



PLURIS 2008

789

ABORDAGEM SISTÊMICA DA MOBILIDADE URBANA: REFLEXÕES SOBRE O CONCEITO E SUAS IMPLICAÇÕES

Márcia Helena Macedo
marcia.macedo4@gmail.com

**Antônio Néelson
Rodrigues da Silva**
anelson@sc.usp.br

Marcela da Silva Costa
marcelac@sc.usp.br

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
Márcia Helena Macedo
Universidade Federal de Goiás
Escola de Engenharia Civil
Av. Universitária, nº 1488, Qd. 86, Lote ÁREA
74.605-220 Setor Universitário Goiânia - GO - Brasil

RESUMO

A abordagem analítica que sempre permeou as soluções que foram e ainda são adotadas na resolução dos graves problemas de mobilidade nas grandes cidades brasileiras não tem conseguido responder satisfatoriamente às demandas sempre crescentes por deslocamentos. Assim, uma nova abordagem de caráter sistêmico está sendo proposta para o equacionamento e enfrentamento desses problemas. Porém, muito pouco tem sido discutido sobre como essa abordagem encontra rebatimento nos fenômenos que ocorrem no campo específico da mobilidade urbana. Este texto tem o objetivo de fazer uma reflexão sobre o significado da abordagem sistêmica, como essa abordagem pode ser aplicada na análise da mobilidade urbana e quais são as implicações nos elementos deste sistema composto por meios, serviços e infra-estruturas de mobilidade urbana.

ABORDAGEM SISTÊMICA DA MOBILIDADE URBANA: REFLEXÕES SOBRE O CONCEITO E SUAS IMPLICAÇÕES

M. H. Macêdo, A. N. R. Silva e M. S. Costa

RESUMO

A abordagem analítica que sempre permeou as soluções que foram e ainda são adotadas na resolução dos graves problemas de mobilidade nas grandes cidades brasileiras não tem conseguido responder satisfatoriamente às demandas sempre crescentes por deslocamentos. Assim, uma nova abordagem de caráter sistêmico está sendo proposta para o equacionamento e enfrentamento desses problemas. Porém, muito pouco tem sido discutido sobre como essa abordagem encontra rebatimento nos fenômenos que ocorrem no campo específico da mobilidade urbana. Este texto tem o objetivo de fazer uma reflexão sobre o significado da abordagem sistêmica, como essa abordagem pode ser aplicada na análise da mobilidade urbana e quais são as implicações nos elementos deste sistema composto por meios, serviços e infra-estruturas de mobilidade urbana.

1 INTRODUÇÃO

As necessidades de mobilidade que hoje existem em uma cidade são extremamente complexas e diversificadas. São milhares de deslocamentos diários, por diferentes modos, por diversos motivos em diferentes horários e com diferentes frequências.

A gestão desse complexo fluxo de deslocamentos urbanos tem, historicamente no Brasil, um enfoque centrado na dicotomia entre transporte público e transporte privado, como se tratassem de alternativas mutuamente exclusivas. Adicionalmente, desconsidera que parcela significativa da população utiliza outros meios para se deslocarem, como os modos a pé e bicicleta. A gestão dos deslocamentos é fragmentada por serviços ou modos e os instrumentos de gestão do trânsito têm sido utilizados tradicionalmente com o objetivo de melhorar a eficiência da circulação viária, privilegiando a fluidez dos veículos. Isso significa, na prática, a ampliação da capacidade para os carros, a destinação de escasso espaço viário para os veículos de transporte coletivo urbano e a quase expulsão de pedestres e ciclistas.

Os espaços das calçadas são freqüentemente cedidos a estacionamentos e à ampliação de capacidade das vias para automóveis. Inexistem instrumentos de gestão capazes de lidar minimamente com as especificidades dos modos não-motorizados, que respondem por cerca de metade dos deslocamentos urbanos diários, isto sem levar em consideração demandas não atendidas.

O tratamento privilegiado recebido pelo transporte motorizado individual, enquanto se verifica o descaso pelos demais modos e serviços, sinaliza para o estímulo ao uso do carro.

