



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES

FERNANDA DUARTE PEIXOTO SOARES

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE COMPREENSÃO DA PROBLEMÁTICA DAS
RELAÇÕES ENTRE USO DO SOLO E TRANSPORTES NO PLANEJAMENTO
URBANO INTEGRADO**

FORTALEZA
2014

FERNANDA DUARTE PEIXOTO SOARES

PROPOSTA METODOLÓGICA DE COMPREENSÃO DA PROBLEMÁTICA DAS
RELAÇÕES ENTRE USO DO SOLO E TRANSPORTES NO PLANEJAMENTO
URBANO INTEGRADO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Transportes. Área de concentração: Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes.

Aprovada em: 22 / 08 / 2014.


BANCA EXAMINADORA



Prof. Carlos Felipe Grangeiro Loureiro, Ph.D. (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Bruno Vieira Bertoncini, D.Sc. (Examinador Interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Antônio Néelson Rodrigues da Silva, D.Sc. (Examinador Externo)
Universidade de São Paulo (USP)

FORTALEZA

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

S652p

Soares, Fernanda Duarte Peixoto

Proposta metodológica de compreensão da problemática das relações entre uso do solo e transportes no planejamento urbano integrado. / Fernanda Duarte Peixoto Soares. – 2014.
113 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Transportes, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Fortaleza, 2014.

Área de Concentração: Planejamento e operação de sistemas de transportes.

Orientação: Prof. Ph.D. Carlos Felipe Grangeiro Loureiro

1. Trânsito urbano. 2. Engenharia de tráfego. I. Título.

CDD 388

Aos que amam as cidades, com seus
problemas e suas soluções.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Felipe Loureiro, por ser desses professores que inspiram, que mudam olhares, que nos fazem querer seguir aprendendo e sermos cada vez melhores. Obrigada pelos ensinamentos, pela orientação e pelo incentivo!

Aos demais professores do Departamento de Engenharia de Transportes da UFC, em especial: Manoel, por provar que uma arquiteta pode sim aprender estatística! Bruno, por sua disponibilidade e dedicação, sempre tão atencioso. Flávio, por sempre arrancar-me um sorriso nos corredores do DET.

À querida Iolanda, que desde o Curso de Especialização sempre tão solícita e carinhosa, conquistou meus eternos carinho e gratidão.

Aos colegas de Mestrado, em especial a Ana Flávia, Helry, Alessandra, William: Ufa... Conseguimos! Aos demais companheiros do PETRAN / GTTEMA: André, Zeca, Franco, Matheus, Hélio, José Roberto; com quem compartilhei ricas discussões, dividi angústias, e tive o prazer da companhia.

Aos meus pais, Guilherme e Luciene; aos meus irmãos, Roberta e Guilherme, e a meu cunhado Rafael, pelo ânimo e alegria de vocês a cada conquista.

Aos colegas do PAITT - Dante, Ezequiel, Janailson, Gustavo, Marcus Vinícius, Anderson, Diego, Andreazo, Marcelo, Lara, Taís e o “chefe” Luís Alberto: por toda a experiência vivida e por celebrarem comigo as últimas conquistas. Foi um grande desafio dividir-me entre o trabalho intenso e esta dissertação na reta final, mas uma satisfação imensa ter construído as amizades que levo no coração!

Ao CNPq pela bolsa de estudo concedida.

Ao meu amor Marcelo, por me fazer acreditar que esse sonho era possível e me apoiar com paciência e carinho ao longo desta jornada, além de aceitar seguir ao meu lado pelos próximos desafios.

Muito obrigada!

"Não sabendo que era impossível, foi lá e fez" (Jean Cocteau).

RESUMO

A atual ausência de integração entre os sistemas de uso do solo e transportes no processo de planejamento urbano, aliada à falta de sistematização de um método claro de compreensão destas relações, tem resultado em planos diretores e de transportes que evidenciam a necessidade da abordagem do fenômeno urbano como uma problemática única em prol de melhores condições de mobilidade e acessibilidade. A presente dissertação busca propor uma melhor sistematização da fase de compreensão da problemática dentro do processo de planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes, que corresponda à mudança de paradigma de planejamento da mobilidade urbana, voltando seu foco para a acessibilidade no intuito de fundamentar o estabelecimento dos objetivos estratégicos necessários à fase posterior de proposições de alternativas de ação. Os objetivos específicos estabelecidos para esta pesquisa buscam identificar lacunas conceituais e metodológicas no planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes, destacar a relevância da fase de compreensão da problemática dentro do processo de planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes e propor um método de identificação, caracterização e diagnóstico da problemática das relações entre uso do solo e transportes, além da discussão sobre o papel da modelagem integrada como ferramenta de análise no apoio das atividades que compõem o processo de planejamento. O trabalho traz contribuições e recomendações científicas e técnicas e acredita-se que o método proposto possa auxiliar na elaboração de instrumentos de planejamento voltados ao nível estratégico, como Planos Diretores e de Mobilidade, conferindo ao processo a racionalidade necessária a uma atividade de ciência aplicada.

Palavras-chave: planejamento urbano integrado, uso do solo e transportes, diagnóstico da problemática urbana.

ABSTRACT

The current lack of integration between land use and transportation systems within the urban planning process, coupled with the lack of a clear method to understand these relationships, has resulted in urban and transportation plans that highlight the need for an unified approach towards urban issues in favor of better conditions of mobility and accessibility. This research attempts to propose a better systematization of the problem understanding phase within the integrated urban planning process of land use and transport, which relates to the current urban mobility planning paradigm, that focuses on the accessibility in order to support the establishment of strategic objectives and subsequent alternative proposals. The specific objectives set for this research seek to identify conceptual and methodological gaps in land use and transportation integrated urban planning, highlighting the relevance of the problem understanding phase within the process, and to propose an identification, characterization and diagnosis method of the relationship between land use and transportation, as well as to discuss the role of integrated modelling and analysis tools in support of the related activities. This work contribute to the scientific and technical realms as the proposed method is capable to assist in the development of planning instruments aimed at the strategic level, as Urban and Mobility or Transportation Plans, giving the process the much need rationality that an applied science activity requires.

Keywords: *Integrated planning, methodology, diagnosis, transport, land use.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de retroalimentação do uso solo e do sistema de transportes (adaptado de Wegener e Fürst, 1999).	33
Figura 2: Relação entre o sistema de transportes e sistema de uso do solo (adaptado de Lopes e Loureiro, 2013).	35
Figura 3: Abordagem racional do planejamento de transportes (adaptado de Meyer e Miller, 2001).....	49
Figura 4: Processo de planejamento de transportes orientado à decisão (adaptado de Meyer e Miller, 2001).....	51
Figura 5: Estrutura lógica para a tomada de decisão em transportes (adaptado de May et al., 2005).....	51
Figura 6: Processo de planejamento integrado (adaptado de Magalhães e Yamashita, 2005).	52
Figura 7: Estrutura do processo de planejamento proposto.....	55
Figura 8: Elementos dos quais podem ser retirados valores e princípios para o planejamento (Magalhães e Yamashita, 2009).	56
Figura 9: Estrutura do Planejamento Urbano Integrado.....	59
Figura 10: Etapa de Identificação da problemática (adaptado de Meyer e Miller, 2001).	60
Figura 11: Etapa estratégica da proposta de planejamento (adaptado de Magalhães e Yamashita, 2009).	60
Figura 12: Etapa estratégica da proposta de planejamento da mobilidade (adaptado de Garcia et al., 2013).....	61
Figura 13: Modelo sustentável de cidade (adaptado de BCNecologia, 2010).....	63
Figura 14: A união das diferentes interpretações do objeto tidas pelos diversos atores é uma visão geral, mais próxima e completa do objeto de planejamento (Magalhães e Yamashita, 2009).....	69
Figura 15: Conjunto de fatores que influenciam a acessibilidade.....	74
Figura 16: Representação do processo de Compreensão da Problemática.	84
Figura 17: Sistema de planejamento (adaptado de De la Barra, 1989).....	88
Figura 18: Processo de planejamento e projeto do sistema de transporte (adaptado de De la Barra, 1989).	89

Figura 19: Evolução dos modelos integrados de transporte e uso do solo (Lopes, 2010 adaptado de Wegener e Fürst, 1999).....	96
Figura 20: Representação do uso da modelagem no processo de Compreensão da Problemática.	103

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Contextualização	13
1.2 O problema de pesquisa.....	14
1.3 Objetivos de pesquisa	16
1.4 Estrutura do trabalho	17
2 O PLANEJAMENTO URBANO INTEGRADO.....	19
2.1 O contexto do Planejamento Urbano no Brasil	19
2.2 O propósito do Planejamento Urbano	24
2.3 Uso do Solo, Transportes e o Sistema de Mobilidade Urbana.....	26
2.4 Novo paradigma: o Planejamento da Acessibilidade e da Mobilidade Urbanas	
37	
2.5 A problemática do Planejamento Integrado do Uso do Solo e Transportes	41
3 COMPREENSÃO DA PROBLEMÁTICA URBANA	47
3.1 O conceito de diagnóstico no Planejamento Integrado.....	47
3.2 Proposta metodológica.....	54
3.2.1 Princípios, Valores e Visão.....	55
3.2.2 Identificação da Problemática.....	65
3.2.3 Caracterização da Problemática	73
3.2.4 Diagnóstico da Problemática	79
3.3 Considerações finais	83
4 MODELAGEM DA PROBLEMÁTICA URBANA	86
4.1 Conceito e evolução da Modelagem Integrada.....	89
4.2 O papel da Modelagem no processo de Planejamento Urbano Integrado:	
Modelando a Acessibilidade	96
4.2.1 O uso da Modelagem Integrada na fase de Compreensão da Problemática	
101	
5 CONCLUSÃO	106
REFERÊNCIAS.....	109

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Cada vez mais as cidades são acometidas por problemas que resultam em baixa qualidade de vida para sua população. O crescimento desordenado dos centros urbanos tem gerado, além da degradação ambiental (resultante da expansão e do consumo desenfreado do solo urbano), uma grande queda nos índices de acessibilidade, associada principalmente à dificuldade em conciliar políticas de desenvolvimento urbano e o planejamento do sistema de transportes.

A incompatibilidade entre o uso do solo e o sistema de transportes resulta em problemas dos mais diversos cunhos (sociais, econômicos, ambientais e de segurança), afetando diretamente as atividades e funções da cidade, que deveriam garantir, entre outras questões “direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 2001).

Apesar de a estratégia proferida pela SeMob (Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana) em ações transformadoras das condições da mobilidade urbana apoiar-se em pilares como o do planejamento integrado do transporte e uso do solo (BRASIL, 2006), a herança da falta de coordenação entre estes dois sistemas no processo de planejamento urbano tem resultado em planos incapazes de reverter a situação crítica em que se encontram as grandes cidades brasileiras em relação ao trânsito diário de pessoas e mercadorias.

Neste contexto, a necessidade de incorporar aspectos relacionados ao uso do solo e suas interações dinâmicas com o sistema de transportes ao processo de planejamento é essencial às fases de compreensão da realidade e proposição de alternativas de intervenção. Com o reconhecimento da fragilidade desta postura, fortalece-se a necessidade de uma discussão metodológica sobre cada fase do planejamento, com especial atenção às etapas iniciais das análises de identificação, caracterização e diagnóstico da problemática urbana.

Destaca-se ainda que a falta de integração entre uso do solo e transportes no processo de planejamento ultrapassa a discussão teórica, apresentando-se como

uma complexa questão de ordem prática, de onde surge a necessidade por parte dos planejadores urbanos de recorrer a instrumentos e ferramentas de análise melhor sistematizados.

1.2 O problema de pesquisa

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/12) apresenta entre seus objetivos a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas nas cidades, contribuindo para o acesso universal à cidade, e fomentando as condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012). No entanto, as bases legais que regem as diretrizes desse planejamento não esclarecem de fato qual o seu foco de atuação.

Segundo Meyer e Miller (2001), o sistema de transportes, além de oferecer oportunidades para a mobilidade de pessoas e bens, também influencia os padrões de crescimento urbano e o nível de atividade econômica por meio da provisão de acessibilidade ao uso do solo. A Política Nacional de Mobilidade Urbana define acessibilidade como “facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor” (BRASIL, 2012).

O reconhecimento de que a demanda por deslocamentos é uma demanda derivada da distribuição das diferentes atividades no território (pessoas se deslocam para trabalhar, comprar, estudar, etc.) evidencia a importância de se considerar a relação entre o sistema de transportes integrado ao uso do solo dentro do processo de planejamento. Ademais, parece evidente que o foco do planejamento integrado desses dois sistemas deva ser na acessibilidade para que, além de promover a circulação eficiente de pessoas e bens no âmbito urbano, cumpra o papel de apoio na promoção de políticas de inclusão social e econômica relativas às oportunidades de moradia, trabalho, educação, saúde e lazer.

No entanto, a atual falta de relação entre o uso e a ocupação do solo e o sistema de transportes no processo de planejamento urbano é fruto de uma herança na qual o planejamento de cada uma destas esferas acontecia de maneira

independente. Neste sentido, Lopes e Loureiro (2013) apontam a liderança do planejamento de transportes na sistematização do processo, como a disciplina que primeiramente relacionou de forma objetiva dois dos componentes da problemática urbana: o sistema de transportes e o sistema de atividades (do qual faz parte o uso do solo).

De la Barra (1989) cita que, no caso do planejamento dos transportes, por exemplo, engenheiros expandiram o foco de seus estudos do tráfego em si para as causas do mesmo, como a localização e as características socioeconômicas dos usuários. Com isto, temas que antes não poderiam ser descritos como problemas científicos por suas características mutáveis, por não possibilitarem experiências controladas ou não resultarem em relações determinísticas de causa e efeito, passaram a contar com os avanços computacionais como aliados na análise de dados e, principalmente, na simulação dos fenômenos urbanos que permitiu às ciências sociais o advento da experimentação.

Além das questões conceituais acerca do tema, uma grande dificuldade enfrentada por planejadores urbanos encontra-se na definição e no estabelecimento de um método de planejamento, haja vista a complexidade do processo. O grande número de variáveis e a própria natureza do objeto do planejamento (a rigor, as atividades humanas) resulta em alterações significativas, em parte imprevisíveis, ao longo do processo. Talvez por isso pouca consideração seja dada à discussão e ao estabelecimento de um método claramente definido. Magalhães e Yamashita (2009) destacam que a carência de uma tradição de planejamento continuado desestimula o acompanhamento dos resultados, dando foco às propostas resultantes e reduzindo a importância do conhecimento do método que as produziu. Isto favorece à imprecisão e perpetua atitudes intuitivas de adoção de medidas “bem sucedidas” em outros contextos, mas inadequadas ao problema inicial.

A investigação voltada à fase inicial do processo de planejamento se deve, portanto, às lacunas metodológicas acerca do tema, mas também devido à hipótese de que o entendimento da problemática, além de ser crucial à tomada de decisão consciente, viabiliza as bases para a negociação de conflitos de interesse entre os diferentes grupos de atores envolvidos e afetados pelo desempenho dos sistemas abordados e pela convivência urbana, conseqüentemente.

Torrens (2000) destaca ainda a década de 1960 como um momento de insegurança sobre as credenciais dos estudos urbanos como uma ciência social e que, enquanto outras disciplinas avançavam fortemente no sentido de sistematizar seus conhecimentos, os planejadores urbanos se viram obrigados a saltar rumo a uma tentativa de legitimar os méritos de suas atividades acadêmicas e profissionais através de técnicas quantitativas como a modelagem matemática e computacional.

Segundo Pietrantonio *et al.* (1996), a partir do final dos anos 1970, houve um refluxo nos esforços de aplicação de modelos complexos da interação entre uso do solo e transportes, sem que houvesse sido proposto um procedimento alternativo adequado para examinar essa questão. Desde então, urbanistas e planejadores urbanos formularam procedimentos simplificados, em sua maioria baseados no conhecimento intuitivo do fenômeno, para responder às necessidades de conceber planos diretores de transportes e regulamentação de zoneamento e controle de uso do solo.

O problema de pesquisa, portanto, apresenta-se por não haver um consenso acerca dos métodos utilizados para a compreensão da problemática dentro do processo de planejamento urbano voltado aos sistemas de transportes e uso do solo e que, ademais, aborde a questão de maneira integrada (considerando a interação dos diversos elementos que compõem o fenômeno). Parte do problema reside ainda na falta de sistematização e apoio, por parte de técnicas e ferramentas adequadas, para o estabelecimento de indicadores e parâmetros úteis ao entendimento dos problemas resultantes da relação entre os sistemas considerados.

1.3 Objetivos de pesquisa

Esta pesquisa de dissertação de mestrado tem como objetivo geral buscar uma melhor sistematização da fase de compreensão da problemática dentro do processo de planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes. Como objetivos específicos, tem-se:

- a) identificar lacunas conceituais e metodológicas no planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes;

- b) destacar a relevância da fase de compreensão da problemática dentro do processo de planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes;
- c) propor um método de identificação, caracterização e diagnóstico da problemática das relações entre uso do solo e transportes; e
- d) discutir o papel da modelagem integrada como ferramenta de análise de caracterização e diagnóstico das relações entre uso do solo e transportes.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho apresenta-se estruturado em capítulos que buscam contemplar os objetivos estabelecidos para esta pesquisa, no intuito de preencher as lacunas encontradas acerca da problemática estudada. A metodologia para o desenvolvimento da dissertação trata de, por meio da revisão de literatura, alcançar esses objetivos propondo uma sistematização do processo de compreensão da problemática no planejamento urbano integrado e discutindo o uso de ferramentas de modelagem integrada como úteis às análises inerentes a este processo.

Neste Capítulo 1, contextualiza-se a temática estudada e apresenta-se o problema de pesquisa abordado, assim como os objetivos estabelecidos e a estrutura do trabalho. A revisão da literatura é base para todas as etapas do trabalho e está presente ao longo dos três capítulos seguintes (Capítulos 2, 3 e 4).

O planejamento urbano integrado como objeto de estudo deste trabalho é discutido no Capítulo 2. O objetivo geral deste capítulo é a identificação das lacunas conceituais e metodológicas no planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes. Para tanto, buscou-se descrever a evolução histórica do conceito de Planejamento Urbano no Brasil; ressaltando o propósito do planejamento urbano como o desenvolvimento socioespacial e criticando a falta de integração ao considerar todas as dimensões, nos esforços de planejamento urbano. Também destacam-se neste capítulo a relevância, de forma específica, das relações entre uso do solo e transportes no planejamento urbano integrado; o conceito de Sistema de Mobilidade Urbana e a falta de integração com o uso do solo no planejamento dos transportes e

da mobilidade urbana no Brasil. Dentre os objetivos específicos do capítulo pode-se ressaltar: a defesa do conceito de planejamento integrado do uso do solo e transportes face ao novo paradigma do planejamento da acessibilidade e mobilidade urbanas e da necessidade de se compreender melhor a problemática das relações entre uso do solo e transportes no planejamento da acessibilidade e mobilidade urbanas.

O Capítulo 3 aprofunda a discussão sobre o conceito de diagnóstico dentro do processo de planejamento urbano e apresenta em detalhes o método proposto por esta pesquisa para a fase de compreensão da problemática. A sistematização do método evidencia a importância do papel da caracterização e do diagnóstico dentro do processo de planejamento integrado e também de suas atividades complementares. A construção da estrutura metodológica para a compreensão da problemática busca focar dentro de cada etapa a abordagem da acessibilidade como foco do planejamento urbano integrado.

Os métodos de análise da problemática e as possibilidades provenientes das técnicas de modelagem integrada existentes como apoio ao método proposto na construção de cenários, indicadores e no estabelecimento das relações dinâmicas entre os subsistemas analisados, são discutidos no Capítulo 4. O capítulo pretende discutir o potencial da modelagem como ferramenta auxiliar às atividades estabelecidas para cada etapa da fase de compreensão da problemática, e não detalhar a aplicação de métodos específicos através de uma análise prática ou estudo de caso.

No Capítulo 5, apresentam-se as conclusões deste esforço de pesquisa em relação aos objetivos estabelecidos, além de recomendações para futuros trabalhos de pesquisa e aplicações do método proposto pela comunidade técnica.

2 O PLANEJAMENTO URBANO INTEGRADO

Este capítulo tem como objetivo identificar lacunas conceituais e metodológicas dentro do planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes. Através de uma breve contextualização da evolução do processo de planejamento urbano no Brasil destaca-se a forma se dá a consideração do sistema de transportes dentro do planejamento urbano. A ausência de definição de métodos que confirmem ao planejamento urbano integrado objetivos estratégicos estabelecidos com base no diagnóstico das relações entre uso do solo e transportes é discutida entre a apresentação dos elementos, propósito e problemas referentes ao planejamento integrado, assim como a reflexão sobre o novo paradigma da mobilidade urbana e o foco de sua atuação: o planejamento da acessibilidade.

2.1 O contexto do Planejamento Urbano no Brasil

Os primeiros esforços de planejamento urbano como tentativa de ordenar racionalmente os fenômenos que compõem a cidade remontam do final do século XIX e sempre atuaram no intuito de organizar o funcionamento das cidades por meio de propostas de zoneamento das diferentes atividades desempenhadas pelo homem e a distribuição da população sobre o território. No entanto, somente a partir da década de 1960, o planejamento urbano tomou os rumos para o que conhecemos atualmente, deixando de tratar apenas de propostas estáticas sobre uma visão ideal de futuro para as cidades e passando a ser entendido como um processo contínuo e cíclico de etapas na busca de cenários para o apoio à tomada de decisão.

Para Oliveira (2011), o planejamento é um dos elementos fundamentais para compreender a produção do espaço urbano, pois expressa as ações e decisões dos agentes produtores do mesmo remetendo ao futuro, tentando simular os desdobramentos de um processo no intuito de precaver-se dos problemas e de aproveitar da melhor forma os benefícios, objetivando a “promoção do desenvolvimento socioespacial, através da melhoria da qualidade de vida e do aumento da justiça social” (SOUZA, 2010).

Rezende e Ultramari (2007) destacam, em sua discussão sobre instrumentos de planejamento que, na história recente do planejamento urbano brasileiro, observam-se diferentes tentativas de compreensão e de ordenamento do

espaço, alternando-se conceitos, mecanismos, legislações e prioridades. Há, ao longo do tempo, uma mudança de enfoques sobre um mesmo problema, indicando mudança de referenciais no modo de ver a cidade. Os esforços de planejamento, principalmente após o advento do Estatuto da Cidade, dirigem-se para a utilização cada vez mais social da propriedade urbana e para uma incremental participação da comunidade, além de perseguir a equidade na apropriação daquilo que a cidade tem a oferecer em termos de infraestrutura necessária aos diferentes usos e atividades.

Villaça (1999), em sua revisão sobre o processo de planejamento urbano no Brasil ao longo do tempo, destaca que as mudanças acompanharam as transformações políticas e sociais do país e separa em três períodos as tendências e o caráter de cada uma destas fases. No período compreendido entre 1875 e 1930, com o planejamento de origem renascentista, a ênfase estava nas reformas higienistas, resultando em obras de embelezamento e melhoramento feitas principalmente nas cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo. Neste período, buscava-se apenas replicar modelos urbanísticos que garantissem, além da salubridade, o poder das classes dominantes sobre as porções da cidade consideradas privilegiadas através de desapropriações forçadas e a construção de infraestruturas urbanas monumentais como os grandes bulevares. Iniciava-se, então, um fenômeno de ocupação da periferia sem qualquer planejamento ou provimento de infraestrutura para onde as classes menos favorecidas se viam forçadas a ir.

O período de 1930 a 1970 se baseou na tentativa de esconder a origem dos problemas urbanos, atribuindo ao planejamento à função de solucioná-los. Os problemas eram entendidos como fruto do crescimento caótico das cidades, para os quais a solução estaria no planejamento com técnicas e métodos bem definidos. A contestação deste discurso surgiu com a intensificação das desigualdades resultantes do processo de urbanização anterior e, diante de tal situação, Villaça (1999) aponta o surgimento de um primeiro conceito de planejamento integrado no Brasil: uma nova maneira de formular o planejamento com o objetivo de abranger os aspectos gerais da cidade e seus problemas. O objetivo passou a ser então o provimento das condições gerais de produção para a indústria que começava a se implantar e a questão do sistema viário e dos transportes ganhou enorme relevância. Esse também é o momento do surgimento da figura do plano diretor, da ideia de um “plano geral” multidisciplinar e abrangente (VILLAÇA, 1999; OLIVEIRA, 2011).

Por volta da década de 1960, a influência da Teoria Geral dos Sistemas insere uma nova perspectiva ao planejamento urbano no Brasil e imprime, ao então denominado planejamento integrado, o caráter sistêmico e compreensivo adotado por essa nova tendência de planejamento. Segundo Oliveira (2011), essa orientação trouxe mais racionalidade ao processo, enfatizando a necessidade de se compreender o funcionamento das cidades e regiões, abrindo caminho para a cientificação do planejamento, que passa a ser visto, portanto como processo. Surgem então os 'Superplanos' entre as décadas de 1960 e 1970.

