii (1972)
"Modernização"
Edição: McGraw-Hill, New York, NY-USA, 561 págs
- 06.- ACKOFF, Russel
"Redesigning the Future" (1974)
"Creating the Corporate Future" (1981)
Edição: John Wiley, versão livre EESC-USP, São Carlos SP-BRASIL, págs 1 e 4 a 5
- 07.- ALONSO, W. (1968)
"Predicting Best with Imperfect Data"
Edição: Journal of the American Institute of Planners Washington DC-USA, Vol. 34, Nº 4, pag 248 e 255
- 08.- ASHFORD, N & HOLLOWAY, F. (1972)
"Time Stability of Zonal Trip Production Models"
Edição: Transportation Engineering Journal of the American Society of Civil Engineers Washington DC-USA, Vol. 18, Nº 2, pag 799 e 806
- 09.- BARAT, Josef (1976)
"A Utilização Ótima das Infra-estruturas de Transportes Urbanos Existentes"
Edição: UITP, São Paulo, SP-BRASIL, 47 págs
- 10.- BARAT, Josef (1989)
"Transportes Públicos na América Latina: custos, tarifas e subsidios"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 46 São Paulo, SP-BRASIL, págs: 85 a 91

- 11.- BRIZZI, Julio; (1990).
"La Economía de Energía en los Transportes y los Desplazamientos Urbanos en la Argentina"
Edição: CODATU, Cites Unies & ANTP
São Paulo, SP-BRASIL, págs: X-84 a X-93
- 12.- BERNHART, Joseph (1955)
"Humanitat und Menschenseele" (A Técnica e Alma Humana)
Edição: Stuttgart-DEUTSLAND, 156 págs
- 13.- BERDIAEF, Nikolai (1934)
"Der Mensch und Die Technik" (O Homem e a Técnica)
Edição: Praha-CZECHOSLOVAKIA, 118 págs
- 14.- CALDERÓN COCKBURN, Julio (1990)
"El Servicio de Microbuses en Lima Metropolitana"
Edição: Municipalidad de Lima-PERÚ, CODATU
Cites Unies & ANTP, São Paulo, SP-BRASIL
págs: I-49 a I-61
- 15.- CABRÉ LLISTOSELLA, Miguel (1976)
"Análise das Principais Medidas de Proteção ao Transporte Coletivo Urbano de Superfície"
Edição: Companhia do Metropolitano de São Paulo e
UITP, São Paulo, SP-BRASIL, págs 4 e 14
- 16.- CARDENAS SANCHEZ, Eliana & ROJAS AVALOS, Angela (1989)
"Tecnología y Cultura"
Edição: Instituto Superior Politecnico JAE
Ministerio del Transporte, La Habana-CUBA, 98 págs
- 17.- CIRENEI, Matteo Bernardo (1976)
"O Serviço de Transporte Público nas Grandes Aglomerações Urbanas"
Edição: Companhia do Metropolitano de São Paulo
São Paulo, SP-BRASIL, págs 4 a 8 e 11
- 18.- COLENCI JUNIOR, Alfredo & DE OLIVEIRA RESENDE (1990)
"Introdução a Pesquisa Científica e Tecnológica"
Edição: EESC-USP, São Paulo, SP-BRASIL, 35 págs
- 19.- COMISSÃO DE CIRCULAÇÃO E URBANISMO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS-ANTP (1989)
"Não Transporte, A Reconquista do Espaço e do Tempo"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 44
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 09 a 25
- 20.- COHN, Louis (1989)
"Utilização de Sistemas Especialistas em Transportes"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 43
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 55 a 67