Ao mesmo tempo, induz os seus usuários ao desrespeito pelos pedestres, ciclistas e usuários do transporte público coletivo que são, via de regra, pessoas de menor renda. Cria-se deste modo uma categoria de *cidadãos de segunda categoria* cujo direito de ir e vir fica submetido ao direito do carro, cujo uso e abuso são legitimados por políticas públicas ou mesmo pela ausência delas.

A apropriação do espaço urbano é, portanto injusta e desigual e gera disputas e conflitos cujo resultado tem sido o prevalecimento do direito do uso do escasso espaço urbano pelo veículo motorizado individual.

Esses são alguns dos reflexos da ausência de uma visão sistêmica da mobilidade urbana que, pelo seu caráter, segundo Morales e Macedo (2007) deve funcionar de forma coordenada, equilibrada na sua diversidade e adequabilidade modal.

2 O QUE É UM SISTEMA DE MOBILIDADE?

A mobilidade é considerada atualmente uma função urbana necessariamente construída em uma cadeia de etapas que inclui desde o momento em que a pessoa sai de sua origem (casa, trabalho, etc) até o momento em que atinge o seu destino (Macário, 2005).

Nessa seqüência de etapas, comumente denominada de *cadeia de mobilidade*, um indivíduo pode utilizar vários modos e serviços. Por exemplo, num deslocamento típico por transporte coletivo em aglomerados urbanos ou regiões metropolitanas constituído de um encadeamento de etapas assim definidas: trecho percorrido a pé da origem (casa, trabalho) até a linha de ônibus mais próxima; espera e deslocamento por ônibus até terminal ou estação de transbordo para acesso ao modo de maior capacidade (ônibus articulados, trens ou metrô) seguido do deslocamento a pé até o destino final (casa, trabalho, etc.). Ou, em outro exemplo, um deslocamento típico por veículo motorizado individual que, via de regra, se constitui de deslocamentos a pé de curta distância na origem e/ou no destino, seguido pelo uso do veículo. Outras cadeias mais ou menos complexas poderiam ser pensadas utilizando-se diferentes combinações de modos e serviços, desde os não-motorizados - a pé ou por bicicleta, passando pelos modos motorizados individuais - carros e motos, até os de alta capacidade de transporte - trens e metrôs.

Entretanto, em qualquer exemplo que possa ser descrito, o encadeamento de etapas nos deslocamentos urbanos se processa conforme os modos e serviços disponíveis e/ou acessíveis à população. Esta, por sua vez, escolhe ou se utiliza da cadeia de mobilidade que melhor atende às suas necessidades ou desejos, quer seja do ponto de vista do custo, do tempo, ou do conforto no deslocamento.

Este é o raciocínio que um cidadão faz em cada momento, isto é, ele olha a cidade como um todo e percebe o conjunto de modos e serviços de mobilidade disponíveis e escolhe, em cada circunstância, aquele que melhor é capaz de atendê-lo (Ministério das Cidades, 2007). Portanto, quando se fala em mobilidade urbana tem-se que, assim como o cidadão no seu dia-a-dia, contemplar a interação entre todos os modos, todas as redes: rede de transporte público-coletivo e individual; rede de transporte individual motorizado; rede de transporte individual não-motorizado - calçadas para pedestres e ciclovias, rede de paradas, terminais e pontos de transferência e a rede de infra-estruturas que suporta todos os modos.

A oferta de modos e serviços que se apresentem como opções para deslocamento de forma integrada, em conformidade com a perspectiva agregada que o cidadão tem no seu dia-a-dia, percebendo o conjunto de alternativas de mobilidade como um todo, é o que pode ser designado por sistema de mobilidade urbana.

A Figura 1 mostra três exemplos de encadeamento de viagens urbanas em que são utilizados diversos modos e serviços de mobilidade.



Fig. 1 Exemplos de *cadeias de mobilidade urbana*

A Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade do Ministério das Cidades (SEMOB), tem difundido em seus documentos (Ministério das Cidades, 2006a), o conceito de mobilidade urbana como sendo um atributo das cidades, caracterizado pela facilidade com que pessoas e bens circulam no espaço urbano. Inclui todos os meios e serviços utilizados para realizar estes deslocamentos, quer sejam feitos por meios de transporte motorizados ou não-motorizados (a pé ou em bicicleta, por exemplo), quer por serviços coletivos ou individuais. O sistema de mobilidade urbana é, portanto, a maneira estruturada de organizar estes deslocamentos.