Essa nova forma de planejamento trazia em seu discurso a necessidade de ver as cidades além de seus aspectos físicos. Isto posto, os planos não deveriam limitar-se a obras de modelagem urbana e sim promoverem a integração, tanto do ponto de vista interdisciplinar como do ponto de vista espacial, integrando a cidade em sua região (VILLAÇA, 1999). Segundo essa concepção de planejamento, os problemas urbanos não poderiam balizar-se apenas no âmbito da engenharia e do urbanismo. A cidade passa a ser vista também como um organismo econômico e social, gerido por um aparato político-institucional. Destaca-se, portanto, o uso do conceito 'integrado' relacionado ao envolvimento de diversas disciplinas no processo, e também ao aspecto territorial, já que durante a década de 1960 o crescente reconhecimento de que os problemas urbanos extravasavam os limites administrativos municipais das grandes aglomerações urbanas levou a uma discussão acerca da necessidade de se prover essas áreas com aparatos governamentais capazes de fornecer elementos de coordenação e planejamento também em nível metropolitano.

A principal característica do planejamento integrado ou compreensivo (*comprehensive planning*) (GOODMAN e FRUEND, 1968) vigente à época, portanto, era a sua concepção dos problemas urbanos a partir da interdisciplinaridade, envolvendo diversos campos do conhecimento especializado (urbanismo, arquitetura, engenharia, economia, sociologia, geografia, administração, etc.), baseando-se numa racionalidade técnica e científica, assim como abarcando a aglomeração urbana em toda a sua extensão. Os Planos Diretores de Desenvolvimento Integrado - como foram batizados os instrumentos na época - abrangiam todos os aspectos e dimensões possíveis das aglomerações urbanas, tais como urbanismo, educação, saúde, poluição, habitação, bem-estar social, desenvolvimento econômico, lazer, cultura,

transportes, saneamento, administração pública, dentre outros; desenvolvendo-se em contraposição aos Planos Diretores tradicionais e aos “planos de melhoramento e embelezamento” da fase anterior, enfatizando novos aspectos socioeconômicos e de infraestrutura urbana a partir de uma compreensão global, multissetorial e científica da realidade urbana (VILLAÇA, 1999).

Este período, no entanto, exacerba um distanciamento entre os planos e a realidade posta nas cidades. Os ‘Superplanos’ revelavam dificuldades de implantação por parte da administração pública por não se inserirem na esfera política, mas apenas ideológica, se limitando ao discurso que não atingia a ação real do Estado. Esta tendência dos instrumentos de planejamento integrado durou aproximadamente uma década, com seu auge na virada de 1960 para 1970. Porém, em alguns anos, teve início um crescente sentimento de frustração quanto aos planos, devido ao fato de poucos deles terem efetivamente sido implantados, o que evidenciou uma crise entre a ‘teoria’ e a ‘prática’, com muitos planos engavetados.

Por conseguinte, a partir da década de 1970, os planos no Brasil passaram por uma simplificação técnica radical: os denominados ‘Planos Sem Mapas’ – sem diagnósticos técnicos ou com diagnósticos muito reduzidos se comparados aos planos anteriores e literalmente sem mapas que expressassem suas diretrizes. Seus dispositivos compunham um conjunto de generalidades, designando apenas objetivos, políticas e diretrizes, aproximando-se muito mais de recomendações para criação de outros planos, do que da possibilidade de entendimento dos problemas e implantação de propostas específicas para suas soluções. Cabe aqui a crítica de que o envolvimento de diferentes disciplinas no conceito de planejamento integrado descrito não significou a integração das mesmas na produção de diagnósticos e propostas. Costumeiramente, os planos produzidos eram, e ainda são, compostos por produtos isolados dentro de cada um destes domínios (economia, urbanismo, geografia, ciências sociais e ambientais), com o resultado final, em um nível estratégico, trazendo diretrizes ou propostas de ações também isoladas e bastante genéricas.

A Constituição de 1988, marco do último período analisado por Villaça (1999), trouxe novas possibilidades ao planejamento urbano, definindo a figura do Plano Diretor como o instrumento que viria a garantir o cumprimento da função social

da propriedade, com uma visão mais democrática e politizada do processo de planejamento. Para Villaça (1999), essa é a tendência de planejamento que ainda perdura, todavia existindo obstáculos, pois os interesses entre os agentes que coexistem na cidade são distintos e de natureza política, econômica e social. Com o advento do Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001), reforça-se esta visão e a participação social se estabelece, legalmente, como estratégia para fazer valer o direito à cidade para todos, retomando a ideia do planejamento prévio das ações do Estado, através do instrumento do Plano Diretor Participativo elaborado de forma cooperativa e inclusiva.

Para Oliveira (2011), além do Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo também possui grande importância no planejamento das cidades, visto que é a partir dela que determinadas zonas da cidade são caracterizadas por certos usos e, assim, ocupadas. O zoneamento, assim como o Plano Diretor, acaba por expressar o conflito de interesses dos agentes produtores do espaço urbano no intuito de que prevaleçam os interesses coletivos sobre os individuais. Apesar disso, a autora afirma que:

“...o zoneamento deve propiciar o direito à cidade com medidas que levem em conta as necessidades primeiras da sociedade, dentre as quais se destacam neste estudo, a localização dos meios de consumo coletivos e o acesso a eles através do transporte, cuja potencialidade de circulação pode permitir ou não, dependendo da forma como está organizado, mais acesso a população (sobretudo a mais pobre) aos espaços da cidade” (OLIVEIRA, 2011).

Questões relacionadas ao uso e ocupação do solo podem contemplar ainda, segundo Rezende e Ultramari (2007): concentração / descentralização de funções; formas espaciais urbanas; circulação urbana; transporte coletivo; distribuição dos serviços públicos; e, sobretudo, propostas de apropriação mais coletiva da cidade.

Os temas abordados pelos Planos Diretores atuais estão mais relacionados com as temáticas territoriais (dentre eles desenvolvimento econômico, reabilitação de áreas centrais, políticas habitacionais, regularização fundiária, transporte e mobilidade, saneamento e outras questões de uso e ocupação do solo) e normalmente são abordados em quatro etapas: elaboração de leituras técnicas e comunitárias para identificar, mapear e entender a situação do município; formulação

e pactuação de propostas com perspectiva estratégica; definição de instrumentos para viabilização dos objetivos e estratégias; e criação de um sistema de gestão e planejamento do município (BRASIL, 2004a).

Villaça (1999) afirma que todas as questões pertinentes a corrente forma de planejamento urbano têm resultado em dilemas há décadas, envolvendo múltiplos conceitos e interesses, nem sempre coerentes ou consensuais, e muitas vezes extrapolando as temáticas físico-territoriais. A complexidade que envolve os problemas urbanos aponta para a necessidade de instrumentos de planejamento que consigam compreender a interação entre os diferentes sistemas que formam o fenômeno e suas relações causais. A prática atual, apesar de ter avançado em reconhecer a participação popular e as diversas dimensões que compõem o sistema urbano, não resulta de procedimentos de análise que realmente incorporem a integração como elemento fundamental na compreensão dos fenômenos urbanos como os relativos ao sistema de transportes ou uso e ocupação do solo.

2.2 O propósito do Planejamento Urbano

A despeito das abordagens, tendências e rumos do planejamento urbano no Brasil, abre-se aqui a oportunidade para a discussão sobre a finalidade do planejamento urbano em si e os objetivos perseguidos por ele. É consenso entre diversos autores que o que se pretende com o planejamento afinal é a promoção do desenvolvimento urbano (VILLAÇA, 1999; SOUZA, 2010; BRASIL, 2004a).

Souza (2010) ressalta que o termo desenvolvimento, fortemente ligado ao viés econômico, quando qualificado como urbano, está, via de regra, relacionado à modernização da sociedade no sentido capitalista ocidental, mas também muito arraigado em conceitos como crescimento, urbanização e expansão. No entanto, como bem advoga Souza (2010), desenvolvimento urbano, para além do aumento da área urbanizada, é acima de tudo um desenvolvimento socioespacial resultado da conquista de uma melhor qualidade de vida e cada vez mais justiça social.

O próprio Ministério das Cidades (BRASIL, 2004a), ao estabelecer a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, define como desenvolvimento urbano a melhoria das condições materiais e subjetivas de vida nas cidades, com diminuição da desigualdade social e garantia de sustentabilidade ambiental, social e econômica;

destacando que além da dimensão quantitativa da infraestrutura, dos serviços e dos equipamentos urbanos, o desenvolvimento urbano envolve também uma ampliação da expressão social, cultural e política do indivíduo e da coletividade, em contraponto aos preconceitos, à segregação, à discriminação, ao clientelismo e à cooptação.

A Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (BRASIL, 2004a) reconhece as cidades como espaços socialmente construídos e trata não somente das políticas sociais de um modo geral, mas daquelas que estão relacionadas ao ambiente urbano, tornando mais objetivo seu escopo de atuação em torno dos temas estruturadores do espaço urbano e de maior impacto na vida da população: habitação, saneamento ambiental, mobilidade urbana e trânsito, assim como a política fundiária e imobiliária, e a política de capacitação e informações.

O desenvolvimento tem que ser entendido, portanto, como uma mudança social positiva e o conteúdo dessa mudança não deve jamais prescindir dos desejos e expectativas dos grupos sociais envolvidos, com seus valores e suas particularidades, o que não deve contemplar apenas relações sociais, mas igualmente a espacialidade, como palco, fonte de recursos, localizações e referencial simbólico e identitário (SOUZA, 2010).

Adota-se neste trabalho, portanto, a visão de Souza (2010) sobre os objetivos centrais do planejamento urbano: a melhoria da qualidade de vida, correspondente à crescente satisfação de uma parcela cada vez maior da população; e o aumento da justiça social, conceito mais complexo, mas que resumidamente procura “tratar os iguais igualmente e os desiguais desigualmente”, buscando o equilíbrio entre partes desiguais, por meio da criação de proteções (ou desigualdades de sinal contrário), a favor dos mais fracos. Segundo Souza (2010), o objetivo de aumento da justiça social contextualiza e calibra o objetivo de melhoria da qualidade de vida estabelecendo, por exemplo, que a satisfação das necessidades básicas dos grupos menos privilegiados tenha prioridade sobre a satisfação das necessidades não-básicas dos grupos mais privilegiados.

Sobre desenvolvimento socioespacial, particularmente o urbano, deve-se combater, portanto, a ideia que até algumas décadas atrás prevalecia (principalmente entre arquitetos urbanistas): a de que o progresso e a harmonia sociais poderiam ser

alcançados com base em intervenções no espaço físico. Souza (2003) aponta que a proposta de uma “reforma urbana” não se limita apenas a uma remodelação do espaço físico, mas envolve uma reforma social estrutural, com objetivo de melhorar a qualidade de vida da população, em especial a parcela mais pobre, e elevar o nível de justiça social. Isso exige dos profissionais envolvidos com o planejamento urbano trabalhar com ética e técnica, além de estarem preparados para perseguir um autêntico desenvolvimento urbano, isentos de influências sofridas pelo aparelho administrativo, político e interesses econômicos.

Pode-se afirmar, portanto que o processo de planejamento urbano deve lidar com a complexidade gerada pela integração das diferentes dimensões que formam as cidades. Lopes e Loureiro (2012) ressaltam no entanto, que apesar da multidisciplinaridade intrínseca ao planejamento urbano ser reconhecida pela literatura, o exercício do do mesmo continua acontecendo de forma paralela dentro das várias disciplinas que o compõem, trazendo à tona a falta de integração ao se abordar problemas de natureza sistêmica e integrada como os urbanos.

2.3 Uso do Solo, Transportes e o Sistema de Mobilidade Urbana

Reconhece-se, dentro dos instrumentos previstos pela Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (BRASIL, 2004a), que a necessidade de deslocamento é consequência da distribuição e densidade de ocupação das diversas atividades pelo tecido urbano e que, por outro lado, o sistema viário e de transportes é um forte indutor dessa distribuição, devendo, portanto, ser considerado no processo de planejamento urbano, indicando um maior aproveitamento da infraestrutura existente e um maior controle sobre a expansão urbana. Considerando-se que a demanda por viagens é uma função da distribuição espacial das atividades, incorporar aspectos relacionados ao uso do solo e suas interações com o sistema de transportes no processo de planejamento torna-se evidente quando o foco é planejar a mobilidade urbana.

Sobre o conceito ‘mobilidade urbana’, Azevedo (2012) destaca a subjetividade e dificuldade envolvidas em sua definição além da comum associação do conceito somente ao sistema de transportes, sobretudo aos modos motorizados. Garcia et al. (2013) ressaltam que a atual preferência pelo uso do termo sistema de mobilidade sobre sistema de transportes tornou mais evidente a relação intrínseca

entre a mobilidade (definida aqui como a capacidade de se deslocar a fim de realizar as atividades desejadas) e o sistema de uso do solo (também denominado sistema de atividades).

No Brasil o novo conceito foi cunhado principalmente pelas ações para o desenvolvimento da política urbana por parte dos órgãos governamentais através de instrumentos como Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) que estimula os municípios, com mais de 20 mil habitantes, a elaborar seus Planos de Mobilidade Urbana. No entanto, como discutido por Azevedo (2012), a tendência de se utilizar a denominação mobilidade no lugar de transportes – haja vista a transição dos antigos “Planos Diretores de Transportes Urbanos” para os atuais “Planos de Mobilidade Urbana” ou ainda “Plano de Transportes e da Mobilidade” – parece apontar para uma mudança de paradigma que carece, além de uma melhor definição, de apropriação por parte dos diversos agentes envolvidos em seu planejamento.

A própria SeMob (BRASIL, 2006) reconhece, no entanto, que a mobilidade vem sendo tratada no contexto do planejamento urbano apenas como uma questão de provisão de serviços de transporte e que, apesar de a disponibilidade destes ser fundamental para o desenvolvimento das atividades urbanas, não apenas o acesso físico aos diferentes modos de transporte determina as condições de mobilidade nas cidades.

Os problemas relacionados à mobilidade são multidimensionais e devem levar em conta aspectos ligados ao planejamento físico e organizacional das cidades. A estrutura territorial do espaço urbano constitui um elemento fortemente condicionador das políticas de mobilidade urbana, sendo essencialmente definida através de variáveis como a dimensão, a morfologia, o desenho, a disposição e função das principais redes de infraestruturas e a localização das atividades econômicas e sociais (BRASIL, 2006). Tais aspectos condicionam de forma determinante o modelo de organização do espaço urbano e, em particular, os respectivos padrões de mobilidade.

Contudo, os atuais Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano, citados anteriormente, tradicionalmente estabelecem diretrizes relacionadas ao sistema viário

e ao sistema de transporte público sem considerar em seus diagnósticos e propostas as relações entre a distribuição das atividades urbanas no uso do solo e a demanda por deslocamentos. A grande dificuldade posta na incorporação do conceito de mobilidade ao planejamento urbano deve-se talvez ao fato de que a infraestrutura viária é fator determinante do planejamento físico-territorial, e é necessário pensar, além de nas estruturas, nas localizações, na dinâmica urbana e até nas motivações pessoais ou de grupos para definir e ampliar o universo a ser trabalhado pelo planejamento (SILVA, 2011).

O fato é que as pessoas não se deslocam porque querem se deslocar e a mobilidade é, portanto, resultante da necessidade das pessoas de desempenhar diferentes atividades, que por sua vez estão distribuídas espacialmente no território da cidade. O que as pessoas desejam (ou necessitam) afinal é realizar atividades. Desejam deslocar-se porque lhes permite superar a distância que separa suas casas dos lugares onde trabalham, compram, estudam, se divertem, fazem negócios ou visitam amigos e parentes. As empresas também desejam mobilidade, pois também necessitam superar as distâncias que as separam de suas fontes de matérias-primas, de seus mercados e de seus funcionários. O deslocamento de pessoas e mercadorias influencia fortemente os aspectos sociais e econômicos do desenvolvimento urbano, sendo a maior ou menor necessidade de deslocamentos definida pela localização das atividades na área urbana (BRASIL, 2004a).

Neste sentido, Macário (2005) define o sistema de mobilidade urbana como um facilitador do sistema urbano em si, como um subsistema desse, com grande autonomia de organização, mas também com fortes relações simbióticas com outros subsistemas (uso do solo, meio ambiente, telecomunicações, segurança, educação, etc), atuando como alicerce na construção do cotidiano urbano e contribuindo na sua configuração por meio da interação com o uso do solo e os demais subsistemas. Macário (2005) afirma ainda que mobilidade urbana atua como um módulo da vida urbana, contribuindo para a sua configuração através da interação com o uso da terra, o ambiente e outros subsistemas.

O novo conceito de mobilidade urbana pode ser considerado um avanço na maneira tradicional de encarar o tema, já que deixa de tratar isoladamente o trânsito, a regulação do transporte coletivo, a logística de distribuição das mercadorias

e a construção da infraestrutura viária, e passa a adotar uma visão sistêmica sobre toda a movimentação de pessoas e de bens, envolvendo todos os elementos que produzem as necessidades destes deslocamentos e as características de cada localidade.

Com o intuito de modernizar as ações de planejamento relacionadas à mobilidade, o Ministério das Cidades, seguindo os princípios estabelecidos na Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (BRASIL, 2004a) e na Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (BRASIL, 2004b), busca, através do instrumento do Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade (PlanMob), orientar os modelos de urbanização e de circulação das cidades brasileiras ao pretender ser efetivamente um instrumento na construção de cidades mais eficientes, com mais qualidade de vida, ambientalmente sustentáveis, socialmente incluídas e democraticamente geridas (BRASIL, 2007).

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01) determina que todas as cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes elaborem um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido, rebatizado pela SeMob de Plano Diretor de Transporte e Mobilidade (BRASIL, 2007). Para além da mudança de denominação, reformula também o conteúdo requisitado quando considera que a mobilidade urbana é um atributo das cidades, relativo ao deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, utilizando para isto veículos, vias e toda a infraestrutura urbana, conceito mais abrangente do que a antiga forma de tratar os elementos que atuam na circulação de forma fragmentada ou estanque. Além do novo conceito de mobilidade, quatro conceitos complementares e igualmente estruturais são incorporados: a inclusão social; a sustentabilidade ambiental; a gestão participativa; e a democratização do espaço público.

Define-se, portanto, o Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade como:

“Um instrumento da política de desenvolvimento urbano, integrado ao Plano Diretor do município, da região metropolitana ou da região integrada de desenvolvimento, contendo diretrizes, instrumentos, ações e projetos voltados a proporcionar o acesso amplo e democrático às oportunidades que a cidade oferece, através do planejamento da infraestrutura de mobilidade urbana, dos meios de transporte e seus serviços, possibilitando condições adequadas ao exercício da mobilidade da população

e da logística de distribuição de bens e serviços” (BRASIL, 2007).

Do ponto de vista da mobilidade urbana, a função social, que se traduz na produção de cidades acessíveis, democráticas, socialmente inclusivas e ambientalmente sustentáveis, somente será alcançada se os padrões urbanísticos e os instrumentos da política urbana estabelecidos nos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano estiverem focados também nas políticas de transporte e circulação. Os principais instrumentos de planejamento e controle do desenvolvimento das cidades brasileiras atualmente (Planos Diretores, Leis de Uso e Ocupação do Solo e, no caso dos transportes, os Planos Diretores de Transporte e da Mobilidade) tentam, como dito anteriormente, incorporar de alguma forma as relações intrínsecas do ambiente urbano no processo de planejamento.

Diversos fatores regulamentados por legislação municipal, além de condicionarem a paisagem urbana, definem densidades desejadas para cada setor urbano da cidade. Zoneamento de usos, parcelamento do solo, limites de ocupação e tipologia das edificações permitem, através de métodos adequados, a previsão do volume de viagens a ser gerado em cada área da cidade.

Assim como a distribuição das atividades no espaço urbano molda os padrões de mobilidade, a mobilidade também molda os padrões dos assentamentos urbanos. Por muitos séculos, o transporte era lento e de baixa capacidade, o que significava que as oportunidades eram acessíveis apenas se as pessoas vivessem perto delas. Viagens longas eram lentas e perigosas. Os avanços tecnológicos permitiram o aumento das velocidades de deslocamento e, com isso, a importância da proximidade das atividades foi diminuindo. Os indivíduos e as empresas tornaram-se dispostos e capazes de sacrificar a proximidade por outros elementos e características desejáveis, tais como terrenos maiores e mais amenidades ambientais.

O WBCSD (2001) cita dois fenômenos globais responsáveis por moldar o padrão dos assentamentos humanos. O primeiro é a urbanização, ou seja a tendência para a população se concentrar nas cidades. O segundo é a descentralização, destacando a tendência dessas mesmas áreas urbanas em expandirem-se para fora de seus núcleos originais, geralmente a taxas mais rápidas do que o crescimento da população em geral, produzindo quedas nas densidades populacionais de áreas

metropolitanas. Nenhum desses fenômenos poderia ocorrer sem o aumento da mobilidade. Os sistemas de transportes, portanto, afetam o crescimento urbano de forma importante porque tornam as áreas de uma cidade mais ou menos acessíveis, alterando os valores da terra e sua capacidade de atração para várias utilizações.

Fica evidente, portanto, que a estrutura viária e de transporte público tem uma especial participação na configuração do desenho das cidades e vice-versa. Os Planos Diretores tradicionalmente estabelecem diretrizes para a expansão/adequação do sistema viário e para o sistema de transporte público de forma a atender o crescimento e desenvolvimento urbano. Incorporar a mobilidade urbana ao planejamento é priorizar, no conjunto de políticas de transporte e circulação, a mobilidade das pessoas, o acesso amplo e democrático ao espaço urbano e os diferentes meios de transporte, afinal a mobilidade urbana é ao mesmo tempo causa e consequência do desenvolvimento socioeconômico, da expansão urbana e da distribuição espacial das atividades.

Macário (2007) destaca que, em se tratando do sistema de mobilidade urbana, o planejamento integrado do uso do solo e transportes é fundamental ao processo, uma vez que a distribuição espacial das atividades consiste em potenciais origens de fluxos de mobilidade. No entanto, o que se vê é a separação entre a circulação e o ambiente construído, resultante do pragmatismo tecnocrático, dificultando a compreensão da natureza intrínseca entre essa movimentação contínua que anima e participa do processo de produção da cidade. “De um lado, os arquitetos e urbanistas, ocupados com o planejamento e o desenho do espaço, de outro, os engenheiros de transporte e trânsito, ocupados com o desenho e o planejamento do tempo” (DUARTE, 2006).

Neste contexto, Lopes e Loureiro (2013) destacam a liderança do planejamento de transportes como pioneiro na tarefa de integrar objetivamente duas das disciplinas constituintes da problemática urbana: o sistema de atividades – tido como o conjunto de comportamentos e interações individuais, sociais e econômicas que dão origem à demanda por deslocamentos; e o sistema de transportes, que consiste não apenas dos elementos físicos e organizacionais que interagem para produzir oportunidades de deslocamento, mas também da demanda que se utiliza destas oportunidades para se deslocar de um lugar a outro (CASCETTA, 2009).

Portanto, reconhece-se, no planejamento e nas análises do sistema de transportes, que todos os componentes de um sistema social e econômico em um determinado território interagem em algum nível de intensidade. Na prática, no entanto, assume-se ser impossível levar em conta todos os elementos de interação ao abordar um determinado problema relacionado a transportes. A abordagem usual trata de isolar os elementos mais relevantes para a análise e considerar os elementos restantes como exógenos ao processo, representando apenas suas interações com o sistema foco da análise (CASCETTA, 2009).

Não obstante, é consenso entre planejadores urbanos, e até mesmo para a sociedade, que o uso do solo e os transportes estão intimamente interligados. Existe a compreensão de que a evolução do tecido urbano denso das cidades medievais, onde quase toda a mobilidade diária se dava a pé, para a grande expansão das modernas áreas metropolitanas, com seus grandes volumes de tráfego, não teria sido possível sem o desenvolvimento da primeira estrada de ferro e, em particular, do automóvel, que tornariam todos os recantos da região metropolitana quase igualmente apropriados como lugar para viver ou trabalhar. Como já dito, a separação espacial das atividades humanas cria a necessidade de viagens de pessoas e transporte de mercadorias, constituindo-se no princípio fundamental da análise do sistema de transportes (MANHEIM, 1979), como bem colocam Wegener e Fürst (1999): o impacto inverso do transporte sobre o uso do solo – ou seja, como o desenvolvimento do sistema de transportes influencia as decisões de localização dos proprietários, investidores, empresas e famílias – não é claramente compreendido até mesmo por muitos planejadores urbanos.

