

Capítulo 2

Caracterização do Sistema Urbano e de Transportes

Conforme vai se entendendo a formação das cidades, vê-se que ao longo da história, as cidades vão se “adaptando” ao modelo econômico e ao modo de vida do momento. Essa adaptação tem a intenção de transformar **especialmente** as cidades para que o arranjo físico possa estar adequado às novas relações estabelecidas pelo modelo econômico que se instala. Por exemplo, ao longo de séculos o tecido urbano das cidades européias fora desenhado para atender ao modo de produção feudal. Com o decorrer de acontecimentos sociais, econômicos e culturais, o sistema urbano vai sofrendo alterações “adaptando-se” às novas demandas da sociedade.

No modo de produção capitalista, o **tempo** de circulação de pessoas e mercadorias é elemento fundamental na garantia do lucro. Para assegurar a redução do tempo de deslocamento, a concentração urbana aparece como uma característica espacial própria deste modelo econômico. Esta característica define um novo perfil espacial para as cidades, pois induz a concentração das populações nas áreas urbanas, aumentando a quantidade de pessoas que moram numa mesma área.

Em decorrência desse adensamento, os espaços urbanos se dividem em diferentes zonas caracterizadas por atividades funcionais predominantes. Assim é que surgem as zonas industriais, comerciais, residenciais, etc e também a necessidade do deslocamento entre zonas para a realização das atividades cotidianas da urbe. Sob a ótica da circulação urbana, esta concentração acarretará muitos conflitos de interesses entre os vários modos de transporte existentes.

Com o desenvolvimento de novos modos de transporte, as cidades passaram a expandir-se horizontalmente, ao longo dos percursos desenvolvidos por estes transportes. Seguindo este raciocínio alguns autores como Ferrari (1982), defendem a idéia de que o tamanho máximo das cidades é uma função da tecnologia de transportes. Enquanto as vias e meios de transporte eram rudimentares, as cidades se apresentavam pequenas e compactas, de elevada densidade demográfica, mas com o surgimento de novos modos de transporte, viabiliza-se um novo modo de vida para as populações. Por exemplo: a

moradia dos operários das fábricas começa a se deslocar para além dos arredores das fábricas, e isso ainda no início do século XIX, ocorre em grande parte, em decorrência da difusão dos veículos particulares, que promoverão a expansão da malha urbana pela facilidade de deslocamento.

Definição de Sistema Urbano:

Um sistema é um conjunto de partes ligadas entre si. Logo a cidade é um sistema urbano composto de diferentes partes (zonas de uso do solo), interligadas através de um conjunto de vias, que por sua vez compõem o sistema de transporte. Os sistemas urbanos são também chamados de estruturas urbanas. Os principais tipos de estruturas urbanas são: o ortogonal (tabuleiro de xadrez ou tipo grade) e o radio-concêntrico. Podem aparecer estruturas derivadas dessas: hexagonal, trama linear, misto, assim como estruturas totalmente não geométricas (Ferrari, 1982).

O sistema ortogonal se apresenta com ruas que se cruzam em ângulo de 90º graus, formando quadrados (tabuleiro de xadrez) ou retângulos (grelhas ou grade). É uma estrutura que beneficia o parcelamento do solo, mas sua adaptação aos terrenos é mais difícil (exige terrenos planos). Quase todas as cidades brasileiras adotaram essa estrutura.

O sistema radio-concêntrico se caracteriza por apresentar um conjunto de vias que saem de um ponto central (radiais) e que estão interligadas a outras vias circulares (perimetrais) que cruzam estas radiais. Este tipo de estrutura facilita a circulação na cidade, tendo como inconveniente, a geração de congestionamentos nas áreas centrais consequência da convergência das vias radiais para o centro. Torna-se excelente estrutura para a implantação de transporte de massa.