A SeMob também define Sistema de Mobilidade Urbana como sendo “*o conjunto organizado e coordenado, física e operacionalmente, dos meios, serviços e infra-estruturas, que garante os deslocamentos de pessoas e bens na cidade*” (Ministério das Cidades, 2006b).

3 A ABORDAGEM SISTÊMICA APLICADA AO TRANSPORTE E À MOBILIDADE URBANA

A Teoria Geral de Sistemas (TGS) foi desenvolvida pelo biólogo húngaro, Ludwig von Bertalanffy, em 1936. Baseia-se no reconhecimento de que existem fenômenos semelhantes, com as mesmas características e regras, que ocorrem nas diversas áreas do conhecimento e que podem ser resolvidos com soluções similares. Surge daí o conceito de sistema, que, segundo Bertalanffy, significa “um conjunto de elementos inter-relacionados com um objetivo comum”, ou segundo definição posterior mais aperfeiçoada, “uma entidade que tem a capacidade de manter um certo grau de organização em face de mudanças internas ou externas, composto de um conjunto de elementos, em interação, segundo determinadas leis, para atingir um objetivo específico” (citado por Kasper, 2000).

Em ambos os casos o conceito de sistema aparece como um “todo organizado”, formado de elementos inter-relacionados que procuram atingir um objetivo específico.

Essa teoria de caráter geral pode ser aplicada a fenômenos semelhantes que ocorrem em diferentes campos específicos de conhecimento podendo, dessa forma, minimizar a duplicação de esforços. Todas as áreas do conhecimento possuem sistemas, os quais podem ser identificados por leis e princípios comuns independentemente da área onde se encontram. A aplicação dos postulados da TGS tem obtido resultados excepcionais, principalmente quando se trata de processos que envolvem ações de caráter multidisciplinar. Este é o caso da mobilidade urbana, que envolve vários atores e agentes nas diversas etapas: planejamento, gestão e operação.

Existem várias classificações para sistemas: concretos e abstratos; naturais e artificiais, abertos e fechados, estáticos e dinâmicos, sendo que os sistemas estáticos não mudam e nem são mudados pelo ambiente, ao contrário dos sistemas dinâmicos (Lieber, 2001).

Os sistemas dinâmicos parecem ser aqueles que mais se assemelham ao sistema de mobilidade urbana. A maioria deles apresenta elementos comuns que são: ambiente, objetivo, insumos, processamento, saídas, controle e retroalimentação. Os elementos de controle e retroalimentação dependem do processo de troca de informação via realimentação ou *feedback* e estão presentes em todos os processos sistêmicos de controle

cuja regulação se dá com base no comportamento efetivo e não no desempenho previsto (Weiner, 1984, *apud* Kasper, 2000).

Como mostra a Figura 2, um sistema com controle baseado na realimentação de informação se processa da seguinte forma: a informação sobre a “saída” atual do processo é realimentada e comparada a uma meta. Havendo discrepância, são decididas ações de correção para trazer a “saída” o mais próximo da meta desejada.

Entre os mecanismos de retroalimentação podem ser identificados os seguintes elementos (Kasper, 2000):

- Uma *meta* ou o valor desejado, que pode ser um padrão ou um indicador;
- Um elemento sensor que detecta as alterações ocorridas na saída do sistema;
- Um elemento comparador que compara o estado atual com o resultado ou meta desejada;
- Um ativador ou elemento de tomada de decisão que tem por objetivo trazer o sistema para o estado desejado.