O ciclo de retroalimentação entre uso do solo e transportes, apresentado na Figura 1, surge do reconhecimento de que as decisões nesses dois subsistemas precisam ser coordenadas, já que:

- a) a distribuição de usos do solo (residencial, industrial ou comercial) determina os locais das atividades humanas (moradia, trabalho, compras, educação ou lazer);

- b) a distribuição das atividades humanas no espaço requer interações espaciais ou viagens no sistema de transportes para superar a distância entre o local onde ocorre cada atividade;
- c) a distribuição de infraestrutura do sistema de transportes cria oportunidades para interações espaciais, o que pode ser medido como acessibilidade; e
- d) a distribuição da acessibilidade no espaço co-determina as decisões de localização das atividades e, conseqüentemente, resulta em mudanças no sistema de uso do solo.



Figura 1: Ciclo de retroalimentação do uso solo e do sistema de transportes (adaptado de Wegener e Fürst, 1999).

Diversos esforços ligados ao urbanismo e à engenharia de transportes buscaram, ao longo das últimas décadas, representar a interação destes subsistemas componentes do fenômeno urbano, com vários autores destacando a relevância da relação entre eles e a influência que um apresenta sobre o outro. Reforçando o exposto anteriormente, Timmermans (2003) afirma que a distribuição espacial do uso do solo (planejado ou não) compõe o conjunto de decisões a partir do qual os indivíduos escolhem os destinos onde desejam ou necessitam realizar suas atividades. Padrões de uso do solo, então, impõem restrições e oferecem oportunidades para a realização de atividades, resultando em determinados padrões de viagens.

Cabe aqui um destaque à forma, muitas vezes indistinta, que a literatura se refere ao, ora sistema de uso do solo, ora sistema de atividades. Percebe-se, no entanto que o termo 'uso do solo' é mais utilizado nas denominações de técnicas ou processos de forma mais genérica, considerando-o como a parcela de território

urbanizado ou urbanizável onde se materializa a distribuição de diferentes atividades no espaço; enquanto que o termo 'atividades' denota, de forma mais específica, as diferentes funções desempenhadas por indivíduos (residir, trabalhar, comprar) sem considerar obrigatoriamente a forma ou espaço urbano necessários para tal fim.

Lopes e Loureiro (2012) apontam, todavia, que tradicionalmente a prática do planejamento urbano acontece dentro de cada disciplina envolvida de maneira paralela, cada uma aplicando seus conhecimentos e técnicas à sua porção de interesse, identificando problemas e construindo métodos próprios de solução, muitas vezes tratando os demais elementos que compõem a realidade urbana apenas como dados de entrada para que seus próprios fenômenos sejam compreendidos, ou até mesmo considerando-os como irrelevantes ao processo. Reconhece-se que esta abordagem bastante comum no planejamento de transportes, apesar de usualmente tomar o sistema de atividades como variável exógena, possibilita ao menos, através de indicadores como o de acessibilidade, a caracterização da interação entre a oferta de transportes e demanda de atividades, englobando características dos dois sistemas.

Considerando, portanto, que a demanda por viagens é uma função da distribuição espacial das atividades, e que estas por sua vez buscam áreas com um maior nível de acessibilidade, pode-se assumir que esta relação cíclica entre os sistemas de uso do solo e transportes pode ser representada, assim como já reconhecidas no sistema de transportes, por relações de demanda e oferta. Na Figura 2, Lopes e Loureiro (2013) apresentam uma proposta de modelo conceitual das relações entre os subsistemas, baseada na representação de Cascetta (2009).

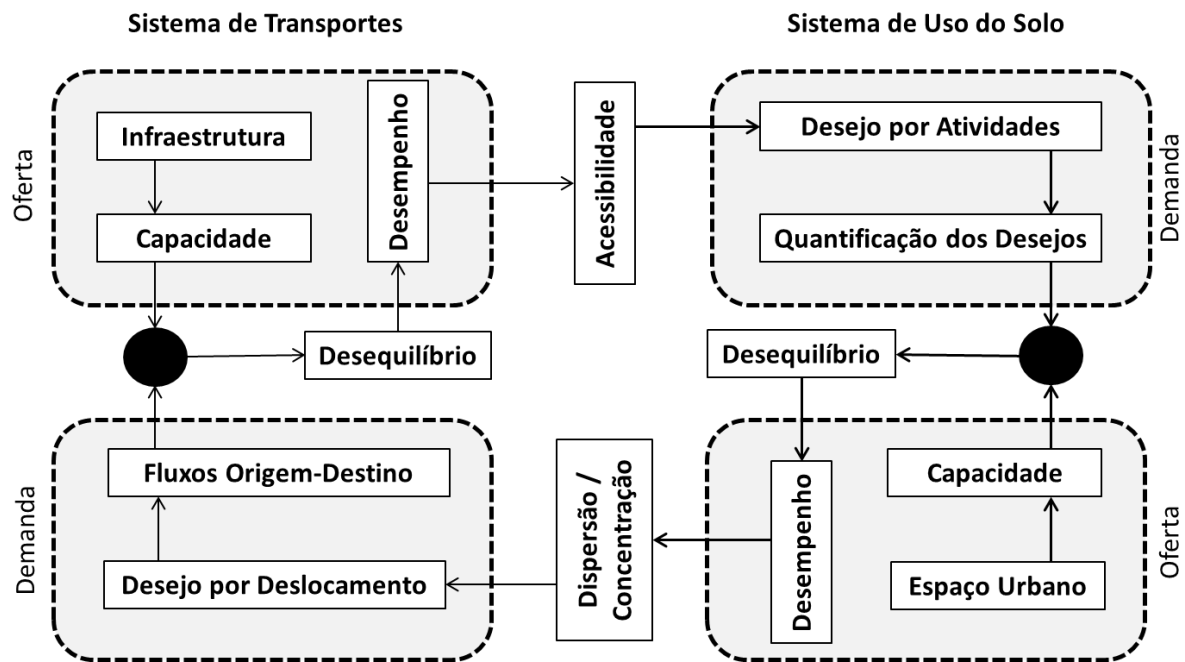


Figura 2: Relação entre o sistema de transportes e sistema de uso do solo (adaptado de Lopes e Loureiro, 2013).

A interação entre os sistemas de transportes e uso do solo representados pelo fluxograma da Figura 2 ilustra parte de um sistema complexo maior que é o urbano. Dentro deste contexto, destaca-se que a relação entre o subsistema de uso do solo e o subsistema de transportes é dinâmica e cíclica, compreendida como um processo que se retroalimenta através de seus componentes. É do sistema de uso do solo e seus componentes (localização das atividades econômicas, por exemplo), que surge a demanda por deslocamentos, que por sua vez se manifesta sobre os elementos de oferta do sistema de transportes.

A interação entre a demanda e a oferta no sistema de transportes depende dos níveis de capacidade da rede ofertada (composta pelo conjunto de infraestruturas e serviços de transportes) e de como essa demanda se distribui na rede (fluxos de origem e destino). O resultado desta interação é o que se pode denominar como desempenho dos serviços de transportes (que poderá ser expresso em níveis de congestionamento), representando sempre um estado de homeostase (LOPES e LOUREIRO, 2013).

Este desempenho, que também pode representar impedâncias dentro do sistema, pode ser expresso em custos, que por sua vez conferem ao sistema diferentes níveis de acessibilidade. A acessibilidade, por fim, figura como fator

determinante na escolha de localizações para diferentes atividades e usos do solo. Quanto maior a acessibilidade promovida pelo sistema de transportes em uma área (grande oferta de infraestrutura e bons níveis de serviço), maior a demanda por localizações e níveis de atividades em determinado local, gerando, por sua vez, demanda por deslocamentos e assim sucessivamente.

A compreensão do fenômeno urbano como um sistema constituído por subsistemas que se relacionam de forma dinâmica e em constante desequilíbrio leva ao conseqüente reconhecimento da necessidade de uma abordagem mais integradora dos esforços de planejamento atuais (LOPES e LOUREIRO, 2012). Apesar de desde a década de 1960 o desenvolvimento de modelos integrados de transporte e uso do solo ter avançado, infere-se que o desenvolvimento urbano continua apoiando-se em esforços independentes de planejamento, nos quais a integração dos sistemas analisados se resume muitas vezes à representação dos elementos de oferta da infraestrutura de transportes sobre o zoneamento do uso do solo.

Lopes e Loureiro (2013) questionam, no entanto, sobre como acontecem os circuitos de retroalimentação entre os dois subsistemas, e apontam a necessidade de se buscarem elementos que detenham características comuns aos dois sistemas na construção de indicadores complexos que correspondam à abordagem sistêmica necessária para representar a contento a interação entre os dois subsistemas considerados, permitindo reconhecer e caracterizar estas relações.

Sabe-se, como dito anteriormente, que os métodos tradicionais de planejamento de transportes utilizam-se, na maioria das vezes (mesmo considerando as viagens separadas por motivos – trabalho, estudo, lazer, etc.), das variáveis de uso do solo como exógenas. Porém, como destaca Azevedo Filho (2012), cabe aos técnicos e tomadores de decisão entender o comportamento do sistema de mobilidade e suas interfaces com os demais sistemas urbanos, evidenciando a necessidade de uma visão multidisciplinar das várias etapas do planejamento urbano, buscando como resultados planos integrados que contemplem as diversas dimensões do fenômeno urbano.

Cabe destacar que os métodos de planejamento utilizados pelos antigos planos de transportes, em sua maioria, se limitavam às análises da relação entre oferta e demanda no próprio sistema, o que resultava em propostas de intervenções necessárias para a execução de projetos viários ou de novas redes de transportes (AZEVEDO FILHO, 2012). Normalmente, os processos tradicionais de planejamento ignoravam a dimensão estratégica da gestão da mobilidade urbana, como também não abordavam adequadamente conflitos sociais de apropriação dos espaços públicos ou de mercado, no caso do uso do solo e do transporte coletivo. Desconsiderar as reais condicionantes da mobilidade urbana talvez seja a principal razão da baixa efetividade destes planos no passado.

2.4 Novo paradigma: o Planejamento da Acessibilidade e da Mobilidade Urbanas

Segundo Silva (2011), os problemas enfrentados diariamente pelas pessoas ao se locomoverem nas cidades normalmente têm sido analisados de forma fragmentada. Os problemas do sistema de transportes são dissociados da circulação de veículos particulares e do uso do solo, com sua análise focando em itens inerentes à operação dos sistemas, como demanda e oferta, com a preocupação de garantir a fluidez de veículos com o máximo de segurança possível. Meyer e Miller (2001) concordam que a percepção do sistema de transportes tem sido relacionada diretamente com a oferta de infraestruturas, serviços e modos, o que restringe o foco do planejamento no lado da oferta do sistema.

Garcia *et al.* (2013), no entanto, apontam que a atual mudança de paradigma no campo do planejamento de transportes é normalmente associada à consideração de novos valores e princípios para o desenvolvimento do processo de planejamento. Os autores afirmam também que a introdução do conceito de mobilidade amplia as preocupações do processo para os aspectos da demanda, permitindo a inclusão da análise de questões relacionadas não só à oferta do sistema, mas também às necessidades e preferências de seus usuários, focando na identificação de desequilíbrios na relação entre demanda e oferta, isto é, orientado pela identificação de problemas, além de tornar mais evidente a relação intrínseca entre a mobilidade e o sistema de uso do solo.

Magalhães (2010) apresenta em seu trabalho uma reflexão sobre a natureza dos termos mobilidade e acessibilidade. Segundo o autor, ambos os conceitos expressam propriedades, cada qual com características específicas como seus atributos. O conceito de mobilidade, como definido anteriormente, está relacionado à capacidade de se deslocar. O conceito de acessibilidade, por sua vez, se relaciona com a garantia à possibilidade do acesso, da aproximação, da utilização de um meio ou sistema.

O índice de mobilidade, utilizado pela comunidade técnica de transportes e estimado com base em pesquisas domiciliares de origem-destino, mede o número médio de viagens que as pessoas realizam em um dia típico, por qualquer modo ou motivo. Este conceito parte do princípio de que uma maior mobilidade é positiva, pois indica maior possibilidade de apropriação da vida urbana, refletindo a condição das pessoas terem acesso aos bens e serviços que a cidade oferece para o trabalho, consumo ou lazer.

Mobilidade urbana pode ser definida, portanto, como a capacidade de se atender às necessidades da sociedade de se deslocar pelos centros urbanos a fim de realizar suas atividades desejadas. Reconhece-se, portanto que o desempenho de atividades cotidianas, como o acesso ao trabalho, educação, recreação, compras e aos serviços, depende diretamente das condições de mobilidade que uma cidade oferece, e que esta, por sua vez, é influenciada por diversos fatores componentes do fenômeno urbano, como suas dimensões de espaço, a complexidade das atividades nele desenvolvidas, a disponibilidade de serviços de transporte e as características da população (BRASIL, 2006). Desta forma, a disponibilidade e a possibilidade de acesso às infraestruturas urbanas, tais como o sistema viário ou as redes de transporte público, propiciam condições maiores ou menores de mobilidade para os indivíduos.

Dentro do escopo deste trabalho, o conceito de acessibilidade pode estar relacionado ora ao sistema de transportes – que passa a ser mais bem denominado como sistema de mobilidade – ora ao sistema de atividades (fruto da configuração do uso do solo). As derivações deste conceito podem estar, portanto, ligadas à facilidade de se deslocar de um ponto a outro, focadas no acesso à rede de mobilidade, que considera em suas análises elementos como o desenho das redes de transportes e

seus modos, padrões de movimento, velocidades, tempos e custos de viagem para desempenhar sua função (Macário, 2005); ou ligadas à facilidade de se atingir uma série de atividades, analisando então a distribuição destas atividades no território (origens e destinos) e a capacidade de grupos sociais acessarem diferentes serviços e equipamentos através da rede de mobilidade disponível.

Assim sendo, o acesso deve ser reconhecido como oportunidade para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade e, embora a mobilidade também esteja relacionada com o desempenho do sistema de transporte, é a acessibilidade que possibilita a interação entre este sistema e os padrões de uso do solo. Macário (2012) afirma que medidas de acessibilidade são capazes de avaliar os efeitos da retroalimentação entre a infraestrutura e os serviços de transportes, a forma urbana e a distribuição espacial das atividades, sendo usadas, portanto, como um “indicador de qualidade de vida e competitividade das respectivas áreas urbanas, devido ao seu impacto nos negócios e atividades sociais”.

A distância física, no espaço e no tempo, entre as pessoas e suas atividades cotidianas (por exemplo: residências, trabalho, lazer, compras) se configura como uma impedância à acessibilidade. A mobilidade se apresenta como um dos meios para melhorar a acessibilidade, mas não único, uma vez que a própria distribuição das atividades no território pode desempenhar este papel. Pode-se considerar que a relação inversa também desempenhe papel relevante pois a acessibilidade à rede de mobilidade é meio fundamental para o desempenho da mobilidade enquanto capacidade de se deslocar através do sistema. A decisão por investimentos na melhoria da acessibilidade pode focar em vencer distâncias por meio do provimento de infraestrutura de transportes ou através do ordenamento do uso do solo, possibilitando assim uma distribuição espacial das atividades que signifique menos e menores deslocamentos, ou melhores e mais fáceis acessos à rede.

Relacionado tanto ao sistema de mobilidade quanto ao sistema de atividades, há também o componente custo, que pode igualmente se configurar em uma impedância ao acesso à terra e a determinados modos de transporte, limitando desta forma as possibilidades de deslocamentos e atividades dos indivíduos. A própria SeMob define acessibilidade como a “facilidade em distância, tempo e custo, de se alcançar, com autonomia, os destinos desejados na cidade”, o que adiciona ao

conceito estes dois novos componentes fundamentais: o tempo e o custo dos deslocamentos (BRASIL, 2007).

A abordagem conhecida, no entanto como 'Planejamento Integrado' e difundida desde o desenvolvimento das técnicas de modelagem integrada de uso do solo e transportes na década de 1960 não conseguiu de fato se concretizar em prática. Os esforços de planejamento, apesar das novas ferramentas, continuaram acontecendo de forma independente e isolada (GARCIA *et al.*, 2013). A mais recente mudança de paradigma relacionada ao planejamento da mobilidade urbana, entretanto defende que o planejamento integrado do uso do solo e transportes nada mais é que o planejamento da acessibilidade, reconhecendo a necessidade de deslocamento e focando no planejamento do acesso dos indivíduos a suas atividades ou na acessibilidade de seus destinos, que por sua vez depende de características da mobilidade e do uso do solo (BERTOLINI *et al.*, 2005; CURTIS, 2008; HALDEN, 2009).

Assim, o objetivo final do sistema de mobilidade urbana – conforme a definição de Macário (2005) – que permite aos usuários o acesso às suas atividades diárias, pode ser mais bem alcançado quando o uso do solo e suas interações dinâmicas com o sistema de transportes são considerados no processo de planejamento, especialmente em suas fases iniciais (MEYER e MILLER, 2001).

Litman (2013) também destaca as mudanças paradigmáticas relacionadas à forma de se pensar e conceber o processo de planejamento de transportes considerando seus problemas e soluções. Segundo o autor, essa mudança abre espaço para planejadores redefinirem seu papel e as atividades relacionadas à prática do planejamento, lançando mão de novas abordagens, habilidades e ferramentas para redefinir também problemas e soluções.

Macário (2012) reconhece, no entanto, que apenas há alguns anos este conceito de acessibilidade tem sido foco dos planejadores e decisores de todo o mundo, podendo afirmar que, com algumas lacunas acerca de sua percepção material, valorização e representação, sua incorporação ao processo de planejamento como elemento da problemática urbana ainda é um desafio.

Garcia *et al.* (2013), reconhecendo a complexidade do tema, destacam a necessidade de um planejamento abrangente e fundamentado a fim de ajudar os

decisores na escolha das alternativas adequadas que aumentem a eficácia do sistema urbano, assim como defendem que esta mudança de paradigma permita o redirecionamento do foco do planejamento no sentido da identificação de desequilíbrios na relação entre oferta e demanda associados aos dois subsistemas que determinam as condições de acessibilidade. No entanto, fica evidente que a mudança de paradigma ocorrida em relação aos conceitos aqui apresentados não surtiu efeito nas metodologias de planejamento empregadas, que continuam, como dito anteriormente, apoiando-se em esforços isolados de cada uma das disciplinas envolvidas, além de manterem o foco na busca por soluções não suficientemente embasadas na compreensão da complexa problemática urbana que se propõem a resolver.

2.5 A problemática do Planejamento Integrado do Uso do Solo e Transportes

As lacunas metodológicas discutidas até aqui apontam para a necessidade de um processo de planejamento que foque suas ações iniciais em uma melhor compreensão da problemática das relações entre uso do solo e transportes quando se pretende planejar a acessibilidade e mobilidade urbanas.

Antes, porém, de partir para a proposição de um método que sistematize a compreensão da problemática que se pretende diagnosticar, cabe o empenho de se estabelecer objetivamente qual o foco deste esforço de planejamento. A abordagem deste trabalho corrobora com o conceito de planejamento urbano integrado exposto anteriormente, que tem seu foco na acessibilidade e na mobilidade, contemplando a relação complexa entre o sistema de uso do solo (ou de atividades) e o sistema de transportes.

O sistema de mobilidade urbana, estruturado e organizado para proporcionar fluidez e segurança nos deslocamentos e acesso às atividades humanas, fazendo uso das possibilidades oferecidas pelo sistema de transportes, requer um equilíbrio entre os diversos elementos de demanda e oferta, com a finalidade de contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades. A isto, agregam-se outros fatores condicionantes, como a localização de atividades econômicas e sociais, o horário de funcionamento das mesmas, a intensidade de

oportunidades de interação social e outros elementos culturais que contribuem para definir o padrão de relações sociais em uma cidade (MACÁRIO, 2007).

Deve-se ter em conta que o propósito do sistema de mobilidade urbana em servir o cidadão e beneficiar o desenvolvimento sustentável da cidade tem implicações em três níveis de atuação: na definição de objetivos estratégicos; na configuração e implementação da oferta do sistema; e no desempenho do mesmo de acordo com as expectativas da sociedade. Contudo, Macário (2007) ressalta que falta à grande maioria das cidades justamente a definição de uma visão estratégica sobre o sistema que responda às intenções para o futuro da cidade evidenciando certa "miopia institucional" que compromete a gestão e a evolução do sistema urbano, o qual vivencia hoje uma sobreposição entre as decisões de caráter estratégico, tático e operacional no processo de planejamento.

Sobre os três níveis de atuação do planejamento, Magalhães e Yamashita (2009) sintetizam que: o estratégico deve definir o que fazer; o tático, o como fazer; e o operacional, o que implementar. Para Macário (2005), é no nível estratégico que as políticas, os objetivos e os meios relativos ao planejamento são definidos refletindo as necessidades dos cidadãos. Justamente por essa definição, o nível estratégico ganha protagonismo neste trabalho, uma vez que é nesse nível de atuação que deve acontecer a construção da compreensão da problemática, refletindo as necessidades e desejos da população.

Apesar de sua forte vocação político-institucional, a estruturação do planejamento no nível estratégico deve percorrer etapas que contemplem os diferentes pontos de vista das partes interessadas a fim de refletir a complexidade do sistema. Pode-se considerar, então, que o primeiro desafio enfrentado pelo planejamento urbano integrado passa pelo estabelecimento do que seja uma visão estratégica sobre a problemática, possibilitando mais adiante a construção dos objetivos no nível estratégico para ambos os subsistemas considerados.

A relevância estratégica da acessibilidade para o sistema urbano aponta para a necessidade da compreensão da problemática a ela associada nas etapas iniciais do processo de planejamento. Garcia *et al.* (2013) defendem que objetivos para a rede de mobilidade urbana – a concepção de redes de transportes, por exemplo

– sejam definidos no nível estratégico após a identificação e análise dos problemas, uma vez que esses se manifestam através dos desequilíbrios encontrados entre os sistemas.

Há que se destacar também que a falta de uma perspectiva estratégica sobre os rumos da cidade e a pluralidade de interesses em jogo dão lugar a conflitos que muitas vezes acabam por privilegiar alguns segmentos sobre outros, evidenciando então problemas de inequidade em relação à acessibilidade e de sustentabilidade em relação às alternativas adotadas. Espera-se do processo de planejamento urbano integrado a incorporação dessa perspectiva estratégica, facilitando a concepção de alternativas e propostas pensadas para problemas levantados sobre a cidade, por meio da análise de seus subsistemas à luz de conceitos como o de equidade e sustentabilidade, considerados por Garcia *et al.* (2013) princípios fundamentais ao processo de planejamento da mobilidade urbana.

Lemos (2011), em sua análise sobre as relações existentes entre a acessibilidade e o desenvolvimento, separa a questão sob duas óticas: o problema empírico e o problema teórico. O primeiro enfoque apresenta a distribuição espacial desigual do sistema de transportes e da facilidade de acesso às atividades do uso do solo nas cidades brasileiras como objeto de análise; o que expõe as relações entre o padrão de distribuição da acessibilidade e o modelo de segregação espacial verificado nas cidades, apontando a ligação entre segregação espacial e como esta e o sistema de transportes se relacionam com a exclusão social.

O problema teórico por sua vez, é refletido pela usual perspectiva do planejamento de transporte, muitas vezes incapaz de contribuir para a diminuição das desigualdades de acesso através de seus procedimentos técnicos e ferramentais voltados à previsão da demanda com o intuito de adequar a oferta existente. Em seu trabalho, Lemos (2011) aborda esse problema através da investigação das novas tendências em planejamento de transporte, com o intuito de avaliar se a acessibilidade é capaz de ser representada como elemento apropriado para diagnosticar e tratar o problema empírico apresentado.

Lemos (2011) afirma que a relação entre a distribuição espacial desigual da acessibilidade, proveniente tanto da oferta do sistema de transportes quanto da

facilidade de acesso às atividades do uso do solo, é capaz de agravar a exclusão social dos grupos com baixa mobilidade, reforçando a necessidade de se relacionar a acessibilidade ao desenvolvimento socioeconômico das cidades e, portanto, de se identificar e caracterizar as relações de causa e efeito desta problemática.

Com isso, evidencia-se o desafio posto na definição da problemática objeto do planejamento urbano integrado em torno da acessibilidade e a importância da concepção de análises orientadas aos problemas que devem realmente ser tratados na fase inicial do processo de planejamento, já que resultam da relação causal entre desequilíbrios identificados entre os subsistemas de transportes e uso do solo, indicando que o padrão de distribuição da acessibilidade seja o elemento mais indicado para alterar a perspectiva atual, focada na demanda enquanto quantitativo de viagens, pelos elementos indutores dos deslocamentos, as atividades e sua distribuição no espaço urbano.