- 21.- CENTRO INTERMODAL DE ESTUDOS NACIONAIS EM TRANSPORTE & INSTITUTO FERROVIÁRIO DE ESTUDOS AVANÇADOS (1989)
"Política Nacional de Transporte: subsídios as suas Diretrizes"
Edição: IFEA & CIENT, São Paulo, SP-BRASIL, 54 págs
- 22.- CHADWICK, G. (1973)
"Una Visión Sistemica del Planeamiento"
Edição: Gustavo Gili SA, Barcelona-ESPAÑA, 237 págs
- 23.- CHORLEY, Richard & HAGGETT, Peter (1971)
"La Geografía y los Modelos Socio-económicos"
Edição: IEAL, Madrid-ESPAÑA, 315 págs
- 24.- DA SILVA PORTUGAL, Licínio & MAIOLINO, Carlos (1990)
"Sistemas Especialistas para a Gerência do Tráfego"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 48
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 119 a 132
- 25.- DE LIMA BEZERRA, Maria do Carmo (1989)
"Qualidade Ambiental e Planejamento de Transportes Urbanos"
Edição: Universidade de Londrina, Paraná, PR-BRASIL, 39 págs
- 26.- DE ARAGÃO, Joaquim (1989)
"Eixos Básicos para uma Política Nacional de Transportes Coletivos Urbanos"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 46
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 93 a 104
- 27.- DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES DE SÃO PAULO (1989)
"Proposta de Avaliação da Qualidade do Transporte Público"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 46
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 71 a 83
- 28.- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (1985-86)
"Anuario Estatístico do Transporte Coletivo Interestadual e Internacional de Passageiros"
Edição: DNER, Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 351 págs
- 29.- DUEÑAS RUIZ, Domingos (1984)
"Políticas para una Nueva Concepción de la Ingeniería de Transportes"
Edição: UPTC, I Encuentro Latino Americano del Transporte, Bogotá-COLOMBIA, 18 págs
- 30.- DE AQUINO PEREIRA, Willian (1991)
"Sistema Metroviário: desenvolvimento de qualidade de vida urbana"
Edição: Companhia do Metropolitano de Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 13 págs

- 31.- FRAISLEBEM, Flávio & ASSUMPÇÃO, Maria Rita (1990)
"Planejamento e Controle de Projetos"
Edição: Departamento de Engenharia de Produção
EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL
págs 18 a 21 e 28 a 33
- 32.- FERNANDEZ, Enrique & DE CEA, Joaquin (1990)
"Características de Equilibrio en un Sistema de Transporte Público Urbano Bajo Condiciones de Libre Competencia"
Edição: Departamento de Ingeniería del Transporte
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago-CHILE, 27 págs
- 33.- FERNANDEZ, Enrique & DE CEA, Joaquin (1990)
"Una Aplicación de Modelación de Equilibrio en Redes al Sistema de Transporte Urbano de Santiago de Chile"
Edição: Revista Apuntes de Ingeniería Nº 39
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago-CHILE, págs: 23 a 40
- 34.- FIGUEROA, Oscar (1986)
"Gestión y Operación del Transporte Urbano en América Latina"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 33
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 35 a 51
- 35.- FILHO, Sidney Suzano (1991)
"Uma Ponte entre o Uso do Solo e o Transporte"
Edição: Companhia do Metropolitano de Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, págs: 01 a 17
- 36.- GEDION, Sigfried (1955)
"Espacio, Tiempo y Arquitectura"
Edição: Hoepli, Barcelona-ESPAÑA, 157 págs
- 37.- GARCÍA DE LA VEGA, D. & MONTALVO DE LA VEGA, M. (1983)
"Sistema Tutor para la Enseñanza de la Modelación Matemática en el Problema del Transporte"
Edição: Instituto Superior Tecnológico J.A.E
La Habana-CUBA, 32 págs
- 38.- GONZÁLEZ LANDER, José (1991)
"Países em Desarrollo: necesidades y soluciones en Transportes Públicos"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 52
São Paulo-BRASIL, págs: 97 a 108
- 39.- GOMES E SILVA, Felipe Luis (1989)
"A Organização e sua Estrutura: uma introdução"
Edição: Departamento de Engenharia de Produção
EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL
págs 18, 25 e 30

- 40.- GOMES E SILVA, Felipe & AMATO NETO, João (1985)
"O Desenvolvimento Tecnológico e a Gerência"
Edição: EESC-USP, São Carlos, São Paulo, SP-BRASIL, 22 págs
- 41.- GRACIANO, Marcio Lucas (1971)
"Transporte Integração e Desenvolvimento"
Edição: Ministerio dos Transportes (Serv. Documentação)
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 47 págs
- 42.- GINZBERG, Eli (1980)
"Tecnología e Transformação Social"
Edição: EP-USP, São Paulo, SP-BRASIL, 14 págs
- 43.- HAGGETT, Peter (1975)
"Análisis Locacional en la Geografía Humana"
Edição: Gustavo Gili SA, Barcelona-ESPAÑA, 243 págs
- 44.- HOHMANN, Claudio & FERNANDEZ, Daniel (1990)
"El Transporte Público en Chile"
Edição: Ministerio de Transportes, Santiago-CHILE
CODATU, Cites Unies & ANTP
São Paulo, SP-BRASIL, págs: V-26 a V-36
- 45.- HUGON, Paul (1973)
"Demografía Brasileira"
Edição: Atlas, São Paulo, SP-BRASIL, pág 32 a 39
- 46.- JARA-DÍAZ, Sergio (1990)
"Valor Subjetivo del Tiempo y Utilidad Marginal del Ingreso en Modelos de Partición Modal"
Edição: Revista Apuntes de Ingeniería N° 39
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago-CHILE, págs: 41 a 49
- 47.- LEE, D. B. (1973)
"Requiem for Large-Scale Models"
Edição: Journal of the American Institute of Planners
Washington DC-USA, págs: 163 e 178
- 48.- LACEY, Hugh (1972)
"A Linguagem do Espaço e do Tempo"
Edição: Perspectiva, São Paulo, SP-BRASIL, 189 págs
- 49.- KRALICH, Susana (1990)
"Urbanización y Subdesarrollo: el trasbordo como solución al déficit y descoordinación del sistema de transporte público metropolitano"
Edição: Universidad de Buenos Aires, Argentina
CODATU, Cites Unies & ANTP
São Paulo, SP-BRASIL, págs: VI-91 a VI-102
- 50.- MARTIN, Arturo et alii (1975)
"La Estructura del Espacio"
Edição: Gustavo Gili SA, Barcelona-ESPAÑA, 325 págs