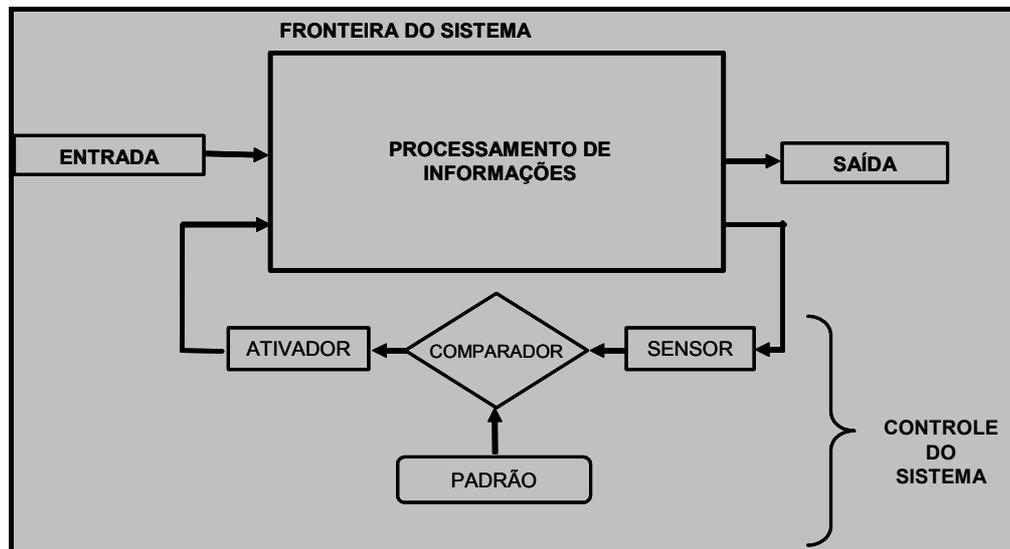


Fig. 2 Representação básica de um sistema com controle baseado na realimentação de informação
Fonte: adaptado de Lieber (2001)

São princípios básicos da abordagem sistêmica, segundo a literatura já consagrada sobre o assunto:

- Um sistema é maior que a soma de suas partes;
- A investigação de qualquer parte do sistema deve ser sempre realizada em relação ao todo;
- Embora cada subsistema possa ser visto como uma unidade autocontida, ele faz parte de uma ordem maior e mais ampla, que o contém;
- O objetivo central de um sistema pode ser identificado pelo fato de que o cumprimento de outros objetivos pode ser sacrificado em nome de obter-se a realização do objetivo central;
- Um sistema aberto e seu ambiente estão em permanente inter-relação;

- Um sistema altamente complexo pode ser melhor entendido se for dividido em subsistemas menores, que possam ser mais facilmente analisados e - posteriormente - recombinaados no todo;
- Um sistema compõe-se de uma rede de elementos inter-relacionados; uma mudança em um dos elementos provocará mudanças nos demais ou na totalidade do sistema;
- Os sistemas, para serem viáveis a longo prazo, devem perseguir com clareza seus objetivos, serem governados por retroalimentação e apresentar a capacidade de adaptar-se a mudanças ambientais.

A abordagem sistêmica é, portanto, uma maneira de resolver problemas sob o ponto de vista da Teoria Geral de Sistemas. Uma nova abordagem com essa característica tem sido reivindicada pela complexidade dos deslocamentos urbanos como proposta para superar a visão fragmentada de modos e serviços de transporte, buscando incorporar uma visão holística na qual cada modo individualmente é considerado incapaz de resolver os problemas de mobilidade urbana de forma sustentável.

Quanto mais se observa as diversas etapas que compõem uma cadeia de mobilidade urbana, mais se percebe que elas não podem ser tratadas isoladamente, sem fazer as devidas conexões com o todo. Muito embora um sistema de mobilidade se apresente como um sistema de alta complexidade e passível da necessidade de ter suas partes divididas em subsistemas menores para que possam ser mais facilmente analisados, é necessário sempre recompor as partes no todo de forma integrada. Neste sentido, pode-se citar como exemplo os elementos da cadeia de mobilidade mostrada na Figura 1, onde são utilizados vários modos e serviços. Se for analisada a qualidade final do sistema de mobilidade a partir de cada uma das etapas pode-se dizer que:

- Não é suficiente que os deslocamento a pé sejam curtos, as calçadas estejam bem cuidadas, os pontos com proteção adequada a intempéries ou ao clima, se os tempos de espera pelo ônibus são longos, as informações aos usuários são inexistentes ou insuficientes, ou se o serviço não é confiável;
- Atendidas todas as condições anteriores é necessário também que o preço da tarifa seja acessível, que o trecho percorrido pelo ônibus não sofra impedimentos por congestionamentos e que os transbordos, caso sejam inevitáveis, sejam rápidos e coordenados;
- Finalmente, deverá haver boas condições de deslocamento e de acessibilidade na etapa final da viagem - chegada ao destino - para que a qualidade global do deslocamento seja aquela desejável pelo usuário.