Macário (2007) relata que uma série de estudos, baseados em evidências empíricas, proporcionam um conhecimento aprofundado sobre as dificuldades e barreiras para a implementação de estratégias sustentáveis efetivamente integradas em áreas urbanas e que, embora variem entre comunidades, apresentam como obstáculos: a existência de marcos legais e regulatórios pouco claros ou impróprios; pouca integração entre transportes e uso do solo; sistema de informações inexistente e baixa qualidade; e falta de experiência e conhecimento na adoção da participação da comunidade no processo de construção política e consciência do problema, entre outros.

Desde a sua tese de doutoramento, Macário (2005) alega que a tarefa essencial na construção do plano estratégico do sistema de mobilidade urbana reside na definição de objetivos e diretrizes para alcançá-los, e que a meta estratégica consensual é alcançar uma configuração para o sistema capaz de lidar com interesses nas seguintes dimensões:

- a) dimensão transporte: por meio do equilíbrio adequado entre os modos e meios de transporte, para que todos tenham alternativas disponíveis de boa qualidade e sem qualquer tipo de discriminação social, geográfica ou setorial;

- b) dimensão ambiental: através da configuração do sistema de mobilidade urbana que resulte em níveis de poluição abaixo do nível estabelecido;
- c) dimensão econômica: na qual o sistema deve oferecer um bom "*value for money*", induzindo um comportamento adaptativo dos usuários e criando novos recursos financeiros para apoiar o investimento; e
- d) dimensão social - assegurando que serão fornecidos aos cidadãos um sistema de transportes adequado às suas necessidades e que nenhuma exclusão através de preço, ou qualquer outro critério, será imposta com base em metas econômicas ou financeiras.

Para o sistema de mobilidade urbana, portanto, as principais preocupações no nível estratégico se relacionam com as decisões de longo prazo, como a definição da política de mobilidade que defina os níveis de acessibilidade a serem prestados para diferentes áreas em diferentes momentos, e para diferentes atores, ressaltando a necessidade de uma abordagem complexa e integrada por parte do planejamento.

Destaca-se que, no caso brasileiro, apesar de o próprio Ministério das Cidades disponibilizar um Guia de Elaboração de Planos Diretores Participativos, não há nenhum consenso acerca do método de planejamento estabelecido. O guia ressalta apenas a necessidade da participação comunitária e sugere produtos a serem elaborados. A fase de diagnóstico, denominada como 'Leitura Técnica e Comunitária', é colocada como uma compilação de dados que caracterizem o município apenas do ponto de vista descritivo. Não há menção sobre técnicas de análise de dados com fins de se estabelecerem relações entre os diferentes temas envolvidos no processo, o que acarreta a possibilidade de incoerência entre os problemas percebidos e os objetivos traçados pela etapa de formulação de propostas, já que não há o diagnóstico não cumpre função de identificação de problemas ou conciliação de interesses.

Cabe aqui a questão sobre como o planejamento deve proceder em relação à compreensão dos problemas da cidade, sobre as necessidades dos cidadãos em relação a situação em que se encontram e sobre como se deve construir a visão de futuro necessária ao estabelecimento de diretrizes. Reconhece-se que as lacunas conceituais não se encerram com a discussão deste capítulo, contudo, a discussão estabelecida acentua a mudança de paradigma defendida por Garcia et al. (2013)

sobre o planejamento urbano integrado ser na verdade o planejamento da acessibilidade. Posto isto, além de considerar as interações entre o uso do solo e o sistema de transportes, o planejamento urbano integrado deve voltar o foco de suas análises para a identificação de problemas relativos à acessibilidade e para a definição de objetivos que conciliem os interesses conflitantes dentro de uma visão de futuro para a cidade.

A atual falta de integração entre uso do solo e transportes e as lacunas metodológicas presentes na atual prática do planejamento urbano integrado impedem que o desenvolvimento socioespacial se beneficie da mudança paradigmática apresentada. A necessidade de uma melhor compreensão da problemática das relações entre uso do solo e transportes no planejamento da acessibilidade e mobilidade urbanas requer o estabelecimento de métodos que reflitam na prática a incorporação de todos os elementos reconhecidos como essenciais ao entendimento do fenômeno urbano a partir da relação dos dois subsistemas aqui considerados, assim como as percepções e necessidades dos agentes afetados pelo seu desempenho.

3 COMPREENSÃO DA PROBLEMÁTICA URBANA

O presente capítulo pretende abordar a lacuna metodológica existente em relação à construção dos atuais instrumentos de planejamento urbano, principalmente em se tratando do planejamento integrado do uso do solo e o sistema de transportes em suas etapas iniciais. Para tanto, busca-se evidenciar a importância do diagnóstico para o processo de planejamento, sua relevância para a construção dos objetivos e as particularidades do processo em considerar elementos dos dois subsistemas de interesse ao longo de suas etapas.

Assumindo, que o processo de planejamento possa ser dividido em duas grandes fases (compreensão e proposição), apresenta-se adiante um método focado na fase de compreensão da problemática que tem como principal produto a etapa de diagnóstico, através da qual visa-se o entendimento da problemática analisada, suas causas e efeitos. Espera-se que o método proposto possibilite a definição de objetivos para os sistemas considerados baseados em um processo racional de compreensão e negociação acerca dos problemas levantados.

As etapas de leitura técnica e comunitária dos Planos Diretores citadas anteriormente têm por finalidade apresentar um diagnóstico da situação atual da área ou região contemplada pelo plano. No entanto, estes documentos costumemente apresentam-se como relatos descritivos e prescindem de técnicas de levantamento ou análise dados (quantitativas ou qualitativas) que auxiliem na identificação de problemas e suas causas. A ausência de um processo sistematizado e dedutivo dificulta a compreensão da realidade e a avaliação dos resultados propostos pelo processo de planejamento.

3.1 O conceito de diagnóstico no Planejamento Integrado

Está claro que o ato de planejar remete ao futuro, ou, como coloca Souza (2010), “tenta simular os desdobramentos de um processo, com o objetivo de melhor precaver-se contra prováveis problemas, ou (...) com o fito de melhor tirar partido de prováveis benefícios”. Deste modo, para que o sistema urbano possa basear-se em uma política coerente e articulada entre o ordenamento do território, a provisão de infraestruturas, o meio ambiente e a realidade socioeconômica em que se insere, necessita de um processo de planejamento integrado capaz de identificar e

diagnosticar problemas, mobilizar recursos para corrigir e transformar positivamente as situações indesejáveis e socialmente injustas (BRASIL, 2006).

Matus (1991) explica a teoria da planificação estratégica através da analogia com um jogo. Em sua interpretação, o plano é o resultado de um jogo semi-controlado onde todos os agentes participantes disputam por seus interesses. No entanto, cabe ao apostador (entendido como o tomador de decisão) a aposta pelo melhor resultado. Segundo a metáfora, quanto mais bem informado sobre as regras do jogo e os possíveis resultados, melhor será o julgamento do apostador.

A analogia de Matus (1991) explicita o que ao final é de suma importância para o processo de planejamento: saber explicar a realidade. Em síntese, compreender a complexidade do objeto de análise, suas circunstâncias, e suas possibilidades aumentam as chances de decisões acertadas. Nesse sentido, compreender a problemática envolve além do esforço de descrever a realidade, explicá-la de forma a contemplar os diferentes jogadores: os atores do sistema urbano.

Segundo Souza (2010), o planejamento, visto pela ótica da ciência social, nada mais é que uma estratégia alimentada por pesquisa social básica, tanto teórica quanto empírica, ou seja, diagnósticos. Souza (2010) define como pesquisa básica – ou diagnóstico, uma precisa identificação de problemas e suas causas, através da qual é possível conhecer uma realidade e aquilo que a explica. Para o enfrentamento de problemas, portanto, é necessário conhecê-los assim como seu contexto, o que no âmbito do planejamento socioespacial deve compreender tanto a reflexão teórica, conceitual e metodológica, quanto o trabalho empírico, tornando-se assim alicerce para a proposta de intervenções.

Para Tedesco (2008), o diagnóstico é uma etapa fundamental no processo de planejamento, pois precede e define as demais etapas, sendo, portanto, vital à estruturação do processo em si. Não é possível identificar problemas e encontrar soluções adequadas sem uma correta avaliação do sistema, ou seja, por meio de um diagnóstico que reflita, de maneira mais adequada, a situação atual do objeto analisado. O diagnóstico, como etapa do processo de planejamento, deve sempre orientar-se por questões acerca das necessidades dos atores do sistema e os fatores que contribuem para a satisfação das mesmas, assim como da avaliação *ex-post* de

propostas de intervenções oriundas de esquemas de planejamento implementados (SOUZA, 2010; MACÁRIO, 2005; GARCIA et al., 2013).

Souza (2010) destaca, no entanto, a constatação de que, a abordagem urbanística em relação ao diagnóstico é (segundo inclusive alguns autores urbanistas), apriorística e que a observação e coleta de dados com intuito apenas de contextualizar uma proposta de intervenção baseada em modelos normativos ou pautada em “idéias-força”, como funcionalidade, eficiência ou ordem, não condizem com o conceito de diagnóstico do ponto de vista científico. Neste sentido, a abordagem da engenharia de transportes, que busca através de análise de dados e indicadores reconhecer desequilíbrios entre relações de demanda e oferta dentro do sistema, parece mais adequada ao conceito de diagnóstico dentro de uma perspectiva científica.

No entanto, como colocado no capítulo anterior, o processo de planejamento difundido tradicionalmente entre os analistas de transporte, tem seu foco no provimento da oferta do sistema voltado a soluções, negando assim a necessidade de, antes de se estabelecerem objetivos, compreender o sistema e seus problemas. A abordagem que tem servido como base para a maior parte dos esforços de planejamento de transportes ao longo de décadas, com pequenas variações, preconiza que os objetivos sejam estabelecidos antes mesmo da identificação de problemas (Figura 3), apontando uma lacuna em relação ao processo de apropriação da realidade que deveria ocorrer antes de se estabelecerem objetivos e, conseqüentemente, alternativas de ação.

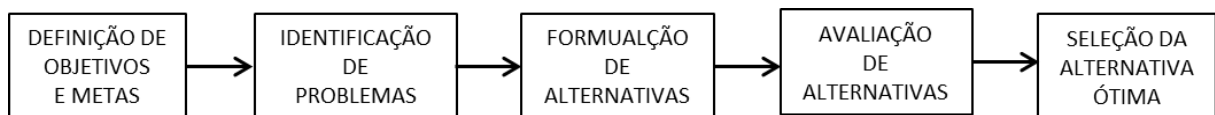


Figura 3: Abordagem racional do planejamento de transportes (adaptado de Meyer e Miller, 2001).

Apesar disso, Meyer e Miller (2001) destacam como principal objetivo do planejamento a geração de informações úteis para a compreensão de problemas, a identificação e seleção de alternativas e a implementação de estratégias. Para tanto, resumem o processo de planejamento nas atividades a seguir:

- a) estabelecimento de uma visão do que a comunidade quer em termos de objetivo e como o sistema em análise se encaixa nessa visão;
- b) compreensão sobre os tipos de decisões que precisam ser tomadas para alcançar essa visão;
- c) avaliação das oportunidades e limitações do futuro em relação aos objetivos e medidas de desempenho desejados para o sistema;
- d) identificação das consequências de curto e longo prazo das alternativas concebidas para a comunidade, a fim de tirar partido das oportunidades ou responder às limitações.

Em vista da ausência de um método específico de diagnóstico para o planejamento integrado do uso do solo e transportes, buscou-se através da revisão do estado da arte acerca das diferentes propostas metodológicas de planejamento de transportes feita por Garcia et al. (2013) destacar que, independente da combinação de abordagens adotadas, a definição de um procedimento ou estrutura de suporte lógico para o desenvolvimento do processo de planejamento é crucial e que, dentre as propostas revisadas (MEYER e MILLER, 2001; MAY et al., 2005; MAGALHÃES e YAMASHITA, 2009), revela-se como grande deficiência a inexistência de clareza sobre um método de diagnóstico da situação atual do sistema, essencial na definição dos problemas a serem abordados previamente ao estabelecimento de objetivos.

Em sua análise sobre a proposta metodológica proposta por Meyer e Miller (2001), Garcia et al. (2013) enfatizam o papel do planejamento de atividades como atividade de apoio ao processo de tomada de decisão e o uso de medidas de desempenho como indicadores de eficácia e eficiência de transportes, que refletindo tanto as preocupações relacionadas com o funcionamento do sistema como com os objetivos estratégicos, no intuito de fornecer um *feedback* para o processo de tomada de decisão, permitem a avaliação do desempenho do sistema. Deste modo, o processo de planejamento de transportes orientado à decisão resume-se a quatro fases: identificação / definição dos problemas; debate e a escolha de estratégias alternativas; implementação de estratégias; e monitoramento do sistema (Figura 4).

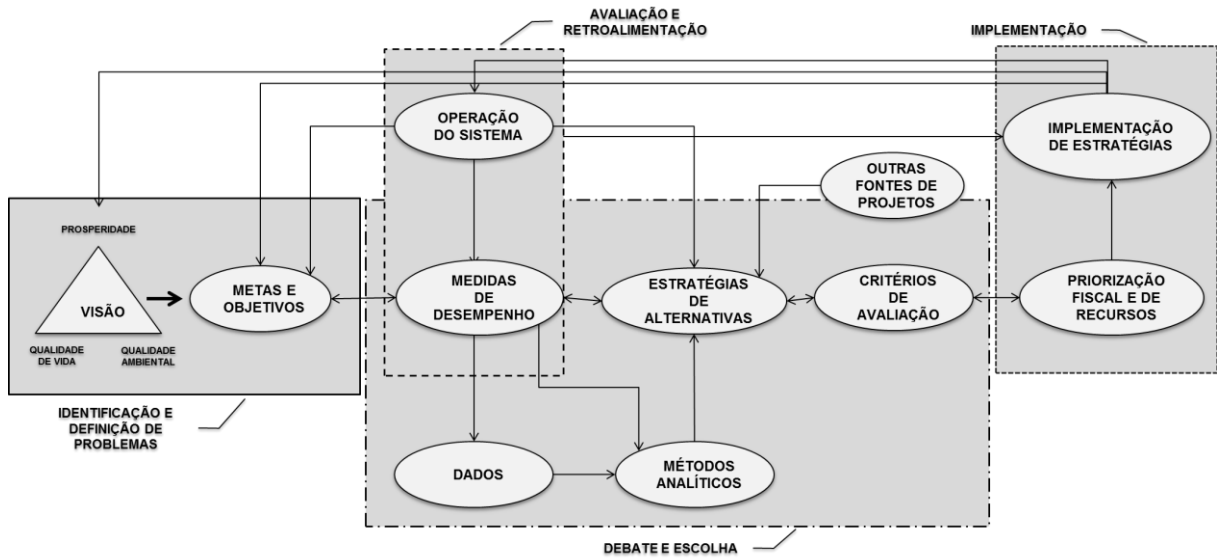


Figura 4: Processo de planejamento de transportes orientado à decisão (adaptado de Meyer e Miller, 2001).

Sobre a estrutura proposta por May et al. (2005), Garcia et al. (2013) destacam a ênfase no uso de cenários para lidar com as incertezas e de indicadores para medir o desempenho de estratégias, através da definição de objetivos e a identificação de problemas como primeira fase do processo. Em seguida, resumidamente, as fases consistem em: listagem dos instrumentos políticos; identificação de barreiras e formulação de estratégias; previsão de estratégias, impactos e sua avaliação em função dos objetivos; e estratégias ou instrumentos de implementação, avaliação e monitoramento do sistema (Figura 5).

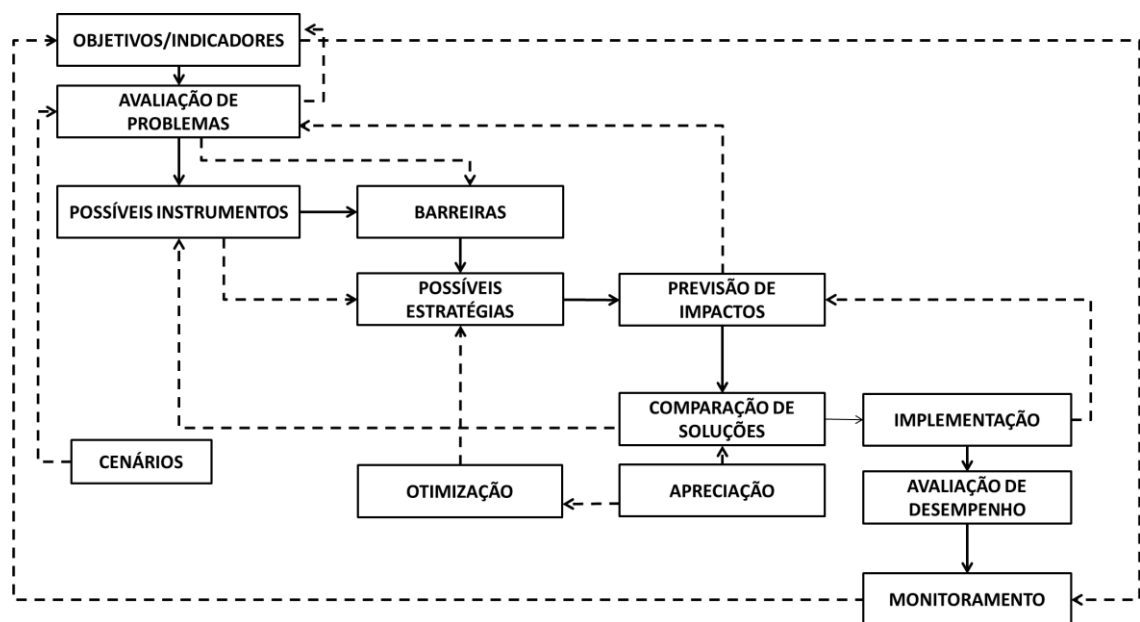


Figura 5: Estrutura lógica para a tomada de decisão em transportes (adaptado de May et al., 2005).

A terceira estrutura analisada, de Magalhães e Yamashita (2009), também destaca a importância do uso de medidas de desempenho, da mesma forma que nos outros dois processos, e que um sistema de indicadores deva ser usado para representar as características do objeto planejado. Suas principais etapas são: a definição da imagem ou visão para o objeto analisado no processo de planejamento; o desenvolvimento de um diagnóstico do sistema com base em medidas de desempenho; a identificação dos problemas considerados, como as diferenças entre o atual estado das coisas e a expectativa por parte dos atores ou da referência estipulada para o sistema; o estabelecimento de princípios e valores que orientem a formulação dos objetivos e o desenvolvimento de ações ou estratégias alternativas (Figura 6).

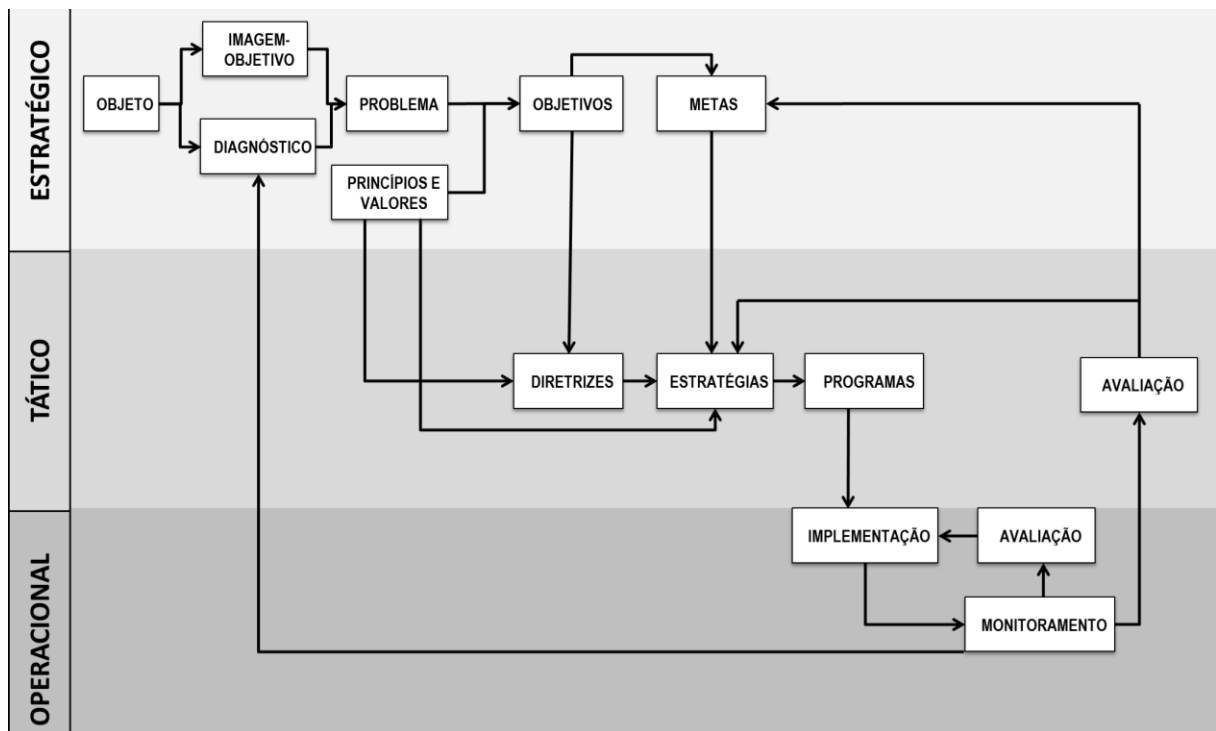


Figura 6: Processo de planejamento integrado (adaptado de Magalhães e Yamashita, 2005).

A abordagem proposta nesta pesquisa reconhece o processo de planejamento como parte integrante de um processo abrangente e contínuo que é a tomada de decisão. Nos casos revisados, apesar das primeiras fases iniciais dos processos contemplarem a identificação de problemas, não são estabelecidos procedimentos específicos que auxiliem as atividades de apoio que ajudem a identificar os problemas relacionados com o sistema. Vale destacar, entretanto, a ênfase dada em todas as propostas revisadas para a importância da utilização de

indicadores como ferramenta de apoio ao processo. Cabe ressaltar também que, no caso do método proposto por este trabalho, o foco do processo de planejamento envolve os subsistemas de uso do solo e transportes, fato que certamente exige especificidades em relação ao enfoque isolado encontrado no planejamento de transportes.

A complexidade do fenômeno urbano e as relações entre seus atores resultam no desafio que o processo de planejamento urbano integrado enfrenta, principalmente na definição de uma representação adequada da problemática que seja capaz de refletir a compreensão do sistema e a percepção de todos os envolvidos. Magalhães e Yamashita (2009) apontam que o estado da prática face aos problemas atuais é capaz de revelar as diversas lacunas de conhecimento (teorias, métodos, ferramentas e aplicações) ainda existentes no âmbito do planejamento, o que também dificulta o estabelecimento de indicadores, bem como a análise de problemas.

Vriens e Hendriks (2005) destacam que as investigações acerca do planejamento e tomada de decisão sofrem pela falta de consideração dada à natureza dinâmica dos processos em si, assim como pela alegação de que objetivos e alternativas de intervenção podem ser definidos antes mesmo da exploração e elaboração dos mesmos como parte integrante do processo de tomada de decisão. Destaca-se, dentro desta abordagem, que os obstáculos estabelecidos previamente são os mesmos motivos pelos quais uma abordagem convencional de planejamento voltada às soluções é considerada insatisfatória, pois ao analisar o processo de tomada de decisão, percebe-se que as atividades de concepção do problema e busca por solução não são dois processos separados, mas sim, atividades fortemente interligadas.

Há que considerar também o caráter dinâmico dos próprios problemas dentro do processo, já que variações no conjunto de soluções (novos conhecimentos, impactos de intervenções adotadas, etc.) podem levar a uma nova concepção dos problemas. Outras complicações dizem respeito ao número de atores envolvidos no processo, com diferentes interesses, e ao fato de muitas vezes os problemas percebidos serem na verdade soluções camufladas de problemas, não se

apresentando como os reais entraves a serem combatidos pelo planejamento (VRIENS e HENDRIKS, 2005).

A sistematização das etapas do processo de apropriação da realidade, fornecida pela ciência (ou, na ausência desta, pelo senso comum), é o ponto de partida para a abordagem do objeto do planejamento, como indicam Magalhães e Yamashita (2009). Tal esforço deve nortear o processo de planejamento, permitindo atividades ordenadas desde a identificação da problemática até a definição de objetivos e avaliação de alternativas. Esta estrutura, baseada em princípios previamente estabelecidos, deve se manter ao longo do processo, possibilitando a formulação de uma visão acerca da realidade do fenômeno analisado, passível de comparação com os resultados previstos ou obtidos para o futuro.

3.2 Proposta metodológica

Para a presente proposta metodológica, que se dedica em abrir o caminho para a posterior definição de objetivos estratégicos para os sistemas de uso do solo e transportes, é imperativo que as análises estejam voltadas aos problemas relacionados às necessidades e desejos dos cidadãos e o impacto dos mesmos nas interações sociais e econômicas da cidade, para que apenas depois seja possível a avaliação da probabilidade de sucesso de cada uma das ações e políticas previstas como possíveis soluções para os problemas identificados.