- 51.- PRADO, Lafayette (1974)
"Política de Transportes"
Edição: Revista de Administração Pública
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, págs: 27 a 44
- 52.- PAUWELS, Geraldo José (1991)
"Atlas Geográfico"
Edição: Melhoramentos, São Paulo, SP-BRASIL, págs: 77 e 78
- 53.- PIMENTA, Carlos Reynaldo (1983)
"Projeto de Estradas: escolha do traçado e elementos básicos para projeto geométrico"
Edição: EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL, 36 págs
- 54.- PINTO FERRAZ, Antonio (1990)
"Sobre a Eficiência e a Eficácia do Transporte Público nas Cidades Médias"
Edição: EESC-USP, São Carlos, São Paulo
Tese de Livre Docencia, SP-BRASIL, 231 págs
- 55.- ORRICO FILHO, Rómulo & ZMETEK GRANJA, Lourdes (1988)
"Transportation Engeneering and the Needs of Our Society"
Edição: PET-COPPE, Univ. Federal de Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ-BRASIL, 12 págs
- 56.- RABBANI, Soheil et alii (1990)
"Transporte Urbano, Indústria de Ônibus e Formação de Preços"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 49
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 23 a 41
- 57.- RATTNER, Henrique (1983)
"Uma Tecnologia para Combater a Pobreza"
Edição: EESC-USP, São Paulo, SP-BRASIL, 9 págs
- 58.- RATTNER, Henrique (1985)
"Tecnologia e Sociedade"
Edição: EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL, 17 págs
- 59.- RODRÍGUEZ VALDEZ, José & GARCÍA VICENS, Roberto (1989)
"Costos Sociales y Transporte Público Urbano"
Edição: Ministerio del Transporte, La Habana-CUBA, 72 págs
- 60.- ROCHA BASTOS, Ronaldo (1990)
"Simulação Microanalítica na Avaliação de Políticas de Transporte Público"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 48
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 103 a 114
- 61.- SANTOS DE OLIVEIRA, Pérsio (1989)
"Introdução à Sociologia"
Edição: Ática, São Paulo, SP-BRASIL, 144 págs

- 62.- SINGER, Paul Israel (1970)
"Dinâmica Populacional e Desenvolvimento"
Edição: CEBRAP, São Paulo, SP-BRASIL, 351 págs
- 63.- SINGER, Paul Israel, (1983)
"A Experiência Histórica do Desenvolvimento Brasileiro"
Edição: EESC-USP, São Carlos, SP-BRASIL, 22 págs
- 64.- SCHARINGER, João et alii (1990)
"Financiamento aos Investimentos em Transportes Urbanos de Passageiros"
Edição: Revista dos Transportes Públicos Nº 50
ANTP, V Encontro de Gerência de Transp. Público
Campinas, SP-BRASIL, 05 a 24 págs
- 65.- VON BERTALANFFY, Ludwing (1975)
"Teoria geral dos Sistemas"
Edição: Vozes, Petrópolis, RJ-BRASIL, 485 págs
- 66.- WRIGHT, Charles & SANT'ANNA, José (1989)
"Problemas e Perspectivas dos Transportes Urbanos na Década de 90"
Edição: ANTP, Revista dos Transportes Públicos Nº 44
São Paulo, SP-BRASIL, págs: 43 a 48
- 67.- WEBER, Max et alii (1970)
"Indagaciones sobre la Estructura Urbana"
Edição: Gustavo Gili SA, Barcelona-ESPAÑA, 313 págs
- 68.- WILSON, A. G. (1975)
"Some New Forms of Spatial Interaction Models: a review"
Edição: Transportation Research Magazine, Vol. 9
Washington DC-USA, págs: 167 e 179