Em síntese, mesmo que cada uma das partes da cadeia de mobilidade tenha componentes de qualidade que isoladamente possam ser reconhecidos, não significa que o conjunto ou soma das partes se traduzirá em um serviço com qualidade global satisfatória.

Tratar cada uma das partes isoladamente, fragmentando a resolução de um problema global - que no exemplo citado se traduz na qualidade do deslocamento desde a origem até o destino - sem considerar as suas interdependências e interconexões e sem reavaliar e recombinar as partes com o todo sistêmico é uma prática que tem permeado as soluções dos problemas de mobilidade e tem se mostrado insuficiente e inadequada.

Como consequência, as soluções adotadas para resolver os problemas de mobilidade urbana, que envolvem diferentes meios de deslocamento, diferentes tipos de serviços e

infra-estruturas, não têm sido eficientes. Via de regra, os problemas são solucionados a partir do isolamento e análise, muitas vezes apenas parcial de cada uma das partes, não sendo assim capazes de tratar com eficiência as interconexões, de forma a integrar física, operacional e institucionalmente os diversos modos, os diversos serviços e as infra-estruturas, em uma rede única.

A Figura 3 representa de forma esquemática a proposta de um sistema de mobilidade urbana, onde a *entrada* compreende a rede de infra-estrutura, os meios de transporte e mobilidade - caracterizados pelos modos motorizados e não-motorizados e o pessoal técnico. O *processo de transformação dos insumos em mobilidade urbana* compreende as atividades de gestão e regulação e a *saída* é representada pelos serviços disponíveis de mobilidade urbana. O controle do desempenho do sistema é realizado pelo processo de realimentação, cujo sensor é a qualidade do serviço oferecido aos usuários do sistema. O elemento comparador nesse caso é alguma meta de qualidade pré-definida como meta desejada. A discrepância entre a qualidade projetada e aquela entregue ao usuário é ajustada pelo elemento ativador, que é representado pelo processo de planejamento ou pelo agente planejador do sistema.

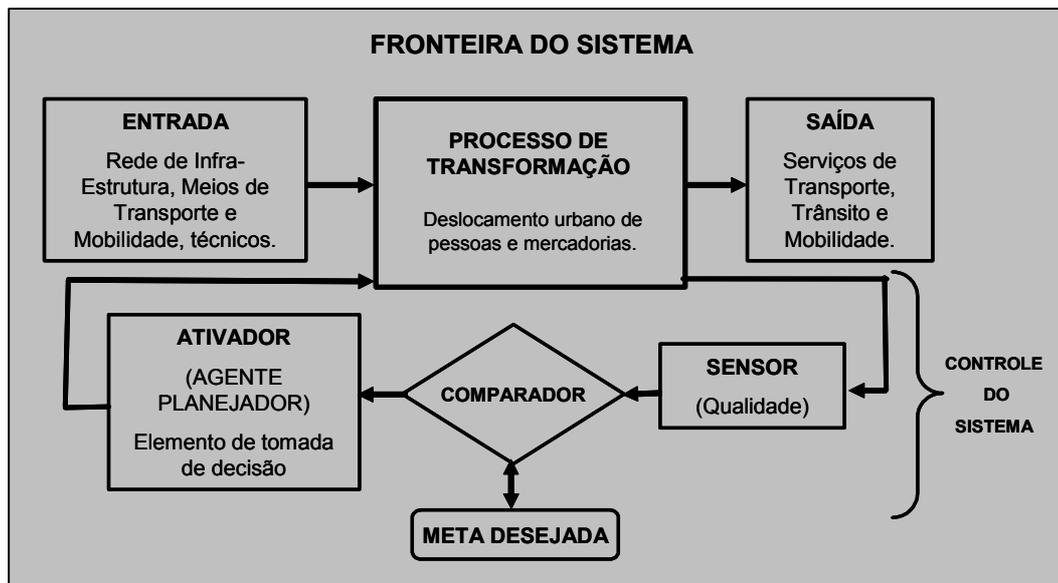


Fig. 3 Representação proposta de um sistema de mobilidade urbana com controle baseado na realimentação de informação

Fonte: Adaptado de Lieber (2001)

4 ELEMENTOS E PROPRIEDADES DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA

O sistema de mobilidade é constituído por vários elementos, uns de caráter físico e material, outros de caráter organizacional, institucional e, por último, outros de caráter lógico (Ministério das Cidades, 2007).