Ao planejamento urbano integrado cabe o desafio de buscar o equilíbrio entre visões conflitantes sobre a situação atual e desejada deste sistema complexo, que é o urbano, durante a elaboração destas informações em prol de uma melhoria da qualidade de vida da comunidade, sempre abrindo seu processo aos diferentes grupos de interesse através de instrumentos participativos que assegurem uma correta leitura da realidade e apresentação de propostas de interesse coletivo.

A definição de um método de planejamento requer o detalhamento das atividades específicas para o desenvolvimento de cada etapa. A identificação dos problemas, tidos como as diferenças entre o atual estado do sistema e o estado desejado ou estipulado como referência, a caracterização do sistema e suas problemáticas através do uso de indicadores que demonstrem a situação atual, a definição da situação desejada para o estabelecimento de relações de causa e efeito

e de princípios e valores para orientar a formulação dos objetivos, compõem resumidamente as etapas da fase de compreensão da problemática dentro do processo de planejamento proposto.

A Figura 7 apresenta o fluxograma que sistematiza as etapas do método proposto com destaque para a fase inicial de compreensão da problemática e suas etapas, recordando que o foco deste esforço deve centrar-se na problemática da acessibilidade como fruto da integração dos subsistemas de uso do solo e transportes considerados pelo planejamento urbano integrado, além de estar ligada a valores relacionados ao desenvolvimento econômico, social e ambiental da cidade, como se verá adiante.

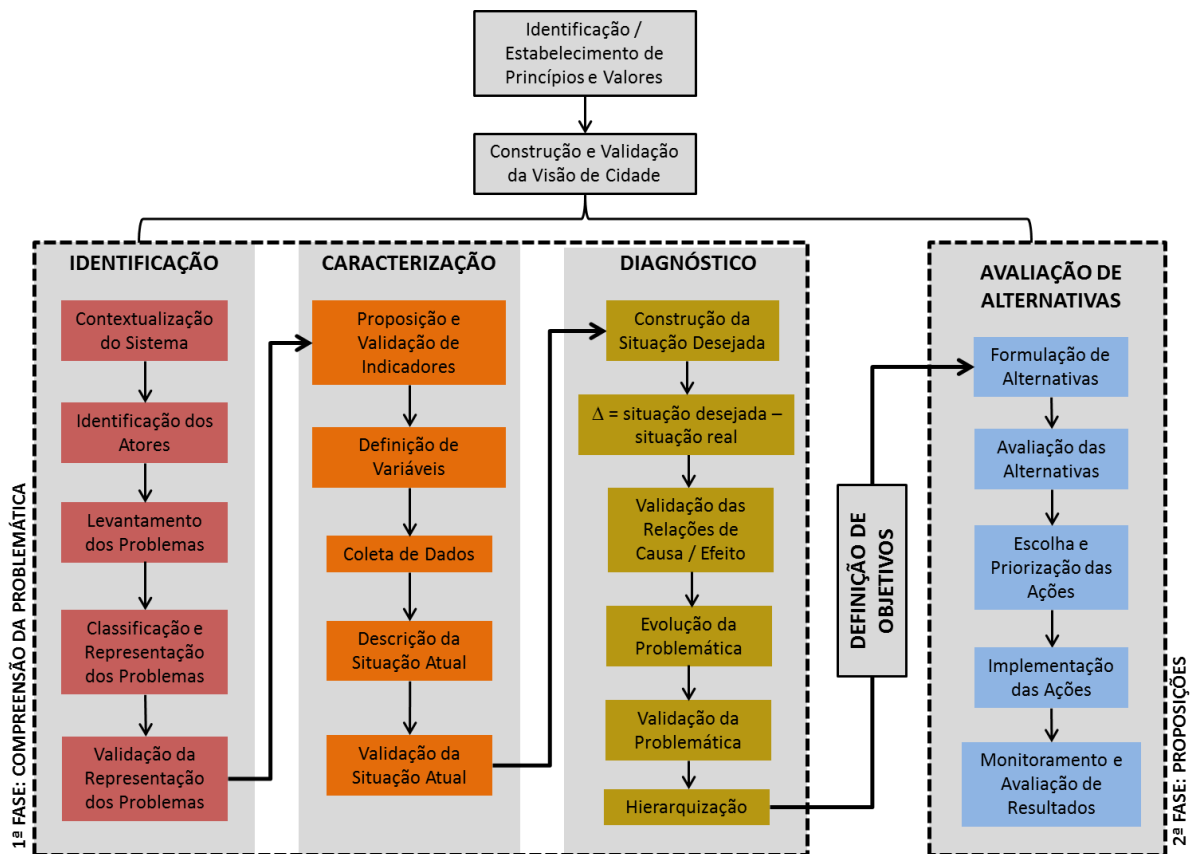


Figura 7: Estrutura do processo de planejamento proposto.

3.2.1 Princípios, Valores e Visão

O princípio enquanto lei moral é um valor que orienta um sujeito a adotar determinado comportamento de acordo com aquilo que lhe diz a sua consciência. Princípios estão associados à liberdade individual, apesar de influenciados pelo processo de socialização. Podem ser definidos como regras ou normas de

conduta pelas quais alguém governa a sua vida e as suas ações e por isso mesmo regem a elaboração de leis, acordos e diretrizes de forma incontestável e reconhecida pela coletividade.

Diferentemente, valores podem ser definidos como apreciação subjetiva, que revela as preferências pessoais de cada pessoa, segundo suas tendências e influências sociais a que está submetida. São características morais inerentes à pessoa, como a humildade, a responsabilidade, a piedade e a solidariedade. Os valores também são um conjunto de exemplos que a sociedade propõe nas relações sociais. Pode-se dizer que os valores são crenças de maior categoria, partilhadas por uma cultura e que surgem do consenso social (VIANA, 2007).

Princípios e valores estão presentes em diversos instrumentos normativos e de planejamento, como destacam Magalhães e Yamashita (2009) na Figura 8, e norteiam os processos desde o estabelecimento de uma visão da comunidade sobre o objeto foco do planejamento (a cidade e o acesso às suas atividades, no caso do planejamento urbano integrado) e no levantamento junto aos atores sobre suas percepções individuais acerca de problemas e situações desejadas, como também alimentam a definição dos objetivos na etapa de proposições. Destaca-se, portanto, a importância de esta visão comum ser capaz de auxiliar outras etapas do planejamento; para tanto é indispensável que seus atributos possam ser traduzidos na forma de indicadores, como se verá adiante.

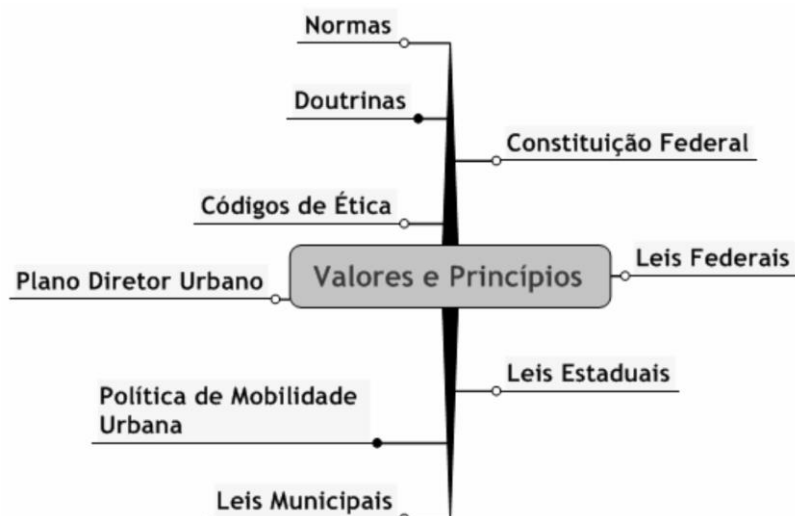


Figura 8: Elementos dos quais podem ser retirados valores e princípios para o planejamento (Magalhães e Yamashita, 2009).

Na visão do Ministério das Cidades, o planejamento participativo, que procura envolver os diferentes segmentos sociais nas definições da cidade e do seu desenvolvimento desejado, deve seguir diretrizes que foram expressas quando da orientação para a elaboração dos Planos Diretores, principalmente depois da aprovação do Estatuto das Cidades (BRASIL, 2007). Dentre as diretrizes da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano encontram-se ações diretamente relacionadas à mobilidade urbana, como a descentralização de atividades, no intuito de melhorar acessos, a criação de espaços econômicos em áreas periféricas e a redistribuição de setores econômicos industriais e comerciais em todo o território; o que mostra que a integração entre uso do solo e transportes é foco dos processos de planejamento atuais, ainda que não estejam estabelecidos os métodos para a efetivação deste anseio. Na incorporação da mobilidade urbana no Plano Diretor, destacam-se os seguintes princípios:

- a) universalizar o acesso à cidade;
- b) controlar a expansão urbana;
- c) melhorar a qualidade ambiental;
- d) democratizar os espaços públicos;
- e) trabalhar com gestão compartilhada;
- f) fazer prevalecer o interesse público;
- g) combater a degradação de áreas residenciais, ocasionada pelo trânsito intenso de veículos.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/12) se fundamenta em princípios estabelecidos em seu Artigo 5º e os coloca como premissas de interesse coletivo às quais o processo de planejamento da mobilidade deve se referenciar. São eles:

- a) acessibilidade universal;
- b) desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;

- c) equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- d) eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- e) gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- f) segurança nos deslocamentos das pessoas;
- g) justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- h) equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- i) eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Nota-se que os valores de sustentabilidade e equidade citados anteriormente se fazem presentes nestes instrumentos consolidados e que os princípios estabelecidos refletem notadamente a questão da acessibilidade, seja do ponto de vista urbanístico – quando trata da forma, da expansão urbana e da democratização dos espaços – seja do ponto de vista do sistema de transportes – quando aborda o acesso ao transporte público e o equilíbrio do uso dos espaços de circulação. Outro princípio merecedor de destaque é o da eficiência, mais comumente ligado ao sistema de transportes, mas que também pode se referir ao sistema urbano. No urbanismo, após análise comparativa de diversas cidades, Rueda (2006) cita como o modelo urbano que melhor se ajusta ao princípio da eficiência (levando em conta qualidade urbana e habitabilidade versus consumo de recursos) a cidade compacta em morfologia, complexa em sua organização, socialmente coesa e metabolicamente sustentável.

Garcia et al. (2013) destacam os conceitos de mobilidade, acessibilidade, sustentabilidade e equidade como valores de suma importância para o planejamento da mobilidade urbana, servindo como base para o desenvolvimento do processo e auxiliando os planejadores numa melhor definição do objeto a ser planejado e do caminho a ser seguido para tanto. Mobilidade e acessibilidade como citados anteriormente podem ser vistos como focos do processo de planejamento integrado,

enquanto que sustentabilidade e equidade podem ser considerados como princípios orientadores.

A Figura 9 esquematiza a relação entre os princípios e o propósito do planejamento urbano integrado, com destaque para o foco na acessibilidade através da análise dos dois subsistemas objetos de análise: uso do solo e transportes.

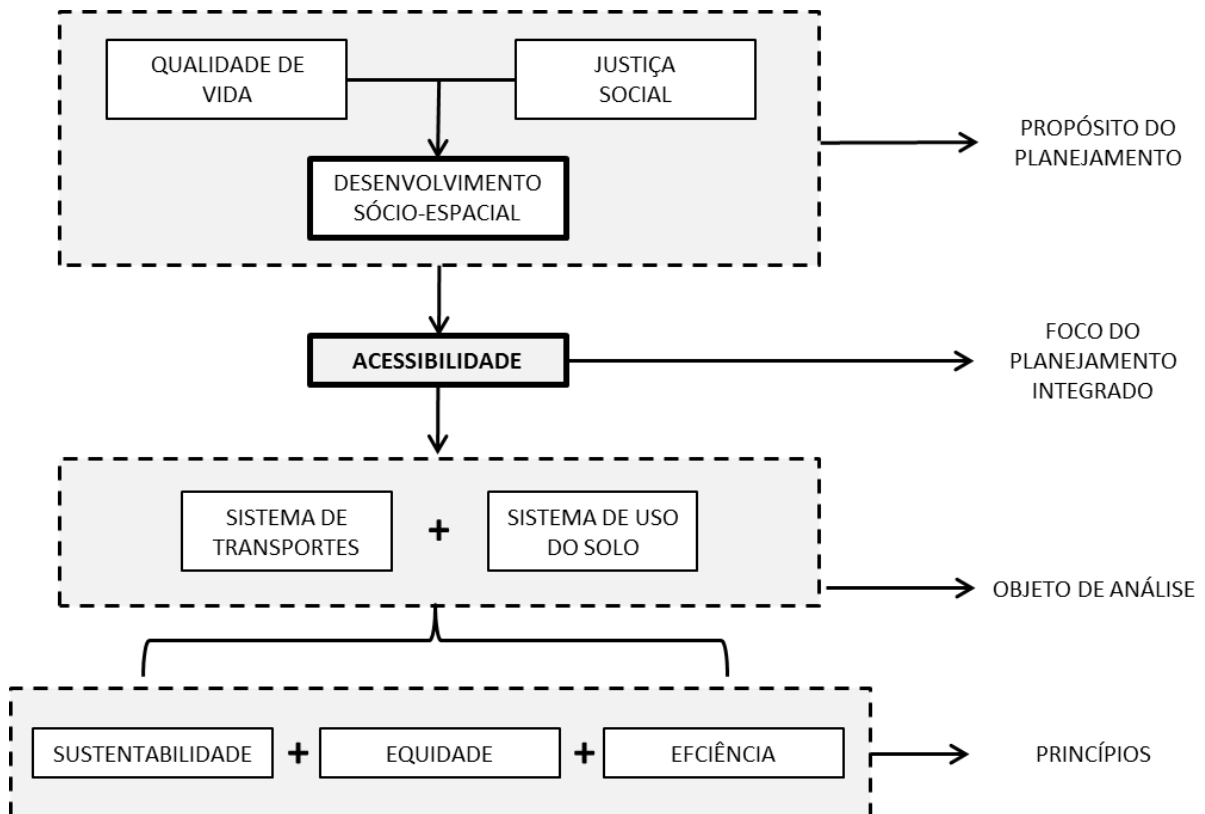


Figura 9: Estrutura do Planejamento Urbano Integrado.

No planejamento integrado do uso do solo e transportes, portanto, o conjunto de valores e princípios relacionados aos propósitos finais necessitam também de uma abordagem complexa, pois com o intuito de auxiliar a construção da visão estratégica que se tem para o sistema, estes deverão ser expressos em indicadores referentes aos dois subsistemas analisados para permitir uma análise adequada e de forma realmente integrada na fase de compreensão da problemática. Sendo assim, a acessibilidade como foco do planejamento urbano integrado poderá ser expressa quantitativamente através de medidas de desempenho oriundas tanto do sistema de transportes, quanto do sistema de atividades.

Admite-se que a forma como estes princípios se apresentam dentro das propostas metodológicas de planejamento importa para a discussão sobre a

sistematização do processo em si, uma vez que são cruciais para o estabelecimento da visão como referência do que se pretende alcançar em termos de desenvolvimento urbano. A definição da visão de cidade permeada por estes princípios e valores consiste em um passo fundamental para o nível estratégico do planejamento e, dentro dos métodos revisados a seguir, possui um espaço garantido, embora em momentos diferentes.

Meyer e Miller (2001) defendem que a construção desta visão está relacionada com o desejo da comunidade para o futuro do objeto e, portanto, diretamente com o estabelecimento de metas e objetivos para que se alcance este estado desejado. Em sua metodologia, esta etapa está presente já no início do processo, quando da identificação dos problemas (Figura 10).

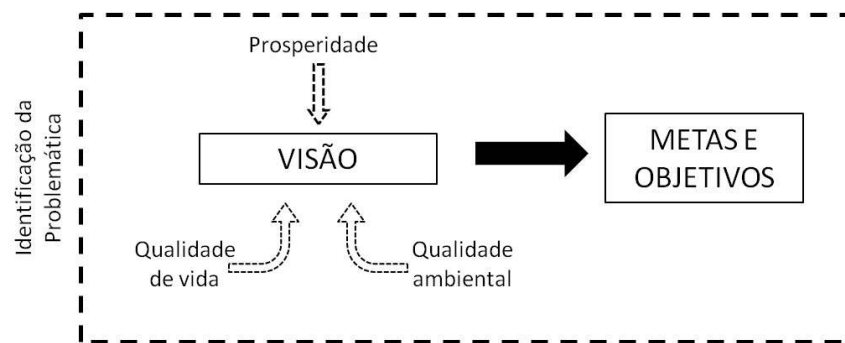


Figura 10: Etapa de Identificação da problemática (adaptado de Meyer e Miller, 2001).

Magalhães e Yamashita (2009), quando defendem a definição de uma imagem-objeto tratando de articular os atores envolvidos na construção de uma visão sobre o fenômeno de interesse para descrever a situação ideal ou desejada, consideram que a visão é concebida paralelamente ao diagnóstico para a identificação de problemas. Os princípios e valores desta proposta, portanto, também norteiam a definição dos objetivos em etapa subsequente (Figura 11).

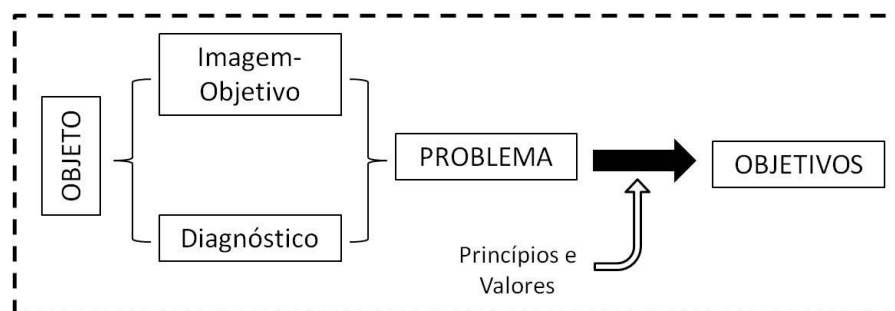


Figura 11: Etapa estratégica da proposta de planejamento (adaptado de Magalhães e Yamashita, 2009).

Para Garcia et al. (2013), a visão de cidade é obtida através dos princípios e valores, atuando diretamente na definição dos objetivos da etapa estratégica, fruto do diagnóstico da problemática. Em sua proposta, os problemas são resultado do processo de diagnóstico, que por sua vez se baseia nos princípios e valores que a comunidade têm sobre o objeto de estudo (Figura 12).

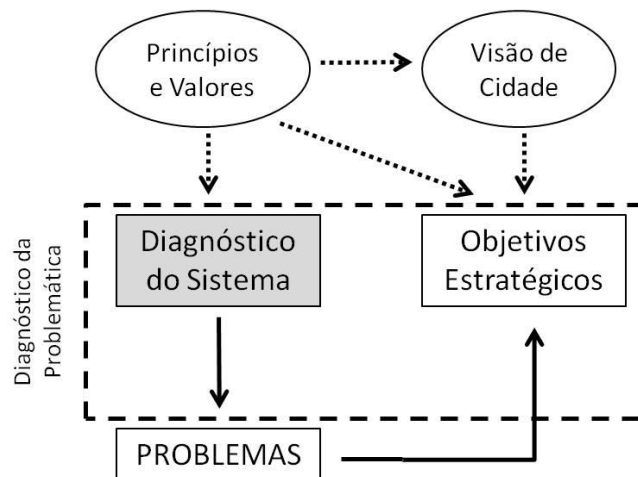


Figura 12: Etapa estratégica da proposta de planejamento da mobilidade (adaptado de Garcia et al., 2013).

Em todas as propostas revisadas, os valores e princípios estão fortemente ligados à etapa de definição dos objetivos. Apenas Garcia et al. (2013) se referem à consideração dos mesmos precedendo o desenvolvimento do diagnóstico. Para o processo proposto, a identificação destes princípios e valores deve preceder a etapa de identificação da problemática através da participação direta dos atores envolvidos no processo, uma vez que a visão de cidade resultante do estabelecimento dos mesmos deve alimentar tanto as etapas da fase de compreensão da problemática, quanto da fase de proposição de intervenção.

Nesta proposta, espera-se que a fase de compreensão da problemática seja permeada pela visão comunitária sobre o que se espera para a cidade, através da enumeração de um conjunto de princípios e valores que fundamentem a construção de uma representação da situação desejada na etapa de diagnóstico. Assim como destacam Magalhães e Yamashita (2009), nesta etapa não deve ser feito nenhum juízo de valor acerca das expectativas de cada ator, nem qualquer consideração sobre viabilidade, mas apenas uma síntese, para o objeto do planejamento, de um estado de coisas desejado num tempo futuro baseado em princípios coletivos e norteadores do processo.

Tal como expresso na Política Nacional de Mobilidade Urbana, Garcia et al. (2013) consideram os princípios de sustentabilidade e equidade estratégicos para a fase de compreensão da problemática, uma vez que são universais e capazes de classificar certos tipos de problemas relacionados com a acessibilidade do usuário (considerados aqui como as deficiências ou lacunas na provisão de acessibilidade). Devem, portanto, ser ponto de partida do processo de planejamento ou, como sugerem, da avaliação estratégica. Problemas de baixa acessibilidade, de inequidade na oferta da acessibilidade e de acessibilidade não sustentável são exemplos de problemas a serem caracterizados e diagnosticados no nível estratégico do processo de planejamento urbano integrado.

A construção conjunta desta visão de cidade através de processo participativo é a primeira atividade de mobilização e envolvimento dos atores na proposta metodológica aqui defendida. Reunir princípios e valores através de técnicas de *brainstorming* ou mesmo considerar os estabelecidos em políticas públicas e instrumentos existentes podem ser formas de se identificar, junto aos participantes, premissas relevantes ao processo de planejamento que sirvam de pano de fundo ao levantamento de problemas e estabelecimento de uma situação desejada na etapa de diagnóstico. A visão de cidade validada com os atores envolvidos deve, portanto, expressar os princípios desta comunidade e, no caso do planejamento urbano integrado, conceitos relacionados aos diversos elementos componentes do objeto planejado.

Apesar de parecer bastante subjetiva, a discussão sobre uma visão para a cidade está presente no discurso sobre a prática do urbanismo. Modelos de desenvolvimento urbano “adequados” ou “ideais” sempre foram foco do planejamento urbano dentro de uma perspectiva voltada a objetivos. Diversas correntes, em diferentes épocas, empenharam-se em estabelecer princípios que traduzissem sua visão para uma cidade melhor.

O modelo de desenvolvimento urbano sustentável que recorre a um enfoque sistêmico da relação entre a cidade como meio e os elementos que a

compõem é o que melhor se ajusta, segundo o Urbanismo Ecológico¹, aos princípios de eficiência urbana e habitabilidade representados pelos conceitos de compacidade (em relação à morfologia), complexidade (em sua organização de usos) e coesão social (a mescla social traduzida na estabilidade e equilíbrio entre os diferentes atores) como ilustra a Figura 13 (FUNDACIÒ FORUM AMBIENTAL, 1999; RUEDA, 2006; BCNECOLOGIA, 2010). O Urbanismo Ecológico adota este modelo tanto para a transformação de tecidos existentes quanto na concepção de novos desenvolvimentos urbanos, lançando mão para tanto de um conjunto de indicadores construídos para caracterizar estes princípios.

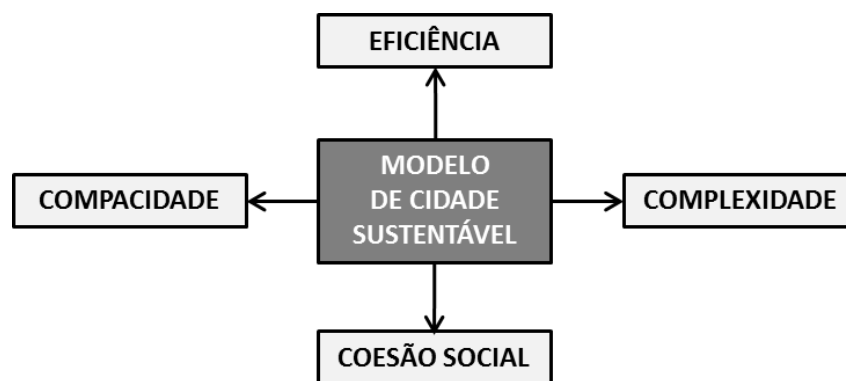


Figura 13: Modelo sustentável de cidade (adaptado de BCNecologia, 2010).

Estes conceitos, diretamente ligados à construção de indicadores urbanos, podem ser relacionados também ao desempenho do sistema de transportes (uma vez assumida a influência de um subsistema sobre o outro) e devem, portanto, pautar as análises durante a fase de compreensão da problemática, tratando de reforçar a participação que um subsistema tem junto ao outro na definição dos níveis de acessibilidade. Levando-se em conta as relações existentes entre uso do solo e transportes expostas no capítulo anterior, é fácil compreender o papel que estes conceitos, próprios do urbanismo, possam exercer sobre o sistema de transportes.