A configuração dos espaços urbanos, também será decorrente do seu tempo e dependerá do sítio físico em que se implanta, isto é, das características físicas da cidade (rios, lagos, montanhas, etc.). Esta forma influenciará o sistema de tráfego e o arranjo e distribuição das atividades urbanas. Quanto ao arranjo e distribuição das atividades na malha urbana, inúmeras são as cidades que apresentam uma “lógica” nessa distribuição – **zoneamento**, onde cada espaço da cidade terá uma destinação específica de **uso**

(residencial, comercial, industrial, institucional, etc). A intenção desse zoneamento é também estabelecer uma “estrutura organizada” para o melhor funcionamento das atividades, planejando de maneira que zonas de usos complementares sejam vizinhas e zonas de usos conflitantes, estejam distantes.

Exemplo: uso residencial x uso industrial – conflitante;
uso residencial x áreas de lazer – desejável, complementar.

Portanto o sistema urbano é composto pela malha viária que melhor se adequa ao sítio físico e pelo ambiente construído (construções e atividades). A malha viária e todos os outros elementos necessários para viabilizar a circulação da população se constituirá no sistema de transporte que também será o responsável por interligar as atividades urbanas, por se constituir suporte físico à circulação de pessoas e mercadorias.

2.1 – Transporte e Uso do Solo

Para melhor se entender a íntima relação existente entre o transporte e o uso do solo, analisa-se o funcionamento da cidade:

- A distribuição de usos sobre a malha urbana (uso residencial, industrial, comercial, etc) determina a localização das atividades humanas (viver, trabalhar, comprar, estudar e se divertir);
- A distribuição dessas atividades humanas no espaço requer interações espaciais ou viagens no sistema de transporte para vencer as *distâncias* entre as localizações das atividades;
- A distribuição da infraestrutura (ruas e meios de transportes) no sistema de transporte cria oportunidades para acontecerem as *interações espaciais ou viagens* (Transland, acessado em 2002).

Segundo Buchanan apud Martins (1995), “a circulação e os caminhos não tem fins em si mesmos, mas são apenas serviços, o objetivo final é o ambiente onde se vive e se trabalha”. Martins (1995) cita Buchanan em seu relatório elaborado em 1963, demonstrando que este último vê a relação transporte e uso do solo sob uma ótica ímpar, definindo-a como um único fenômeno. Na visão de Buchanan “o tráfego é função das

atividades”, pois “todos os movimentos de veículos nas ruas têm uma origem ou um destino num edifício”, onde se localizam as atividades, compondo assim um cenário único, que não deve ser tratado separadamente.

Outra importante observação deste relatório foi que a trama desenhada pelos percursos segue o arranjo dos edifícios. É possível estabelecer um **padrão de movimento** no traçado dos percursos. Para cidades pequenas, o padrão do movimento é relativamente simples. Porém para cidades grandes, atividades diversas se localizam num mesmo edifício, misturando as atividades ao longo da malha viária e tornando o padrão de movimentação muito complexo (Buchanan, 1963).

Portanto, o uso do espaço numa cidade determina seu sistema de transporte, pois define se as pessoas podem andar a pé ou de bicicleta de suas casas até o trabalho, ou se precisarão viajar dezenas de quilômetros. Percebe-se então como o sistema de transportes estabelece relação íntima com a distribuição das atividades sobre a superfície urbana.

Depois do automóvel, o planejamento urbano adotou modelos de organização espacial que atendessem o perfil motorizado, sem atentar para as inúmeras conseqüências negativas que isto poderia proporcionar para as cidades: congestionamentos, acidentes, poluição, barulho, e exclusão para quem não tivesse carro.

Em termos de distribuição espacial, o automóvel contribui imensamente para o alastramento da malha urbana, incentivando ocupações cada vez mais distantes das áreas já consolidadas.