4.1 Elementos Físicos

Os elementos físicos são:

- a) Meios de Transporte Urbano
 - Motorizados
 - Não-motorizados (ex.: andar, pedalar, patinar, etc.)
- b) Serviços de transporte urbano
 - De passageiros: coletivo, público e privado, individual
 - De cargas
- c) Infra-estruturas de mobilidade urbana
 - Vias e logradouros públicos, inclusive ferrovias e hidrovias (abrange ainda calçadas, passarelas, passagens subterrâneas, faixas de pedestres, ciclovias e ciclofaixas);
 - Estacionamentos;
 - Terminais e estações (inclusive de integração intra ou intermodal urbano), assim como demais conexões;
 - Pontos para embarque e desembarque de passageiros e cargas;
 - Sinalização viária de trânsito;
 - Equipamentos e instalações (compreende ainda garagens e pátios);
 - Instrumentos de controle, fiscalização, arrecadação de taxas e tarifas e difusão de informações (através de Sistemas de Informação).

4.2 Elementos Organizacionais

Os elementos organizacionais são os vários agentes públicos e privados que intervêm na regulação, organização, prestação e monitoração do sistema de mobilidade urbana e os processos que esses agentes utilizam para realizar as várias funções por que são responsáveis. Os Processos são seqüências organizadas de atividades que produzem resultados de qualidade pré-especificada. Tem-se assim:

- a) Agentes ou atores, isto é, entidades que interagem no sistema:
 - Autoridades administrativas (ex.: agentes políticos das diferentes esferas governamentais: federal, estadual, metropolitano e municipal);
 - Autoridades de transportes (reguladoras e organizadoras);
 - Operadores de transportes e suas associações;
 - Trabalhadores e entidades que os representam;
 - Prestadores de serviços;
 - Produtores de veículos e outros equipamentos;
 - Usuários e agentes sociais.
- b) Processos - no sistema de mobilidade podem ser identificados três tipos de processos:
 - Processos de planejamento - que servem para definir o que se vai fazer;
 - Processos de controle - que servem para monitorar e avaliar desempenhos em relação aos objetivos planejados;
 - Processos de melhoria da qualidade - que servem para definir formas alternativas de melhorar os resultados.

4.3 Elementos Lógicos

Os elementos lógicos são todos os elementos relacionados com a transferência de informação entre os agentes do sistema. O sistema de informação é responsável por traduzir o andamento do sistema em indicadores de desempenho ou qualidade, e deve ser complementado por uma rede de comunicação que permita assegurar os seguintes mecanismos de controle do próprio sistema:

- Detecção: perceber o que ocorre com os processos que pretendemos controlar, portanto saber observar e compreender o que observamos;
- Avaliação: determinar a significância do que é observado, o que é normalmente feito comparando-se o que foi observado e compreendido com um determinado padrão ou meta desejada;
- Persecução: garantir a concretização da ação, sempre que a detecção e a avaliação assim o indicarem. É, portanto, o resultado de um mecanismo de retroalimentação ou *feedback*.

São propriedades indispensáveis de um sistema de mobilidade urbana, segundo Macário (2005):

- Robustez, isto é, estabilidade de longo prazo e sustentabilidade;
- Adaptabilidade, isto é, capacidade dinâmica de adaptar serviços à evolução da procura ou a novas oportunidades tecnológicas;
- Eficiência, isto é, elevada produtividade na capacidade de transformar recursos básicos em resultados de serviços, e estes por sua vez em unidades de consumo, proporcionando os melhores resultados ao menor custo possível;
- Diversidade, isto é, capacidade de responder às aspirações dos diferentes segmentos de usuários com diferentes tipos de serviços, num processo de ajuste contínuo entre a oferta e a demanda da mobilidade urbana.

5 O EQUILÍBRIO DO SISTEMA DE MOBILIDADE URBANA

A definição do sistema de mobilidade pressupõe a coordenação, integração e equilíbrio entre todos os modos, posto que nenhum deles é considerado isoladamente capaz de resolver os problemas de mobilidade das grandes cidades. Todos os meios devem, portanto se complementar e equilibrar de forma a constituir um sistema, organizado em uma rede única, cuja característica principal está na interação de todas as suas partes e não no desempenho individual de seus componentes.