¹ O Urbanismo adquire o rótulo de Ecológico, uma vez que passa por um filtro de um conjunto de restrições (condicionantes e indicadores) que parametrizam o grau de acomodação de um desenvolvimento urbano específico, bem como de um tecido consolidado, a um modelo de cidade mais sustentável na era da informação. Este modelo de cidade mais sustentável é compacto em morfologia, complexo e denso em sua organização, eficiente e socialmente coesa. Este novo modelo incorpora, em relação ao planejamento atual, novas metas que levam a repensar os mecanismos de organização e gestão onde a participação da comunidade é imposta ao planejamento, à construção e ao uso do espaço urbano (BCNECOLOGIA, 2010).

A compactidade é o eixo que atende à realidade física do território e, portanto, relaciona-se às soluções formais adotadas como a densidade de ocupação, a distribuição espacial de áreas livres ou sistema viário, o controle da expansão urbana. Uma cidade compacta apresenta limites definidos e controlados, e como resultado uma maior densidade de atividades e funções. A compactidade está ligada à proximidade entre usos e funções urbanos e acompanha, portanto, o modelo de mobilidade que reflete os padrões de deslocamento das pessoas e bens na cidade. Este modelo de ocupação do território possibilita a redução do consumo de solo e permite a máxima eficiência no uso de recursos naturais, diminuindo portanto a pressão dos sistemas urbanos sobre os sistemas de apoio naturais e também de infraestruturas (RUEDA, 2006).

A complexidade, por sua vez, reflete as interações estabelecidas na cidade entre os entes organizados (atividades econômicas, associações, estabelecimentos e instituições) e está ligada a uma certa mistura de ordem e desordem, mistura de usos que podem ser analisados em parte utilizando o conceito de diversidade. Altos índices de diversidade permitem que várias atividades estejam presentes em uma mesma porção da cidade, possibilitando, entre outras coisas, que se tenha acesso a diferentes atividades sem a exigência de muitos ou grandes deslocamentos. Uma estrutura densa e heterogênea de usos e atividades mitiga também a necessidade de mobilidade intraurbana, criando padrões de proximidade entre domicílio-trabalho, domicílio-lazer e domicílio-serviços.

A coesão social diz respeito às pessoas e às relações sociais no sistema urbano. A mistura social (de culturas, idades, rendas, profissões) tem um efeito estabilizador sobre o sistema urbano, o que representa um equilíbrio entre os diferentes atores na cidade. Quanto maior esta diversidade, menores as chances de ocorrência de segregação socioespacial, o que pode vir a ocasionar problemas de instabilidade, como a insegurança e a marginalização. Bons níveis de acessibilidade podem ser fruto direto da coesão social presente no modelo urbanístico, refletindo uma maior equidade na distribuição de oportunidades de acesso, e conseqüentemente, melhores condições de justiça social.

A eficiência está relacionada com o que Rueda (2006) chama de “metabolismo urbano”, ou seja, os fluxos de matéria-prima, água, energia e outras

redes de infraestrutura urbana que constituem a espinha dorsal de qualquer sistema urbano. A gestão destes recursos deve atingir o máximo de eficiência para manter a organização e a qualidade de vida na cidade, evitando o comprometimento de outros ecossistemas. O conceito de eficiência, o mais presente de todos os citados na análise do sistema de transportes, é capaz de expressar a relação entre os demais e o desempenho do sistema em relação ao consumo de recursos (naturais, energéticos e financeiros).

Os atributos da cidade sustentável expressos pelos conceitos descritos acima são capazes, portanto, de favorecer a proximidade física entre as atividades de trabalho, lazer, educação e habitação, priorizando a acessibilidade mais que a mobilidade, e auxiliando na construção da visão estratégica de cidade que se pretende alcançar com o planejamento.

3.2.2 Identificação da Problemática

Em se tratando de problemas urbanos relacionados aos sistemas de uso do solo e transportes é difícil imaginar que os planejadores sejam capazes, por si só, de identificar problemas relacionados à acessibilidade e mobilidade apenas através da observação dos sistemas ou de dados relativos a eles. Muitas vezes, dentro do contexto urbano, problemas apenas são percebidos através da vivência dos mesmos e sob a ótica daqueles que imputam determinado valor, custo ou tolerância a situações impostas pelo modelo urbanístico vigente, pela realidade socioeconômica da cidade, ou pela gestão dos recursos de oferta de acordo com interesses muitas vezes excludentes.

Contudo, o simples levantamento de “reclamações” acerca do convívio na cidade não oferece elementos suficientes e úteis ao planejamento, sendo necessário, portanto, o cumprimento de algumas etapas que facilitem a construção de uma visão sistematizada acerca da problemática, traduzindo as percepções dos atores em matéria-prima para a construção de indicadores e medidas de desempenho que, aí sim, possam explicar a realidade do sistema, além de servir de base para a visão de futuro que se pretende estabelecer.

Primeiramente, o planejador necessita de uma contextualização do sistema que deseja planejar para, a partir daí, pensar em uma técnica, um método que lhe

possibilite articular numa totalidade a sua reflexão sobre as questões envolvidas no processo. A definição do objeto de estudo é tão boa quanto o seja a base de conhecimentos disponíveis sobre o mesmo e esta etapa trata, resumidamente, de delimitar, quando do início do processo de planejamento, o objeto sobre o qual se propõe atuar (MAGALHÃES e YAMASHITA, 2009). Neste contexto surge a tarefa de se considerar, no caso do planejamento urbano integrado, de forma adequada e coerente, todos os elementos formadores do fenômeno urbano e que possam afetar a problemática analisada, definindo bem os subsistemas apreciados pelo processo e seus componentes de demanda e oferta, suas relações, sua abrangência e alvos de influência. Uma clara definição do objeto é também essencial à etapa subsequente de identificação dos atores envolvidos no processo para que este, além de participativo, resulte em abordagens mais completas e fiéis acerca do objeto planejado.

Em se tratando do planejamento da acessibilidade e, portanto, dos subsistemas de transportes e uso do solo, deve-se ter clareza sobre os componentes básicos de cada sistema necessários a esta etapa de contextualização. O sistema urbano, tão familiar a todos os cidadãos, apresenta um grau de complexidade que muitas vezes dificulta sua compreensão racionalizada.

No caso do sistema de transportes, princípios básicos de análise fomentados entre a comunidade técnica, conforme os apresentados por Manheim (1967), como os padrões de deslocamentos e modos de transporte, o caráter mercadológico do sistema (com suas relações de demanda e oferta), a finalidade do transporte como meio e não um fim em si mesmo, auxiliam na apropriação e definição do sistema que se quer analisar. Quanto ao uso do solo ou sistema de atividades, a delimitação da escala territorial de intervenção (local, regional, territorial), o modelo de desenvolvimento urbano corrente e as diferentes dimensões do planejamento (estrutural, econômica, ambiental, social) são essenciais na delimitação do objeto a ser analisado, além do conhecimento acerca dos processos históricos e culturais de produção dos espaços e do marco legal envolvido.

Vale neste ponto a ressalva de que a contextualização aqui proposta se assemelha muito ao que os urbanistas costumam chamar de diagnóstico, como já mencionado anteriormente. Porém, para além de uma compilação de dados que descrevam o sistema, torna-se importante, neste ponto do processo, o domínio em

relação à dinâmica de integração entre os subsistemas considerados. A representação conceitual do fenômeno urbano proposta por Lopes e Loureiro (2013), auxilia nesta etapa de contextualização, uma vez que busca apresentar a forma como interagem os elementos dos dois subsistemas em termos de demanda e oferta. Ter o domínio e a compreensão dos elementos que influem na problemática relacionada à acessibilidade é fundamental para que se possa entender mais adiante as relações causais inerentes à complexidade do sistema analisado.

A contextualização do sistema, por sua vez, está diretamente relacionada com a *identificação dos atores* envolvidos no processo. Matus (1991) entende que o planejamento trata-se de um jogo semicontrolado e que a participação de atores que cooperam com o processo através de interesses conflitantes, necessita do suporte e julgamento fundamentado, seja em processos racionais, seja em preferências explícitas por parte de quem planeja.

“O plano, na vida real, está rodeado de incertezas, imprecisões, surpresas, rejeições e apoio de outros atores. Em consequência, seu cálculo é nebuloso e sustenta-se na compreensão da situação, ou seja, a realidade analisada na particular perspectiva de quem planifica” (MATUS, 1991).

Planejar, portanto, não depende apenas do domínio intelectual da complexidade do fenômeno analisado, mas também da mediação dos diferentes atores envolvidos no processo e seus conflitos de interesse o que, segundo Matus (1991), pode gerar tensões em uma situação concreta.

Sendo assim, merece destaque a esta altura a importância que a participação dos diferentes atores exerce dentro do processo de planejamento urbano integrado. Sobre o assunto, Souza (2010) destaca que, sob o ângulo operacional, a falta de definição sobre as bases para uma parametrização do desenvolvimento socioespacial pretendido pelo planejamento urbano está diretamente relacionada com o conceito que o autor define como autonomia.

Souza (2010) define portanto, como autonomia individual a capacidade de cada indivíduo em estabelecer, com lucidez, metas para si próprio e persegui-las com a máxima liberdade possível, além de refletir criticamente sobre sua situação e sobre as informações de que dispõe, pressupondo não apenas condições psicológicas e

intelectuais favoráveis, mas também instituições que garantam uma efetiva igualdade de oportunidades para todos os indivíduos. Segundo o mesmo autor, autonomia coletiva, por sua vez, requer não somente instituições sociais que garantam a justiça, a liberdade e a possibilidade de pensamento crítico, mas também a constante formação de indivíduos lúcidos e críticos, dispostos a encarnar e defender essas instituições.

“Uma vez que o caminho democraticamente mais legítimo para se alcançarem mais justiça social e uma melhor qualidade de vida é quando os próprios indivíduos e grupos específicos definem os conteúdos concretos e estabelecem as prioridades com relação a isso, podem-se considerar justiça social e qualidade de vida como subordinados à autonomia individual e coletiva enquanto princípio e parâmetro” (SOUZA, 2010).

A autonomia à qual os objetivos de mais justiça social e uma melhor qualidade de vida estão subordinados (individual e coletiva, portanto) expressa-se pelos princípios da gestão democrática e participativa adotados pelo Poder Público. No Brasil, em todos os níveis de governo, a participação popular é legitimada nos processos de planejamento visando garantir a visão pluralista desejada ao longo do processo, além de possibilitar a identificação de problemas decorrentes da percepção e experimentação da sociedade, muitas vezes ignorados pela visão institucional e técnica dos tomadores de decisão.

Magalhães e Yamashita (2009) se referem ao “homem coletivo” como força social capaz de transformação real (contudo, não homogêneo em objetivos e intenções), destacando assim as diversas forças sociais com objetivos e desejos diferentes em relação ao fenômeno que se propõe o planejamento. A relação dos atores com o objeto planejado apenas possibilita o conhecimento desse como fenômeno, fruto apenas da sua relação com o objeto e não da relação entre os demais atores com suas visões parciais e todas estas relações com o meio urbano, conferindo ao objeto um caráter mutável, portanto, a depender do que se deseja e/ou interessa acerca do mesmo. Cabe ao processo de planejamento conciliar as visões individuais em prol de uma visão plural do objeto (Figura 14).

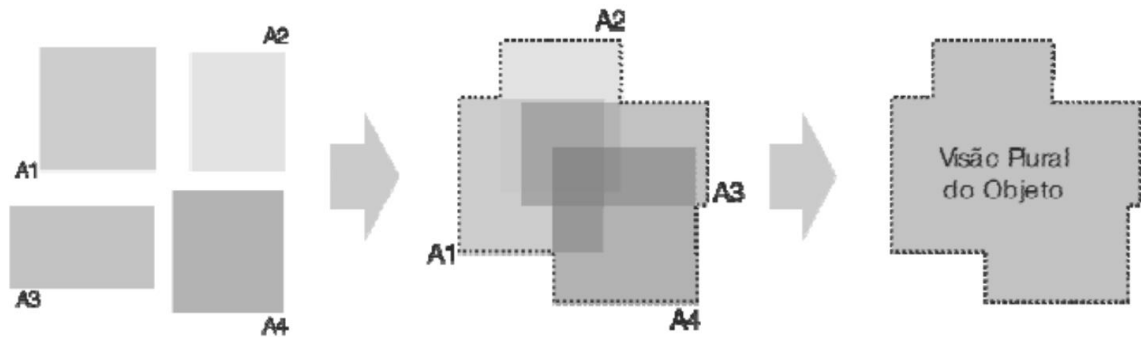


Figura 14: A união das diferentes interpretações do objeto tidas pelos diversos atores é uma visão geral, mais próxima e completa do objeto de planejamento (Magalhães e Yamashita, 2009).

Sempre há que se considerar que, em relação à problemática da acessibilidade e mobilidade, a visão do cidadão que vivencia a interação entre os subsistemas é que deve prevalecer, uma vez que são as suas necessidades de deslocamento e acesso às atividades que devem ser atendidas pelas decisões provenientes do planejamento.

Além destes, atores envolvidos com a gestão, regulação e operação dos dois subsistemas também contribuem para a identificação de problemas, uma vez que lidam com princípios também relevantes ao planejamento, como a eficiência, a legalidade e a própria mediação político-institucional dos recursos e tomadas de decisão. Destaca-se no entanto o desafio que é traduzir a percepção dos atores em problemas no nível estratégico, já que usuários tendem a perceber mais facilmente os problemas operacionais do sistema enquanto gestores e operadores tendem a perceber os de nível tático.

O levantamento dos problemas percebidos pelos atores envolvidos, baseado na sua relação com o objeto de análise, deve denunciar de maneira muitas vezes particular ou intuitiva algum tipo de “incômodo” ou “desaprovação” sobre sua relação com a realidade. Tal exercício, que pode ser obtido através de diferentes métodos (pesquisas exploratórias, descritivas, *brainstorming*, questionários, entrevistas, etc.) pode resultar em uma confusão recorrente entre a compreensão do que seja o problema em si e suas causas, ou até mesmo objetivos, ou soluções já que se está trabalhando com a percepção subjetiva dos atores.

Cabe destacar que, enquanto na esfera do planejamento urbano a metodologia de diagnóstico normalmente se dedica mais à identificação de pontos

fracos e fortes (ou fraquezas e potencialidades), no planejamento de transportes busca-se identificar desequilíbrios entre demanda e oferta (na forma de medidas de desempenho do sistema – como congestionamento, velocidade de fluxo, nível de serviço). Meyer e Miller (2001) destacam que uma questão fundamental na identificação de um problema é a maneira pela qual o problema é percebido e definido, o que por muitos anos levou a crer que o problema do transporte urbano era visto quase que exclusivamente como os congestionamentos, e a resposta a essa definição do problema seria simples – construir ou expandir a malha viária.

Nos últimos 20 anos, no entanto, os problemas associados ao transporte urbano passaram a considerar a relação entre transporte e consumo de energia, qualidade do ar, equidade, segurança, congestionamento, uso do solo, entre outros, e as soluções para esses problemas deixaram de ser tão evidentes, passando a exigir uma maior complexidade de análise dada à integração de vários elementos de um mesmo sistema.

Já os problemas urbanos ligados ao uso do solo normalmente são atribuídos a ocupações irregulares, má distribuição de atividades ou equipamentos, agressões ao meio ambiente natural, déficit habitacional e falta de acesso às infraestruturas, atividades e equipamentos; também ligados aos elementos citados acima, denotando a complexidade que exigem as análises na busca de soluções.

Magalhães e Yamashita (2009) alertam que se a identificação de problemas é crucial para o processo de planejamento faz-se necessário, portanto, definir o que é um problema, e sugerem que: “problema é a existência de uma desigualdade (distância) entre um estado atual de coisas e uma expectativa ou referencial acerca de um objeto”. Isto porque, na etapa de identificação da problemática, a confusão entre causas dos problemas, os problemas em si, e objetivos ou expectativas é recorrente. Cabe ao planejador interpretar o que possa ser a expressão de um juízo de valor, uma opinião ou avaliação, ou declaração de fatos ou percepções dos atores.

Também para Meyer e Miller (2001) as decisões são tomadas e as políticas formuladas em resposta a diferenças percebidas entre os estados desejados e percepção e/ou interpretação da situação real pelo tomador de decisão. Porém

destacam que, apesar de o processo político geralmente ser eficaz na identificação dessas diferenças através dos grupos constituídos para tanto, o mesmo pode muitas vezes negligenciar a percepção da comunidade acerca dos problemas.

Além disso, dentro do processo político, os atores devem ter garantidos os seus diferentes níveis de consciência e sua variedade de habilidades para participar efetivamente e contribuir na identificação destas diferenças. Nesta etapa da proposta, procura-se identificar problemas relacionados aos dois subsistemas em questão, porém de uma forma ainda desprovida de parâmetros e apenas baseada na percepção dos atores. Esta atitude implica que em etapas seguintes os problemas sejam validados, já que o caráter subjetivo do processo pode levar a identificação de situações que não se configurem como problemas afinal.

Para que a etapa de identificação de problemas seja útil ao restante do processo deve-se, no intuito de clarificar as questões postas, interpretar as informações obtidas junto aos atores através do levantamento de dados que corroborem as percepções pesquisadas e permitam, de forma apropriada, expressar os problemas relacionados ao objeto de análise.

Depois de elencados os problemas percebidos, a etapa de classificação e representação dos problemas deve permitir a consolidação integrada da problemática, desconstruindo portanto a visão isolada de cada ator ou grupo de atores sobre os problemas específicos, além de possibilitar o entendimento da relação entre os dois subsistemas na ocorrência de problemas. É através da classificação e representação dos problemas que se dá o primeiro processo de negociação sobre a visão e os conflitos de interesses da comunidade dentro do planejamento urbano integrado. O papel do planejador (figura que conduz o processo) nesta etapa é de facilitador para que haja um canal de comunicação entre os grupos envolvidos, garantindo sua participação e legitimidade.

A etapa inicial de classificação deve possibilitar uma melhor compreensão dos problemas dentro do fenômeno analisado e pode ser definida de acordo com premissas estipuladas preliminarmente, categorizando os problemas em função de sua abrangência, impactos, atores envolvidos ou sistemas de atuação. Os problemas levantados podem estar ligados a algum dos subsistemas (uso do solo ou transportes)

ou ainda à relação entre eles podendo, portanto, ter uma raiz integrada. Sua classificação pode dizer respeito ao nível de atuação do planejamento (estratégico, tático ou operacional) ou a temas relacionados ao fenômeno, como nível de serviço, eficácia, eficiência, custo – no caso do sistema de transportes; ou distribuição espacial de usos, acesso à rede de infraestruturas, qualidade ambiental – para o uso do solo. Ao final, problemas de acessibilidade podem ser classificados em relação à atividade a qual se deseja o acesso (trabalho, educação, lazer) ou, no âmbito estratégico, em relação aos princípios a que devem responder, como equidade, sustentabilidade ou eficiência.

O modelo conceitual proposto por Lopes e Loureiro (2013) pode ser um ponto de partida para a atividade de classificação dos problemas, uma vez que, a despeito da forma como se dê o exercício de representação, é através dele que se devem formular as primeiras hipóteses sobre as relações de causa e efeito da problemática identificada e devem também ficar evidentes as possíveis relações entre os sistemas de uso do solo e transportes considerados no processo de planejamento.

Para garantir a compreensão comunitária sobre a representação dos problemas formulada é importante que o público encontre as informações sistematizadas através de uma linguagem acessível à maioria, pois essas informações são importantes para orientar as discussões no sentido de estabelecer uma compreensão geral da problemática. No processo de planejamento urbano integrado esta representação da problemática é também importante para que as comunidades técnicas envolvidas no processo possam compreender melhor a participação e interação de cada uma de suas disciplinas dentro do sistema analisado.

No caso do planejamento da acessibilidade, essa representação deverá ser capaz de evidenciar a participação de cada elemento de cada subsistema na composição destas relações de causa e efeito, abordando a participação do sistema de transportes na oportunização ou comprometimento de acesso às atividades pelo seu custo, qualidade ou alcance; ou em como a distribuição de atividades e equipamentos no espaço urbano podem acarretar em padrões de deslocamento pouco sustentáveis, caros e de baixa qualidade.

Sempre que ocorre a identificação de problemas relacionados à acessibilidade dentro do sistema urbano, sabe-se que estes envolverão tanto a componente uso do solo quanto a rede de transportes, com as hipóteses acerca das relações causais devendo evidenciar, por exemplo, o vínculo entre níveis de acessibilidade à rede, níveis de mobilidade e acesso às atividades, além de incorporar elementos de nível de serviço como condicionantes destas possíveis relações.

Na etapa de validação da representação, os planejadores (técnicos e analistas) devem apresentar à comunidade os resultados de sua análise e representação para que haja, por parte da mesma, uma homologação de sua representatividade dentro do processo. Ao final da etapa de identificação da problemática, portanto, os resultados devem ser aprovados junto à comunidade através da validação da representação construída junto aos atores, o que possibilita que, mais do que somente a apresentação dos resultados, a comunidade possa ter a chance de conhecer, avaliar e contribuir neste processo. Para tanto, espera-se que o processo participativo permita a incorporação de elementos, problemas e hipóteses que por ventura possam ter sido ignorados ao longo das etapas anteriores.

3.2.3 Caracterização da Problemática

A etapa de caracterização da problemática tem como finalidade a estruturação das percepções dos atores em dados que sejam capazes de expressar analiticamente os problemas identificados através de suas características. Espera-se com isso possibilitar a descrição da situação real dos sistemas em análise para efeitos de comparação com as necessidades, desejos ou expectativas da comunidade. Para tanto, faz-se necessário o uso de indicadores capazes de representar os problemas relacionados à acessibilidade e mobilidade.

Partindo do pressuposto de que os problemas relacionados ao planejamento integrado têm seu foco na questão da acessibilidade, há de se obter através das análises, que fatores afetam a acessibilidade dentro de cada um dos sistemas à luz dos princípios estabelecidos. Isso significa que a problemática da acessibilidade poderá estar relacionada à problemas de sustentabilidade, equidade e eficiência expostos anteriormente. Lemos (2011), em sua análise sobre a relação da acessibilidade e o desenvolvimento, agrupou diversos fatores que afetam a

acessibilidade em dois grupos – relacionados ao sistema de transportes e à organização espacial das atividades do uso do solo (Figura 15).

FATORES QUE INFLUENCIAM A ACESSIBILIDADE EM RELAÇÃO AO SISTEMA DE TRANSPORTES	FATORES QUE INFLUENCIAM A ACESSIBILIDADE EM RELAÇÃO AO SISTEMA DE ATIVIDADES E USO DO SOLO
TEMPO DE DESLOCAMENTO	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
CUSTOS	DENSIDADE HABITACIONAL
CONFIABILIDADE	COMPACIDADE ABSOLUTA
NÍVEL DE SERVIÇO	COMPACIDADE CORRIGIDA
SISTEMA DE INFORMAÇÃO	COBERTURA DE SERVIÇOS
SISTEMA DE INTEGRAÇÃO	DIVERSIDADE DE USOS
ACESSIBILIDADE VIÁRIA	RELAÇÃO SERVIÇOS x HABITAÇÃO
DIVISÃO MODAL	DISTÂNCIA ATÉ OFERTA DE SERVIÇOS
DISTÂNCIA ATÉ A REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO	DISTÂNCIA ATÉ OFERTA DE EMPREGO

Figura 15: Conjunto de fatores que influenciam a acessibilidade.

Diversos autores analisam detalhadamente a relação de muitos desses fatores com os níveis de acessibilidade e inclusive estabelecem parâmetros de avaliação para que cada um deles promova um modelo de “cidade sustentável”. Este trabalho, contudo, pretende apenas ressaltar a importância e a necessidade da utilização de indicadores e parâmetros de referência durante a fase de compreensão da problemática, já que, de acordo com o método proposto, essas serão as medidas capazes de caracterizar e avaliar a problemática.

A proposição e validação de indicadores é fundamental ao processo de tomada de decisão, pois é através deles que os decisores tomam conhecimento dos elementos relevantes ao planejamento e desenvolvem os meios para atingir os objetivos e analisarem desempenho, eficiência, eficácia e efetividade, além de possibilitar a síntese e representação de um fenômeno, o que muitas vezes não é possível reconhecer apenas a partir de um dado genérico (MAGALHÃES, 2004).