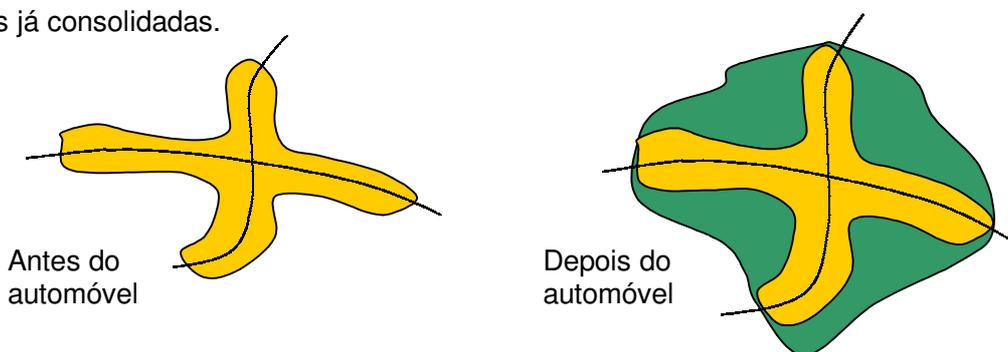


Figura 1: Transformação ecológica da forma urbana pelo uso do automóvel

Fonte: Ferrari, 1982

Em inúmeras cidades do mundo inteiro, grandes extensões de zonas residenciais são abandonadas durante o dia, enquanto zonas comerciais ficam vazias à noite. Muitos bairros são nada mais do que corredores de passagem de motoristas indo para outros lugares.

Nas grandes cidades brasileiras como São Paulo e Rio de Janeiro, o quadro não é muito diferente. A falta de um planejamento urbano e de transportes, as grandes malhas viárias e a deterioração do transporte público têm contribuído em grande parte para os longos e demorados percursos e para o aumento significativo do número de acidentes.

Um dos fatores que aparece nas ligações entre transporte e desenvolvimento segundo Banister (1995) é o fenômeno da “suburbanização” proporcionando o movimento das pessoas e negócios para fora dos centros urbanos. Surge como consequência uma maior exposição ao risco de acidentes, pois ocorre a geração de viagens mais longas entre moradia e trabalho, além de gerar enormes desperdícios em tempo e dinheiro para as economias locais e regionais. A redução das distâncias entre as atividades responsáveis pela maior parte dos deslocamentos, poderia contribuir para um funcionamento mais eficiente do sistema de transportes, garantindo inclusive maior segurança nos deslocamentos. Segundo Hutchinson (1979), as demandas de viagens com base residencial representam mais de 80% do total de viagens feitas em áreas urbanas. E é neste momento que o planejamento urbano integrado com o planejamento de transportes pensa novos modelos de ocupação do solo e de distribuição das atividades urbanas como forma de facilitar os deslocamentos nas cidades, garantindo uma maior segurança ao ser humano que se desloca como pedestre, e maior eficiência nos demais deslocamentos.

Mas para melhor planejar o sistema urbano e de transportes é preciso entender como funcionam suas partes, aquilo que chamamos de sistema de tráfego urbano.

2.2 – O Sistema de Tráfego Urbano

Como já foi dito anteriormente, as atividades humanas em muitas cidades são distribuídas em zonas que dependendo do tipo de uso, apresentará características próprias de atração e geração de viagens. Por exemplo: uma zona de atividade comercial estará gerando e atraindo viagens durante todo o dia, dentro do horário comercial de

funcionamento, enquanto que uma zona de uso residencial, estará gerando viagens pela manhã e atraindo viagens à noite.

“(…) Daí a íntima e recíproca relação existente entre o sistema viário urbano e o zoneamento da cidade. Qualquer estudo da rede principal de trânsito de uma cidade desvinculado do conhecimento de sua setorização está fadado ao insucesso. (...) A localização inadequada de zonas residenciais em relação às zonas de trabalho por exemplo, pode provocar desnecessária movimentação de pessoas e, conseqüentemente, de veículos” (Ferrari, 1982).

Entretanto como estas zonas estão interligadas por meio das vias, para atingir uma determinada zona, muitas vezes é necessário atravessar outra, isto é o que chamamos de tráfego de passagem (fenômeno muito comum nos deslocamentos urbanos diários).