A questão que se segue a esses pressupostos é: como estabelecer o equilíbrio e a complementaridade entre os modos de forma a garantir maior equidade no uso e ocupação do espaço viário urbano?

5.1 O Equilíbrio do Sistema *versus* a Apropriação de Espaço Viário Urbano

Atualmente a apropriação do espaço viário se dá de maneira extremamente desigual e está diretamente relacionada com a renda. Os mais pobres - aqueles que se deslocam por transporte coletivo, a pé ou de bicicleta são normalmente expulsos do sistema viário na medida em que a expansão da infra-estrutura para o incremento de capacidade prioriza o veículo particular e não leva em consideração que a maioria da população utiliza outros

modos para o seu deslocamento. Este aspecto reforça o senso comum de que o transporte coletivo, andar a pé e de bicicleta são coisas de pobres, o que não contribui para aumentar os usuários desses subsistemas.

Do ponto de vista da implantação da política de mobilidade, a distribuição do escasso e limitado espaço viário deve refletir o que está preconizado como uma das principais diretrizes, que é a prioridade ao transporte público coletivo e dos meios não-motorizados.

A priorização do transporte coletivo sobre o transporte individual significa a priorização deste modo nas vias - dando preferência à sua circulação, nos sistemas de controle de tráfego, nos cruzamentos sinalizados e nos ciclos semaforicos, como também na aplicação de recursos.

A prioridade dos meios não-motorizados sobre os motorizados deve se refletir na provisão de infra-estrutura adequada para esses modos, sem interferências ou descontinuidades que impossibilitem a sua utilização efetiva como meios de transporte, integrados aos demais modos.

Além disso, medidas de gestão de demanda podem condicionar o acesso e a circulação aos espaços urbanos, como por exemplo, a estipulação de padrões de emissão de poluentes para locais e horários determinados, o controle do uso das vias urbanas destinadas a cargas e descargas e o controle ou proibição de tecnologias poluentes.

Outras medidas que também impõem restrições à fluidez dos veículos e produzem efeitos sobre a sua liberdade de circulação são as medidas de moderação de tráfego, que visam desacelerar o fluxo de veículos e aumentar a segurança de pedestres e ciclistas.

5.2 O Equilíbrio do Sistema e a Política de Preços

Uma política de preços que seja utilizada para fazer uma distribuição mais equitativa do uso do espaço viário urbano deve ter como premissa a internalização dos custos impostos por cada modo de transporte à sociedade.

Os usuários do transporte coletivo urbano, por exemplo, pagam por custos de congestionamento, na medida em que esses custos são repassados à tarifa através da necessidade de aumento de frota que ocorre em função dos aumentos de tempo de ciclo das viagens. Portanto, ele é duplamente penalizado: primeiramente por pagar pelos congestionamentos que são gerados pelos automóveis e ainda por não obter nenhum benefício ao andar de transporte coletivo, não contribuindo para o aumento do congestionamento e dos conseqüentes custos econômicos, sociais e ambientais.

Quando decide pelo transporte individual motorizado, o indivíduo não internaliza os custos que ele impõe aos outros que não estão dentro do veículo - custos estes associados ao congestionamento, acidentes, poluição e ruído, etc. - na medida em que este só é taxado pela propriedade e não pelo uso regular ou excessivo que faz do veículo.

No limite, pode-se dizer que o usuário de transporte coletivo subsidia o usuário de transporte motorizado individual, na medida em que nada paga pelos custos que está impondo aos usuários de outros meios de transporte e à sociedade de forma geral.

São raras as experiências no Brasil da utilização de políticas de preço como indutoras de comportamento para restrição da utilização do automóvel. Ao mesmo tempo, são praticamente inexistentes experiências de cobrança de taxas sobre a utilização dos veículos, contrariamente a algumas cidades de outros países, que se utilizam de pedágios urbanos como instrumento de internalização de custos externos do transporte individual e para gerir o escasso espaço urbano. A forma mais difundida de pedágio urbano é a cobrança de taxa na entrada ou saída dos centros urbanos, de forma a inibir a utilização dos automóveis nos horários mais indesejáveis como, por exemplo, os horários de pico.