Segundo Fiori (2006), um indicador pode ser definido como um parâmetro que fornece as informações sobre um dado fenômeno, devendo ser reconhecido como um instrumento que permite a percepção de um objeto ou de uma condição de

maneira compreensível e comparável. Portanto, o indicador deve ser capaz de descrever uma realidade baseando-se em dados confiáveis e coletados mediante metodologias cientificamente válidas. Para Royuela (2001), as funções de um indicador são: prover informações sobre os problemas enfocados; subsidiar o desenvolvimento de políticas e o estabelecimento de prioridades; contribuir para o acompanhamento das ações definidas, especialmente as de integração; e, ser uma ferramenta de difusão de informações em todos os níveis.

Na literatura atual pode-se encontrar vários trabalhos que definem indicador urbano e a partir deles pode-se concluir que um indicador urbano é uma variável ou estimativa urbana que fornece informação agregada, sintética, sobre um fenômeno além de sua capacidade de representar a si mesmo; ou seja, uma variável dotada de um significado atribuído a fim de refletir sinteticamente preocupações sociais sobre o meio ambiente e inseri-las de forma consistente no processo de tomada de decisão (FUNDACIÒ FORUM AMBIENTAL, 1999). Tratam-se, portanto, de uma unidade de informação medida através do tempo que documenta as mudanças de uma condição específica em um contexto urbano específico (BCNECOLOGIA, 2010).

O sistema de indicadores urbanos, por sua vez, é um conjunto ordenado de variáveis sintéticas que tem como objetivo fornecer uma visão totalizante em relação aos aspectos relevantes relativos à realidade urbana em questão. A concepção de um sistema de indicadores na etapa de caracterização da problemática deve passar pelo estabelecimento de critérios para a seleção de indicadores e um método para a elaboração dos mesmos, caracterizados por uma estreita interação entre os diferentes atores envolvidos no processo de planejamento (institucionais, sociais e técnicos) para que o resultado final possa ser validado pela comunidade, alcançando assim a credibilidade desejada para um instrumento como esse (FUNDACIÒ FORUM AMBIENTAL, 1999).

Dos indicadores espera-se que sejam capazes de responder aos critérios e variáveis relacionadas aos objetivos mais adiante; portanto, devem ser selecionadas de acordo com a disponibilidade de dados, sua capacidade de representação do fenômeno e sua fácil interpretação. É crucial que a definição de indicadores se dê com base nos elementos que se deseja representar e na definição das necessidades de

informação de cada grupo-alvo, levantando os indicadores já existentes para o elemento em questão e estabelecendo critérios para a escolha e elaboração de novos indicadores.

Diferentes indicadores podem ser encontrados na literatura sobre análise dos sistemas de transportes (capacidade e nível de serviço, por exemplo), e podem-se citar alguns relacionados ao sistema de atividades – sobre complexidade, compacidade, eficiência e coesão social, por exemplo (BCNECOLOGIA, 2010). Porém, no caso do planejamento integrado do uso do solo e transportes, ainda faz-se necessário um esforço no estabelecimento de indicadores também integradores dos subsistemas. O importante é que tais indicadores sejam escolhidos através de critérios que possam garantir a qualidade e a aceitabilidade dos mesmos para o processo de caracterização da problemática da acessibilidade e mobilidade urbanas. Além disso é fundamental que a utilização de indicadores e medidas de desempenho que incorporem elementos dos dois sistemas possa, além de caracterizar o objeto analisado, relacioná-los em diferentes níveis de tomada de decisão – estratégico, tático e operacional – caracterizando as relações entre os dois subsistemas em estudo (MAGALHÃES e YAMASHITA, 2009).

Lemos (2011) apresenta em seu trabalho um esforço de revisão acerca de sistema de indicadores relacionados à acessibilidade, com o objetivo de investigar o potencial dos mesmos na análise da relação entre acessibilidade e desenvolvimento (neste caso, desenvolvimento socioeconômico), mostrando que, em se tratando de indicadores de acessibilidade, estes são sensíveis às mudanças tanto no sistema de transporte, quanto no de uso do solo.

Os sistemas analisados por Lemos (2011) ora têm seu enfoque em medidas de separação espacial, como medidas de fricção do tipo distância e tempo de deslocamento, refletindo o custo não monetário de deslocamento e não considerando as atratividades ou uso do solo; ora em oferta viária, contemplando a disponibilidade da malha viária e a configuração do sistema de transporte como atributos de conectividade (ou mesmo um enfoque mais abrangente), baseados em dados agregados ou desagregados que relacionam aspectos de transportes e uso do solo. Com relação ao princípio de equidade, por exemplo, a verificação da distribuição espacial desigual do sistema de transporte, nas cidades brasileiras, e do agravamento

da exclusão social dos grupos com baixa mobilidade reforçam a necessidade de se relacionar a acessibilidade com o desenvolvimento social e de se identificar a distribuição desigual da acessibilidade (LEMOS, 2011).

Não se pretende neste trabalho, no entanto, aprofundar a discussão acerca de indicadores, senão apenas justificar a utilidade dos mesmos para a caracterização dos problemas relacionados ao planejamento da acessibilidade. Para cada princípio estabelecido na formulação da visão de cidade para o futuro, deve existir um conjunto de indicadores capazes de descrever a situação atual do sistema em análise e mais adiante possibilitar a definição das distâncias existentes entre esta situação e a desejada, para cada problema identificado.

As etapas de definição de variáveis e coleta de dados devem ter o objetivo de “quantificar” ou “qualificar” os problemas identificados. Após a seleção de quais indicadores são úteis à etapa de caracterização, é necessário que a composição dos mesmos seja resultado de coleta e análise de dados capazes de fornecer informações suficientes ao propósito do processo. Vale destacar que é intenção desta proposta metodológica ressaltar a importância das técnicas de modelagem como aliadas no desenvolvimento desta tarefa de caracterização da problemática e que, para tanto, a atividade de coleta de dados deve-se dar em consonância com os requisitos do modelo que se pretende utilizar para a análise do fenômeno.

Dados são coleções de observações (como medições, contagens, as respostas de uma pesquisa) e referem-se à reunião de informações organizadas, normalmente resultado de observação ou experiência. Um conjunto de dados compreende um número de medições de um fenômeno, tal como o tempo de viagem entre casa e trabalho. As grandezas medidas são denominadas variáveis, cada uma das quais podendo tomar qualquer valor de um conjunto específico de valores (KOTTEGODA e ROSSO, 1997).

A disponibilidade dos dados – conteúdo quantificável e que por si só não transmite nenhuma mensagem que possibilite o entendimento sobre determinada situação – oferece oportunidades para a obtenção de informações – resultado do processamento de dados que foram analisados e interpretados – tanto quanto sejam necessárias à caracterização da problemática. Deve-se considerar nesta etapa a

aplicação de metodologias para a avaliação da qualidade dos dados e definição de procedimentos de coleta com o intuito de garantir uma boa representação da realidade (MAGALHÃES, 2004).

O resultado da análise de dados deve culminar em um modelo de descrição da situação atual do fenômeno analisado. Uma vez considerados todos os elementos envolvidos com a problemática identificada, e de posse dos dados que a caracterizam, é possível estabelecer a situação em que se encontram os subsistemas para que se possa mais adiante validar a existência dos problemas na etapa de diagnóstico. Neste ponto, métodos de modelagem podem auxiliar na representação da realidade observada, relacionando as variáveis definidas para a caracterização da problemática na obtenção de um cenário atual que expresse os indicadores. Além disso, indicadores que não puderem ser obtidos por observação podem ser alcançados através de técnicas de simulação (modelagem) da realidade e servirem de base ao estabelecimento de parâmetros na fase seguinte.

Diferente do sistema econômico no qual a relação entre demanda e oferta pode ser compreendida a partir de apenas uma variável (preço), o planejamento urbano integrado requer que estes dois elementos (demanda e oferta) sejam expressos através de modelos matemáticos que permitam compreender melhor os efeitos de cada variável nos subsistemas considerados. Desta forma, a modelagem tem como objetivo representar, para um sistema real ou hipotético, os componentes da demanda, o funcionamento dos elementos físicos e organizacionais, suas interações e seus efeitos no mundo externo (CASSETTA, 2009).

Ressalta-se que para cada sistema, cada tipo de usuário, cada política ou modelo de desenvolvimento urbano, as variáveis que embasam os indicadores mudam ou ganham mais ou menos importância dentro dos modelos. Além disso, há de se considerar que elementos muitas vezes subjetivos fazem parte das decisões dos usuários dentro do sistema de transportes ou de uso do solo, o que torna ainda mais complexa a tarefa de representá-los.

A modelagem, portanto, possui papel fundamental no processo de planejamento, uma vez que possibilita a representação da situação atual do sistema e, posteriormente, a previsão de seu comportamento dadas mudanças ou alterações

em quaisquer elementos que o componham, podendo ser usada tanto na etapa de caracterização da problemática quanto para a avaliação de alternativas dentro do processo. No capítulo seguinte, a modelagem será abordada com maior profundidade como ferramenta de análise dentro da fase de compreensão da problemática com maior profundidade.

Assim como com a identificação da problemática, a etapa de caracterização se encerra com um esforço de validação da situação atual (como produto deste passo). Nesta etapa, a validação, além de resultar de uma atividade de participação direta dos atores, que devem reconhecer na situação atual descrita seus problemas de forma qualitativa e quantitativa, deve contar também com o componente técnico atribuído à modelagem através da calibração e validação do modelo obtido na simulação da situação atual. Para tanto, os indicadores gerados pelo modelo e suas medidas de desempenho devem ser confrontados aos dados coletados durante o processo, com o objetivo de se ajustarem discrepâncias entre a realidade percebida e vivenciada e os resultados obtidos pela simulação desta realidade.

3.2.4 Diagnóstico da Problemática

A etapa de diagnóstico dentro da fase de compreensão da problemática cumpre o importante papel de validar a existência dos problemas identificados e “quantificar” sua magnitude diante de parâmetros estabelecidos para que se alcancem os objetivos representados pelos princípios formadores da visão estratégica para a cidade. Ressalta-se também a relevância da compreensão obtida através da etapa de diagnóstico acerca das relações causais entre os problemas e sua dinâmica dentro da complexidade do sistema urbano.

Como passo inicial, da mesma forma que para a identificação de problemas, devem ser levantadas junto aos atores as informações necessárias para a construção da situação desejada pela comunidade para o sistema em análise. O conceito de imagem-objetivo proposto por Magalhães e Yamashita (2009) encaixa-se perfeitamente aos objetivos colocados por esta etapa:

“A Imagem-Objetivo (...) é a síntese, para o objeto do planejamento, de um estado de coisas desejado. Consiste no conjunto das diferentes expectativas dos atores, um referencial

para o qual deve se dirigir todo esforço de planejamento. É uma utopia concreta. É descrever o estado desejado do objeto num tempo futuro” (MAGALHÃES e YAMASHITA, 2009).

Também nesta etapa deve-se esperar que o conflito de interesses se faça presente, afinal, não existe consenso entre os desejos da comunidade, cabendo ao esforço de planejamento buscar uma forma de como valorar a situação desejada através da negociação com os atores.

Na etapa anterior de Caracterização da Problemática é realizada a mensuração dos problemas através de indicadores para descrever a situação atual. Agora, o estabelecimento de uma situação desejada envolve a definição de parâmetros para os indicadores determinados anteriormente que servirão como referência da imagem-objetivo que se busca alcançar, de forma que possam ser comparados com os dados coletados, corroborando ou não a existência dos problemas percebidos pelos atores (MAGALHÃES e YAMASHITA, 2009).

A definição de parâmetros, que podem ser encontrados na literatura especializada ou mesmo estabelecidos através de conhecimento prévio acerca da problemática, é útil a esta etapa pois, a depender dos métodos de modelagem escolhidos, a seleção dos parâmetros deve ou não combinar dados de cada um dos sistemas. O importante é que os parâmetros possam ajudar na comparação entre os dados levantados durante a caracterização e os dados aceitáveis ou desejados para cada problema analisado durante a fase de compreensão. Aqui, mais uma vez, evidencia-se o fato de cada uma das disciplinas envolvidas no esforço de planejamento integrado possuir diversos parâmetros consolidados dentro de seus esforços independentes.

A construção da situação desejada, portanto, deve contar novamente com o levantamento de informações junto aos diferentes grupos sociais envolvidos no processo, para que se estabeleçam os parâmetros considerados ideais ou aceitáveis. Aqui também se faz presente a negociação entre os diferentes grupos interessados, uma vez que os valores mínimos desejados ou aceitos pelos diferentes atores podem variar. Neste momento, entra em cena novamente a questão dos princípios estabelecidos para o processo de planejamento. A autonomia individual e coletiva

deve ser garantida, assim como o foco nos propósitos do planejamento (qualidade de vida e justiça social através dos princípios de equidade, eficiência e sustentabilidade). A determinação de um valor mínimo universal para os parâmetros de referência dos indicadores de acessibilidade pode não ser suficientes em se considerando os problemas relacionados a inequidade tanto no sistema de atividades, quanto no de transportes.

O estabelecimento do déficit entre a situação desejada e a atual permite finalmente a validação dos problemas identificados no início do processo, uma vez que, havendo um diferencial entre os parâmetros definidos e os dados coletados durante a etapa de caracterização, configura-se de fato a existência de problemas no(s) sistema(s). Para cada problema identificado portanto, compara-se o estado presente do objeto, com o estado desejado. Nos casos em que se constata uma discrepância entre o estado atual e o desejado além de um limite tolerável pelos atores, verifica-se o problema (MAGALHÃES e YAMASHITA, 2009). Validados os problemas e estabelecidos os parâmetros é possível então analisar a intensidade e magnitude dos problemas, assim como identificar as relações de causa e efeito envolvidas na problemática.

A análise das relações de causa e efeito deve gerar o produto principal da etapa de diagnóstico e, conseqüentemente, da fase de compreensão da problemática; aqui, mais uma vez, se acentua o papel da modelagem dentro do processo. O diagnóstico, portanto, além de apresentar uma análise do estado do objeto do planejamento, deve possibilitar a determinação destas relações para que em etapas subsequentes seja possível propor alternativas (ou intervenções) efetivas no sentido de atacarem as causas da problemática que motivou o processo em si.

A análise das relações de causa e efeito no diagnóstico é primordial em se tratando de um processo integrado e também deve passar pelo processo de validação. Assumindo o caráter cíclico e dinâmico já apontado do sistema urbano como resultado da interação de diversos subsistemas como os de uso do solo e transportes, é de se esperar que problemas identificados em um dos sistemas sejam causa ou efeito de problemas reconhecidos no outro. Métodos de modelagem possibilitam conhecer a interdependência entre as variáveis relacionadas ao fenômeno e, como consequência, entre os problemas identificados e suas causas.

Sobre a seguinte etapa, Souza (2010) afirma que um desafio que se coloca de imediato, ao se debruçar sobre a tarefa de planejar, é o de realizar um esforço de imaginação do futuro, não devendo haver dúvida quanto ao fato de que o planejamento necessita ser referenciado por uma reflexão prévia sobre os desdobramentos do quadro atual – ou seja, por um esforço de prognóstico. A evolução da problemática (ou prognóstico) trata, portanto, de realizar um juízo antecipado acerca da evolução dos problemas validados sem a adoção de alternativas de ação e obter, através de técnicas de modelagem, projeções para cenários futuros sobre como os problemas se agravarão ao longo do tempo. Para tanto, é preciso prever, por meio de simulação, o comportamento dos problemas ao longo do tempo num exercício de diagnóstico da evolução dos mesmos.

A simulação da evolução da problemática pode, através de seus resultados, salientar tendências relevantes para a tomada de decisão. As relações de causa e efeito também podem mudar ao longo do tempo com o surgimento inclusive de novos problemas, o que leva à necessidade de se considerar um retorno à etapa de caracterização através de um processo de retroalimentação de problemas. Mais uma vez o uso da modelagem é essencial à construção destes cenários futuros com o uso de variáveis ajustadas à evolução da problemática.

Da mesma forma que nas etapas anteriores, a validação dos resultados junto aos atores faz-se necessária ao fim do diagnóstico, onde os atores poderão, além de reconhecerem seus interesses nos resultados obtidos em relação à validação dos problemas e suas relações causais, corroborar o produto da evolução da problemática com a finalidade de identificar quais questões são mais ou menos graves em relação à infringência dos valores e princípios e das necessidades e expectativas da comunidade. Mais uma vez, o princípio da autonomia colocado por Souza (2010) deve subordinar o processo, no intuito de garantir a representatividade crítica e lúcida dos atores envolvidos.

Uma vez validada a problemática, é importante que se avalie a gravidade dos problemas, identificando quais evoluirão mais rapidamente, comprometendo ou impactando os sistemas. A tomada de decisão exige a escolha entre alternativas viáveis e, devido aos recursos limitados e ao conflito de interesses, há a necessidade de se estabelecer prioridades. A etapa de hierarquização, portanto, deve refletir mais

uma vez a capacidade de negociação entre os atores e os ajustes necessários em busca de um resultado consensual.

Este passo, que sintetiza a fase de compreensão da problemática, é a base para a transição entre as duas fases do processo de planejamento e, como tanto, servirá como referência para a definição dos objetivos que se desejam alcançar e como estes devem ser priorizados adiante. Os problemas devem estar diretamente ligados aos objetivos, mas somente através de uma hierarquização dos mesmos é possível definir a priorização de alternativas.

Propõe-se, portanto, que os problemas validados sejam hierarquizados através de uma metodologia específica, escolhida para ponderação dos mesmos de acordo com a referência de situação desejada ou imagem-objetivo estabelecida. As características específicas do processo de debate e de escolha, no entanto, dependem de muitos fatores e, para os efeitos da formulação de um processo de planejamento, espera-se que os atores e tomadores de decisão o façam racionalmente e dentro de limitações políticas e de recursos (MEYER e MILLER, 2001).

Sugere-se como método de hierarquização a avaliação dos problemas sobre quatro aspectos: gravidade pontual (o quanto um problema já está defasado em relação a situação ideal); gravidade relativa (o quanto um problema afeta os demais problemas); urgência (quando um problema começará a afetar o sistema com maior gravidade); e tendência (como o agravamento do problema modificará o sistema ao longo do tempo). Desta forma, podem-se relacionar os problemas aos objetivos propostos na fase seguinte em relação a prazos, uso de recursos e até mesmo local de intervenção.

3.3 Considerações finais

A partir da representação conceitual da interação entre os subsistemas de transportes e uso do solo proposto por Lopes e Loureiro (2013), pode-se identificar a quais elementos dos sistemas em questão as etapas ou atividades do processo estão atreladas (Figura 16). Essa associação evidencia a viabilidade do método proposto para a identificação, caracterização e diagnóstico de problemas decorrentes das

relações existentes entre os elementos de demanda e oferta dos dois subsistemas, assim como também, da própria relação entre eles. As etapas propostas, portanto, são capazes de informar o processo de planejamento acerca dos problemas, bem como, indicar em que relações do sistema se dá a origem dos mesmos.

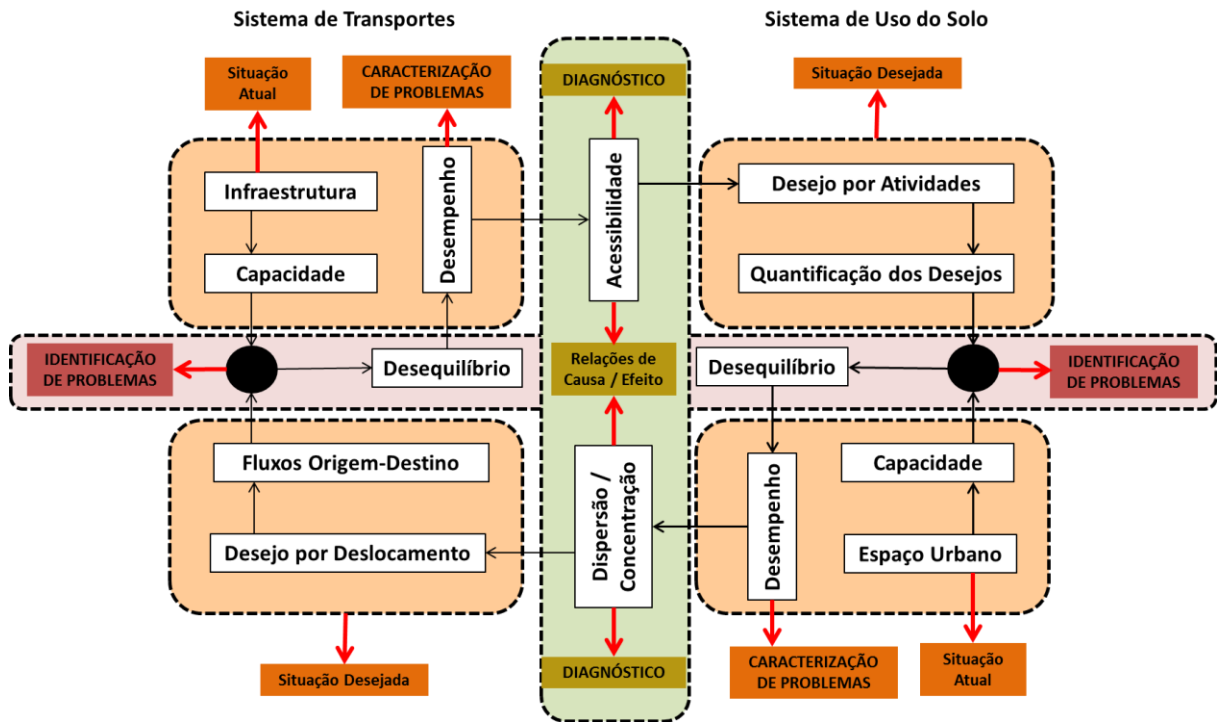


Figura 16: Representação do processo de Compreensão da Problemática.

Os desequilíbrios provenientes da interação entre a demanda e a oferta de cada subsistema representam justamente os problemas identificados pelos atores. Resultantes do confronto entre a capacidade dos sistemas (capacidade da rede de mobilidade ou a disponibilidade de espaço urbanizável) e a manifestação das demandas, os problemas apontam qualquer tipo de inconsistência entre os estados desejados ou necessários e o real desempenho do sistema. Este estado atual e o desempenho do sistema, por sua vez, podem ser descritos pela etapa de caracterização, que reunirá todos os dados e informações necessários ao estabelecimento dos indicadores da situação atual.

Pode-se afirmar que a situação desejada concebida na etapa de diagnóstico tem raízes nos elementos de demanda ilustrados pelo modelo conceitual, uma vez que dizem respeito aos desejos e necessidades da comunidade em relação aos subsistemas. A interação entre os subsistemas pode ser representada justamente pelos indicadores de acessibilidade derivados das medidas de desempenho de cada

subsistema. Estes, por sua vez, podem se configurar como utilidades ou desutilidades capazes de alterar a configuração da demanda, representando, portanto, as relações causais entre os subsistemas e, por consequência, entre os problemas identificados em cada um deles.

Analisar a relação existente entre a acessibilidade e os diversos elementos e fatores citados por este capítulo permite compreender as lógicas de integração entre os sistemas e identificar os problemas resultantes desta integração. Só então será possível estabelecer os objetivos para superar o estado atual da problemática e buscar soluções integradas que promovam a inclusão social de zonas segregadas e a geração de oportunidades econômicas e sociais a seus habitantes, em função do acesso às atividades relacionadas ao trabalho, lazer, saúde e educação.

Problemas de baixa acessibilidade, de inequidade na oferta da acessibilidade e de acessibilidade não sustentável, como colocados anteriormente, podem ser identificados como frutos destas relações, ferindo os princípios estabelecidos e indicando desequilíbrios entre os dois subsistemas ou dentro de um deles. Porém, o esforço de racionalização das relações nas etapas de caracterização e diagnóstico das problemáticas relacionadas ao planejamento integrado exige mais do que uma análise empírica.

Essas etapas, se analisadas de forma isolada, podem prescindir de métodos sofisticados como a modelagem matemática e computacional, mas a complexidade e o dinamismo das relações apontam para necessidade do uso de ferramentas de simulação que a modelagem integrada pode proporcionar. Com isto, acredita-se que o processo de planejamento urbano integrado possa apoiar-se verdadeiramente em métodos racionais e sistematizados de apoio à compreensão da problemática, uma vez que o uso da modelagem é amplamente difundido no apoio à tomada de decisão.

4 MODELAGEM DA PROBLEMÁTICA URBANA

Depois da construção de uma estrutura metodológica para a compreensão da problemática, além da descrição do método e destaque dentro de cada etapa sobre como abordar a questão da acessibilidade como foco do planejamento urbano integrado, o presente capítulo pretende discorrer sobre o uso da modelagem como possível ferramenta de análise dentro da fase de compreensão da problemática.

Busca-se, desta maneira, relatar as possibilidades provenientes das técnicas de modelagem integrada existentes como apoio ao método proposto na construção de cenários, indicadores e no estabelecimento das relações dinâmicas entre os subsistemas analisados. Não se pretende, no entanto, detalhar a aplicação de métodos de modelagem integrada para fins de diagnóstico através de uma aplicação prática ou estudo de caso. Procura-se apenas, discutir o potencial da modelagem como ferramenta auxiliar às atividades estabelecidas para cada etapa da fase de compreensão da problemática, definindo as situações atual e desejada, estabelecendo indicadores e medidas de desempenho e as relações de causa e efeito, além da compreensão da evolução da problemática na forma de prognóstico.