A circulação dentro da cidade demonstrará que para se deslocar, as pessoas terão que negociar seus percursos com as demais pessoas e veículos, e isto acontece, pois há divergência de interesses entre seus pontos de origem e destino. Num mesmo momento, muitas pessoas podem estar querendo passar pelo mesmo ponto da malha viária com destinos diferentes. E isso reflete as duas funções básicas do sistema de transportes: **Movimento** (passagem) e **Parada** (acesso). O sistema de transporte “(...) tem a função de garantir a mobilidade das pessoas e bens e o acesso às atividades disponíveis.” (Kraus, 1997).

Quando se observa o funcionamento de uma via, nota-se que há conflito entre suas duas funções básicas: passagem e acesso às atividades. E isto acontece porque quem chega ao seu destino, precisa reduzir a velocidade e parar seu veículo, e estas ações prejudicam os veículos que querem seguir adiante. Portanto, quando se beneficia a fluidez, prejudica-se o acesso às atividades e vice-versa. Aumentar o movimento pode significar também a redução da segurança no trafegar, tanto de quem dirige, quanto de quem caminha.

Para organizar esses deslocamentos foi necessário estabelecer uma série de regras para a circulação e criar muitos componentes que ajudariam a essa organização. Para todos os tipos de meios de transportes existem regras e componentes que devem ser

respeitados por quem quer se deslocar. Exemplo: quem se transporta com um veículo motorizado numa via deve respeitar as normas de trânsito como as direções de fluxo, a sinalização, as velocidades permitidas, as destinações dos espaços, enfim todo o conjunto de regras e componentes que auxiliam na circulação motorizada. Já aqueles que se deslocam como pedestre, devem também respeitar as regras específicas para essa finalidade. Esse conjunto de regras e componentes criados para organizar a circulação, facilitando o deslocamento de muitas pessoas com destinos diferenciados, faz parte do sistema de tráfego.

2.2.1 – Principais Elementos que compõem o Sistema de Tráfego Urbano

A circulação de pedestres no meio urbano corresponde à grande parte do total dos deslocamentos. Nas metrópoles são responsáveis por cerca de um terço das viagens, e no Brasil, são os pedestres os mais vulneráveis no trânsito. Segundo o levantamento feito pelo Plano de Transporte de Massa realizado em 1995 (Santos, 2003), do total de 8.128.364 viagens feitas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro por todos os modos de transporte, 2.763.637 são realizadas por modos não motorizados – a pé e bicicleta (34% do total).

Segundo a CET-SP (Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo), em 1992 eram realizadas 6.765.595 viagens a pé (Braga, 1995). As pesquisas feitas pelo Metrô no município de São Paulo em 1977 mostraram que 25,2% das viagens diárias com mais de 500 metros eram feitas a pé, aumentando progressivamente para 36% em 1987 (Daros, 1998).

Como já foi dito anteriormente, todos os instrumentos utilizados para disciplinar e organizar a circulação urbana (pedestres e veículos) compõem o sistema de tráfego urbano. Segundo o Manual de Sinalização de Trânsito do DENATRAN (1982) fazem parte desse sistema todos os modos de sinalização (vertical, horizontal, semafórica) que tenham como objetivo:

- regulamentar as obrigações, proibições que governam o uso da via;
- advertir aos motoristas sobre os perigos existentes na via, e também da proximidade a escolas e passagens de pedestres;

- indicar as direções de fluxo das vias, logradouros, pontos de referência da cidade de modo a ajudar no deslocamento.

Também fazem parte do sistema de tráfego, os elementos que compõem a infraestrutura viária organizando a circulação dos diversos modos de transporte: as ruas, calçadas, praças, ilhas de tráfego, canteiros divisores de fluxo, além do mobiliário urbano como os abrigos ou equipamentos necessários ao atendimento das paradas dos modos rodoviário e ferroviário coletivos. As estações ou terminais – rodoviários, hidroviários, metroviários, etc, também podem ser incluídos no conjunto desse sistema. O objetivo desses elementos e medidas é garantir o máximo de segurança no transporte de pessoas e de mercadorias.

Para o adequado funcionamento do sistema de tráfego torna-se necessário conhecer a demanda de transporte de cada região da cidade.