As taxas mais utilizadas no Brasil são aquelas referentes à utilização das vias para estacionamento, mesmo assim ocorrendo em poucas cidades. A política de estacionamento na maioria delas se restringe à proibição dos estacionamentos nas vias centrais de maior movimento, com o objetivo de evitar obstruções no tráfego. As taxas de estacionamento são geralmente cobradas para restringir o uso prolongado das vias, aumentando a rotatividade, mas raramente atuam como indutoras de novos comportamentos capazes de promover uma significativa transferência de seus usuários em favor do transporte público coletivo.

Diferentemente das taxas de aquisição e propriedade de veículos - como é o caso do seguro obrigatório DPVAT (Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre) e do imposto IPVA (Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores), as taxas sobre a utilização do veículo e de infra-estruturas são instrumentos eficientes de persuasão de usuários a adaptarem seus comportamentos de forma a atingir uma melhor distribuição do espaço viário entre os vários interesses concorrentes e às vezes até excludentes.

Outra forma a ser considerada para promover o equilíbrio desejado entre os meios de transporte seria incentivar a transferência de usuários em favor do transporte público coletivo por meio da melhoria da qualidade e da modicidade dos serviços.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem analítica¹, que se contrapõe à abordagem sistêmica, é ainda hoje norteadora e estruturadora da organização, dos arranjos institucionais, do planejamento, da gestão e também de políticas, projetos e ações no campo dos transportes e da mobilidade urbana.

Os problemas de mobilidade urbana são atualmente reconhecidos como de natureza eminentemente sistêmica, cujas partes são constituídas de elementos que estão encadeados e são interdependentes. Assim, uma mudança em um dos elementos provocará mudanças nos demais ou na totalidade do sistema. Entender este sistema significa fazer as devidas conexões entre seus elementos, de modo que se ajustem logicamente em um todo integrado constituindo uma rede única. Diferentes soluções podem ser identificadas quando o problema existente é observado como sendo constituído por diversos elementos que estão

¹ Derivada do pensamento analítico, que adota a suposição de que todos os fenômenos, sejam eles simples ou compostos, podem ser compreendidos examinando separadamente as partes que o constituem.

inter-relacionados, que têm objetivos comuns e que, no entanto se inserem de forma diferenciada no ambiente.

É necessário portanto reconhecer a natureza sistêmica dos deslocamentos urbanos e identificar e compreender quais adequações serão necessárias para também dar tratamento sistêmico aos arranjos institucionais, aos processos de planejamento e de gestão, como também de políticas, projetos e ações no campo dos transportes e da mobilidade urbana. Este documento espera ter contribuído para o aprofundamento da discussão sobre essas questões.

7 AGRADECIMENTOS

Este texto foi produzido com base no Capítulo 3 do trabalho **Gestão Integrada de Sistemas de Mobilidade Urbana**, intitulado Sistema de Mobilidade Urbana, ainda não publicado pelo Ministério das Cidades. Agradecimentos às contribuições de Carlos A. Morales, Fábio Parolin e Luana Menezes.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, J. B. M. **Teoria Geral dos Sistemas**. Florianópolis: [s.n.t.], 2006.

Kasper, H. (2000). **O processo de Pensamento Sistêmico: um Estudo das Principais Abordagens a Partir de um Quadro de Referência Proposto**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RG.

Lieber, R. R. (2001). **Teoria de Sistemas**. Disponível em <http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-R&lr=&cluster=6312019375200531653>
Acesso em 20/11/2006.

Macário, R. (2005). **Gestão Sistêmica da Mobilidade Urbana: Uma Primeira Abordagem**. Trabalho não publicado, Ministério das Cidades, Brasília, DF

Ministério das Cidades (2006a). **Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Brasília, DF.

Ministério das Cidades (2006b). **Anteprojeto de Lei: Institui as Diretrizes da Política de Mobilidade Urbana e dá Outras Providências**. Brasília, DF,

Ministério das Cidades (2007). **Gestão Integrada de Sistemas de Mobilidade Urbana. Trabalho não publicado**, Brasília, DF.

Morales, C. A., Macedo, M. H. (2007) **Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. In: Série Cadernos Técnicos, Integração nos Transportes Públicos, Vol 5, ANTP/BNDES, fevereiro, v.5 p. 50-60. São Paulo, SP.