Reforça-se aqui a hipótese de que a fase de compreensão da problemática é o momento ideal, dentro do processo de planejamento, para a aproximação entre as duas disciplinas relativas ao sistema urbano aqui contempladas, já que, como exposto no Capítulo 2, a acessibilidade, como foco do planejamento urbano integrado, é fruto da relação dos dois subsistemas considerados por este trabalho ou da relação entre eles.

A consideração da acessibilidade como foco da problemática do processo de planejamento urbano integrado leva à necessidade de métodos de análise que a relacione aos princípios estabelecidos para o alcance do desenvolvimento socioespacial através de uma melhoria da qualidade de vida e do aumento da justiça social. Para cada etapa da proposta metodológica existe, portanto, um esforço de coleta e análise de dados essencial à compreensão da problemática e à futura determinação de objetivos e alternativas de ação e, para tanto, a definição de um processo analítico faz-se necessária.

O uso da modelagem como ferramenta de análise parece adequado para a fase de compreensão da problemática, uma vez que já é consenso entre analistas e planejadores o uso destes métodos na fase de proposições de alternativas de ação, quando usualmente cenários são simulados em busca de uma melhor solução. Compatibilizar os métodos de análise entre as duas fases do processo de planejamento, portanto, confere coerência ao processo, além de atribuir o caráter racional e científico que se deseja para a fase inicial do processo de planejamento.

A mudança de abordagem, nesse caso, implica mais atenção às fases preliminares do processo decisório: a fase de identificação de problemas torna-se o principal foco dos esforços de modelagem. A questão, portanto, não é meramente encontrar a solução, mas conceber o problema e explorar formas de visualizar o mesmo e suas relações com os diversos elementos a serem considerados no processo. Uma vez que o foco seja a modelagem do problema através de sua caracterização e diagnóstico dentro da fase de compreensão, deve-se estabelecer que processos de modelagem são necessários e úteis à análise (VRIENS e HENDRIKS, 2005).

De la Barra (1989) incorpora, na sua visão sobre o processo de planejamento (Figura 17), o advento da modelagem de forma destacada. Nesta proposta, o primeiro passo também trata da identificação de problemas e o planejador, em seguida, deve formular um conjunto de alternativas de ação a fim de resolver o problema. Para tanto, lança mão de uma teoria sobre a maneira pela qual a realidade é estruturada, e sobre como ela deve reagir às mudanças que estão sendo considerados. Desta forma, as soluções propostas podem ser testadas, através da simulação com um modelo gerado a partir da teoria.

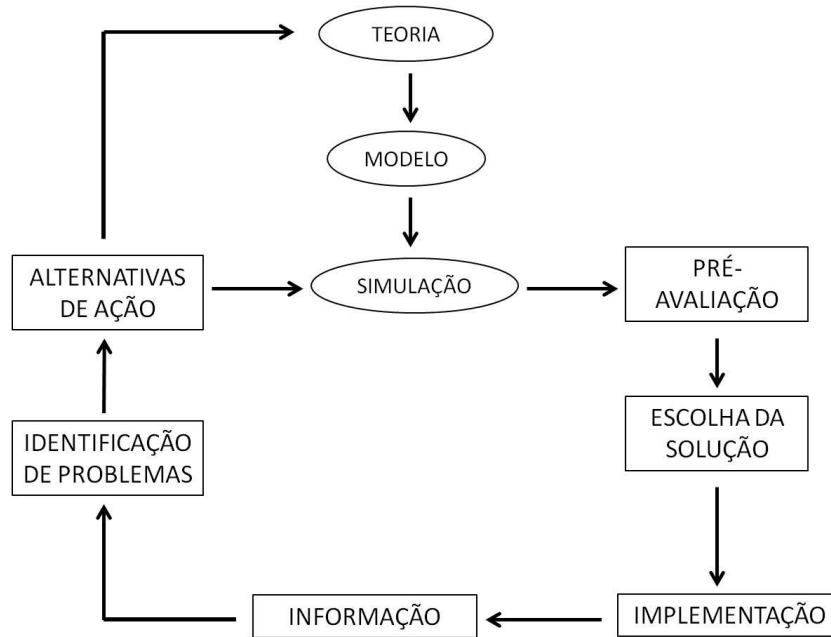


Figura 17: Sistema de planejamento (adaptado de De la Barra, 1989).

Entre os conceitos definidos e discutidos por De la Barra (1989), alguns relacionados a modelos e planejamento, particularmente aqueles mais relevantes ao contexto urbano e regional, merecem atenção. A intenção de que os modelos sejam simplificações da realidade – não apenas pela impossibilidade de se representar o fenômeno em todos os seus detalhes – mas também com a intenção de ignorar todos os aspectos que não são considerados essenciais para o problema analisado, mostram que a modelagem é útil em auxiliar no estabelecimento de uma leitura do estado inicial do objeto foco do planejamento.

Sendo assim, pode-se afirmar que a modelagem mostra-se útil à compreensão e análise do sistema e seus componentes, auxiliando tanto nas etapas de caracterização e diagnóstico, com o estabelecimento de medidas de desempenho e relações de causa e efeito para a melhor compreensão da situação atual do fenômeno analisado, quanto posteriormente, na avaliação de alternativas para tomadas de decisão e gerência dos impactos gerados por estas ações (Figura 18).

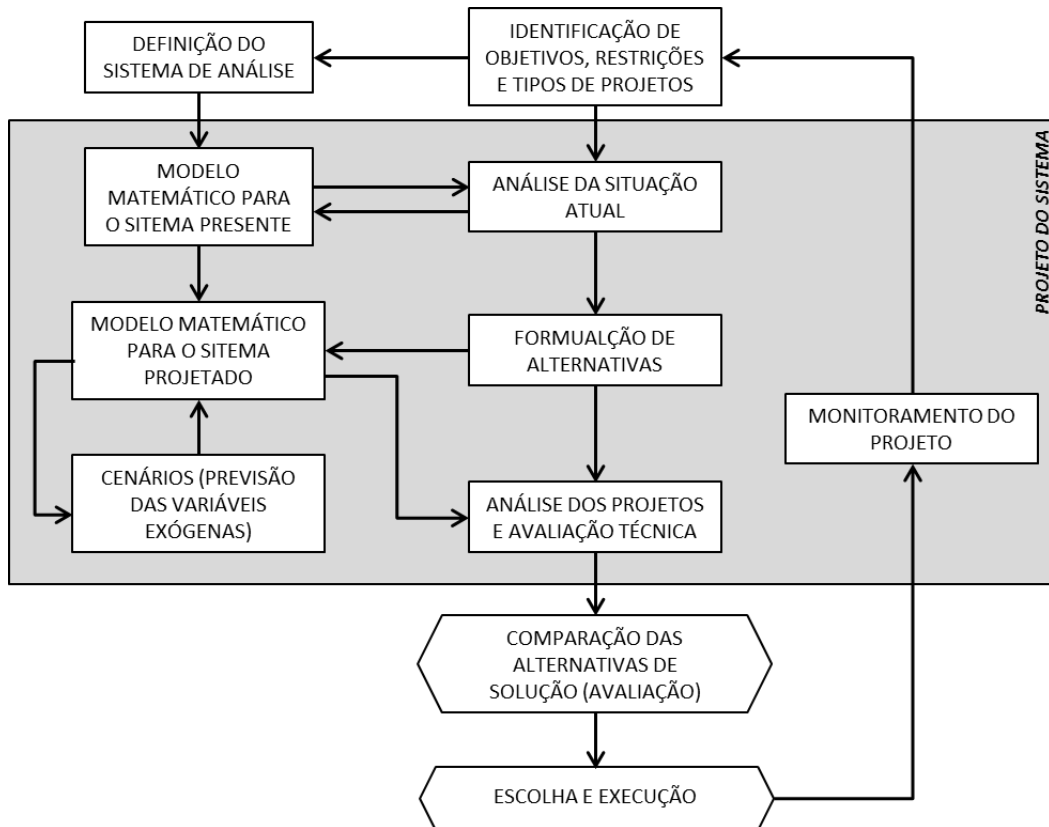


Figura 18: Processo de planejamento e projeto do sistema de transporte (adaptado de De la Barra, 1989).

Para a etapa de caracterização da problemática, por exemplo, a modelagem apresenta-se útil para o estabelecimento da situação real do sistema, que nada mais é do que uma tentativa de representação da realidade através da simulação dos elementos de interesse para a análise em questão. A construção do modelo deve combinar aspectos teóricos e reais, e em geral, se a intenção do analista é obter uma representação precisa da realidade, um criterioso ajuste entre os dados reais e os resultados simulados se torna essencial.

Quanto mais próxima a relação entre dados de saída do modelo e os coletados da realidade, melhor a representação da situação atual. Deste ponto de vista, um modelo deve ser projetado para conter um número máximo de saídas que podem ser comparadas aos dados coletados a partir da realidade, assim, na verdade se maximizam as possibilidades de calibração (DE LA BARRA, 1989).

4.1 Conceito e evolução da Modelagem Integrada

Em ciências, sobretudo em ciências aplicadas, denomina-se modelo uma representação abstrata, conceitual, gráfica, física ou matemática de fenômenos,

sistemas ou processos a fim de analisar, descrever, explicar, simular – explorando, controlando e prevendo – estes fenômenos ou processos. A criação de modelos é, portanto, parte da atividade científica. Segundo Ortúzar e Willumsen (2011), um modelo nada mais é que uma representação simplificada de uma parte do mundo real do sistema de interesse que se centra em alguns elementos considerados importantes a partir de um determinado ponto de vista.

Na engenharia de transportes, a modelagem é um instrumento consagrado para a análise de alternativas de intervenção, uma vez que representa, para um sistema de transportes real ou hipotético, os fluxos da demanda por viagens, o funcionamento dos elementos físicos e organizacionais, as interações entre eles, e seus efeitos sobre o mundo externo (CASSETTA, 2009); apoiando assim o processo de planejamento, principalmente em sua etapa de proposições.

A modelagem urbana, por sua vez, lida com a concepção, construção e exploração de modelos matemáticos de fenômenos urbanos, e seu papel consiste em auxiliar a compreensão de tais fenômenos através da análise e experiência, além de ser igualmente importante como ferramenta de apoio aos planejadores, políticos e à comunidade para prever, forjar e ordenar o futuro urbano (BATTY, 1976).

Fundamentada na convicção de que os fenômenos urbanos apresentam um grau de complexidade que somente o estudo formal pode desvendar, a modelagem urbana tornou-se necessária à medida que as cidades modernas e a sociedade urbana tornaram-se mais diversificadas, móveis e difusas. Assim como em outras disciplinas, a evolução da modelagem urbana também dependeu dos avanços da computação em larga escala e teorias modernas sobre a cidade, tais como as que envolvem a organização espacial do uso do solo e atividades e o comportamento econômico das diferentes localizações na cidade.

Contudo, de acordo com Batty (1976), talvez o papel mais fundamental da modelagem urbana, no entanto, esteja no planejamento físico das cidades. Os primeiros esforços de modelagem urbana tinham como foco a necessidade de um planejamento mais sistemático e uma melhor previsão, decorrente da crescente percepção de que cidades, com sua forma física tradicional, simplesmente não conseguiam lidar com o aumento do uso de automóveis durante os anos 1940 e início

dos anos 1950, o que evidencia uma preocupação acerca da dependência destes dois subsistemas desde então.

Partindo do sistema de uso do solo, modelos de localização de atividades baseados em diferentes teorias têm explicado o processo de decisões locacionais para determinados usos desde o século XIX. Modelos como o de Von Thünen, Weber, Christaller, Hotelling e Alonso abordam questões sobre a localização geográfica de atividades econômicas e suas razões (ISARD, 1956; ALONSO, 1972; DE LA BARRA, 1989). Todas essas teorias, embora em diferentes níveis de elaboração, compartilham o pressuposto de que os agentes decidem por localizações em seu próprio interesse, maximizando seus lucros (no caso de empresas) ou sua utilidade (no caso de indivíduos), o que muitas vezes depende da variável custo de transporte expressa nestes modelos geralmente em termos de distância. Nota-se portanto, a consideração de fatores ligados ao sistema de transportes (ou às condições de mobilidade) na concepção de modelos que objetivavam apenas representar a distribuição de usos no espaço.

Algumas premissas relativas aos modelos citados no entanto, merecem crítica; principalmente as relativas ao componente transporte. A natureza geográfica desses modelos requer pressupostos sobre custos de transporte uniformes no espaço em função da distância, assumindo que a decisão locacional sempre será a resultante do menor deslocamento. Essa simplificação levou ao desenvolvimento de modelos de interação espacial que, similarmente à análise de transportes, adotaram a abordagem gravitacional ou de maximização da entropia para explicar a localização de atividades (LAKSHMANAN e HANSEN, 1965; WILSON, 1970).

O passo seguinte no desenvolvimento de modelos de localização deveu-se a percepção das similaridades entre os modelos de maximização da entropia e os conceitos de maximização de utilidade consolidados por Mc Fadden na década de 1970. Anas (1983) prova então que os modelos gravitacionais e a abordagem proposta pela teoria da escolha discreta são capazes de descrever o fenômeno da escolha locacional da mesma forma e inclusive através dos mesmos parâmetros, o que possibilitou que a modelagem do sistema de atividades avançasse na direção da análise desagregada multinomial apontada como tendência como se verá adiante.

A distribuição locacional, por sua vez, implica em fluxos de bens e pessoas que podem ser traduzidos em fluxos de consumo, conforme explicado por modelos como o *Input-Output* – proposto inicialmente por Leontif – que ilustram relações intersetoriais de determinado sistema econômico em termos de consumo e produção (DE LA BARRA, 1989; HUNT e SIMONDS, 1993). Essas teorias permitem assumir o próprio solo urbanizado e construído, e a força de trabalho como mercadorias intercambiadas entre os setores e que conseqüentemente gerarão deslocamentos. Esses modelos, apesar de assumirem o deslocamento como resultante dos fluxos de consumo, não incorporam nenhum aspecto do sistema de transportes em sua concepção.

A partir das técnicas e modelos citados, foram definidos então os primeiros modelos de interação espacial. Miller (2003) destaca o modelo de Lowry (1964) como o precursor dos modelos integrados, no qual, simplificada, a distribuição espacial de moradia e emprego resulta de um modelo de interação espacial (geralmente um modelo de escolha do tipo logit) em que os agentes decidem pela localização da moradia dada a localização de seu emprego e conseqüentemente o tempo de viagem até o local. Miller (2003) critica no entanto, o fato de esses primeiros modelos integrados não considerarem a questão mercadológica (processo de expansão, incorporação e comércio do solo) em sua representação do fenômeno urbano, uma vez que esses fatores se mostram como restrições de acesso à imóveis e localizações.

Em sua revisão sobre as origens e evolução da modelagem urbana, Batty (1976) se refere aos primeiros estudos de transportes, em que planejadores e engenheiros buscaram compreender e resolver o problema do congestionamento e que, ao final da década de 1950, as raízes do processo de análise e planejamento de transportes já haviam sido estabelecidas. A previsão de geração de viagens foi modelada através da análise de regressão linear e sua distribuição espacial através de modelos gravitacionais para representar os fluxos de viagens entre origens e destinos.

Essas técnicas de modelagem, amplamente utilizadas até os dias de hoje, demonstraram-se bem sucedidas para fins de planejamento, no entanto, negligenciavam questões importantes acerca da origem da demanda por

deslocamentos tornando inevitável portanto, a consideração de elementos de previsão também do uso do solo e suas características. Nascia a necessidade de se pensar em modelos integrados de uso do solo e transportes, assim como as bases para uma investigação detalhada sobre o papel destes modelos no planejamento das cidades.

Passa-se a reconhecer, portanto, que a análise do padrão de viagens nas cidades deve correlacionar indicadores de desenvolvimento urbano e do sistema de transportes, o que permite o desenvolvimento de modelos matemáticos integrados para a determinação de padrões de viagem, desenho das redes de mobilidade, escolha de rotas e outras atribuições do planejamento dos transportes. Esses modelos utilizam algumas variáveis quantificáveis, como o estoque de solo urbanizado, o padrão e as limitações legais de uso do solo, o custo da terra e sua incorporação, o padrão de acessibilidade, a oferta de serviços, a oferta de empregos, a proximidade dos mercados (clientes e fornecedores); e outras não quantificáveis porém relevantes à compreensão do comportamento, como condicionantes sociais e culturais.

Assim sendo, os modelos integrados de uso do solo e transportes combinam teoria, dados e algoritmos para simular a interação entre estes dois subsistemas urbanos, por meio de uma representação abstrata do caráter e funcionamento dos mesmos (Torrens, 2000). Geralmente, os elementos que compõem os modelos de uso do solo e transportes incluem um mecanismo de manipulação do uso do solo e um modelo separado para descrever o sistema de transportes.

O módulo de uso do solo depende, em graus variados, de submodelos para localização, urbanização e mecanismos de equilíbrio entre demanda e oferta; já o sistema de transportes é tradicionalmente simulado através de um processo sequencial começando com a modelagem da demanda potencial e da geração de viagens, procedendo com a sua distribuição e divisão modal, e concluindo com a alocação dos fluxos origem-destino na rede (Torrens, 2000).

Apesar do papel potencialmente importante que os modelos integrados de uso do solo e transportes possuem em processos de tomada de decisão, esses modelos ainda não são amplamente utilizados como ferramentas de apoio ao planejamento na maioria das cidades. Miller (2003) aponta que existe uma série de

razões técnicas, históricas e relacionadas a recursos que culminam neste estado da prática.

Os primeiros modelos integrados representaram esforços pioneiros absolutamente excepcionais, mas, em geral, não conseguiram se mostrar excessivamente úteis como ferramentas de análise de políticas, principalmente porque os recursos computacionais, métodos de modelagem e dados disponíveis à época simplesmente não eram suficientes para suportar as exigências ambiciosas e expectativas desses modelos, portanto, as fraquezas desses "modelos de primeira geração" tiveram profunda influência sobre a atitude dos planejadores em relação a modelos e em particular aos integrados.

Timmermans (2003) ressalta, no entanto, que embora pesquisadores de ambas as esferas (transportes e urbanismo) tenham desenvolvido diversos modelos integrados de uso do solo e transportes desde os anos 60, estes sempre foram dominados pelos tradicionais métodos de modelagem da demanda por transportes, que, por sua vez, sempre trataram o uso do solo como uma variável exógena. Wegener e Fürst (1999) destacam que o tradicional modelo quatro etapas, utilizado pelo planejamento de transportes na previsão de demanda por deslocamentos, não se adéqua à representação do papel que a relação entre as decisões sobre viagens e a localização das atividades tem sobre o comportamento complexo do fenômeno urbano.

Apesar da introdução de modelos integrados de escala urbana e regional na década de 1960 terem elevado as expectativas acerca de sua relevância e sucesso, como destaca Timmermans (2003), a representação dos dois sistemas de uma forma integrada através da modelagem apresenta ainda diversas dificuldades, em particular em termos de disponibilidade de dados e avaliação de cenários (TORRENS, 2000), tornando o uso de ferramentas como a modelagem como aliadas no esforço em prol da sistematização do processo de planejamento em uma tarefa ainda em desenvolvimento.

Os trabalhos que culminaram no desenvolvimento dos modelos integrados de segunda e terceira geração, no entanto, se beneficiaram da revolução computacional, que forneceu aos modeladores capacidades adequadas à tarefa de

simular cidades inteiras. O resultado desses avanços acumulados ao longo dos quase três décadas desde então é que, uma considerável variedade de modelos integrados está em uso operacional em todo o mundo, e cresce constantemente (MILLER, 2003).

Wegener e Fürst (1999) apresentam uma revisão detalhada sobre modelos integrados de transportes e uso do solo, posteriormente complementada por Wegener (2003), em que vinte modelos operacionalizados são destacados e se classificam segundo alguns critérios, dentre eles, a velocidade do processo de mudança do sistema urbano:

- a) processos muito lentos: redes de infraestrutura viária e uso do solo (elementos mais permanentes da estrutura física das cidades que se alteram apenas de forma incremental);
- b) processos lentos: locais de trabalho e moradia (edifícios com longa vida útil, tais como residenciais, fábricas, armazéns, centros comerciais ou escritórios, teatros ou universidades);
- c) processos rápidos: emprego, população (novos postos de trabalho, novas famílias que crescem ou diminuem; o que determina a distribuição da população); e
- d) processos muito rápidos: transporte de bens e viagens (a localização das atividades humanas no espaço, originando demanda de interação espacial na forma de transporte ou de viagem; essas interações são fenômenos mais flexíveis que podem se ajustar em minutos ou horas por mudanças no congestionamento ou flutuações na demanda).

Além destes critérios, Wegener (2003) avalia, através de uma matriz evolutiva (Figura 19), os avanços destes modelos em relação aos dois subsistemas modelados e sua escala de simulação.

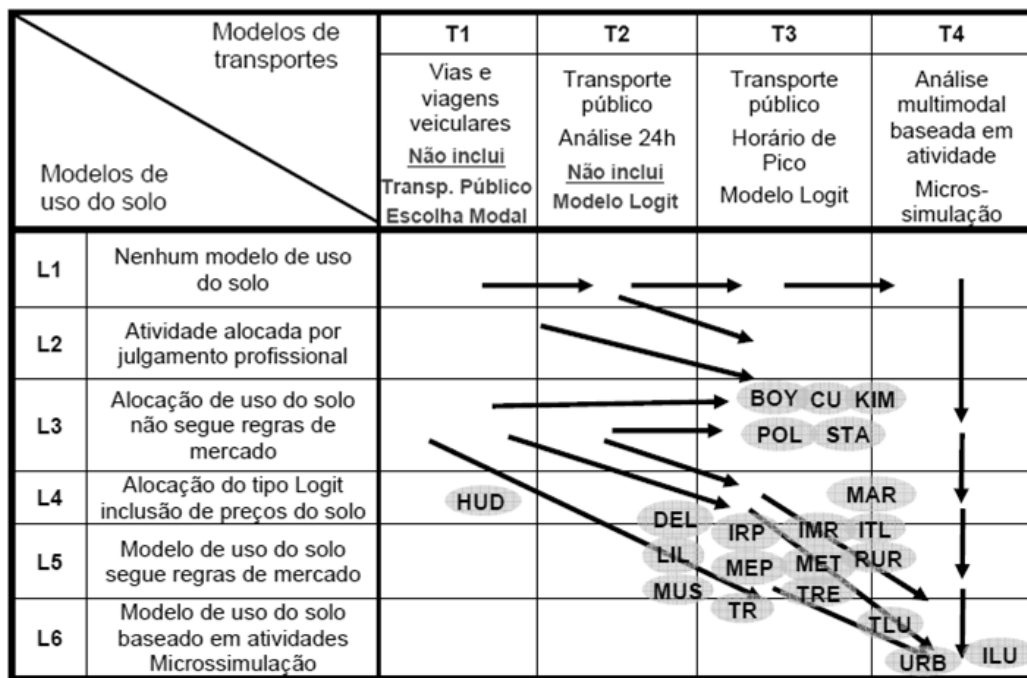


Figura 19: Evolução dos modelos integrados de transporte e uso do solo (Lopes, 2010 adaptado de Wegener e Fürst, 1999)

Preocupações acerca da estrutura geral, abrangência, fundamentos teóricos, técnicas de modelagem, dinâmica, requisitos de dados e calibração demonstram que, apesar dos avanços no desenvolvimento destes modelos, ainda há muitos desafios a serem superados (WEGENER e FÜRST, 1999), pois embora tenham crescido constantemente em sofisticação e seu uso tenha se tornado generalizado, os modelos integrados de uso do solo e transportes são ferramentas imprecisas e como qualquer processo de modelagem, apresentam um grau de abstração na sua representação dos sistemas e processos da realidade (TORRENS, 2000).

4.2 O papel da Modelagem no processo de Planejamento Urbano Integrado: Modelando a Acessibilidade

Como exposto na seção anterior, modelos de uso do solo são usados para prever medidas demográficas e econômicas de atividades desempenhadas no território (seja em termos de consumo, domicílios, emprego, ou superfície ocupada) e modelos de transportes (especificamente, modelos de demanda por viagens) são usados para prever os padrões de viagem em uma rede de transportes, simulando padrões de deslocamento como uma função das atividades humanas, bem como as características da rede de transportes. Por sua vez, os modelos integrados de uso do

solo e transportes são utilizados para simular a interação entre os dois sistemas (TORRENS, 2000).

Como dito anteriormente, no procedimento de modelagem sequencial para análise de transportes, o uso do solo não é tratado como dimensão de análise para avaliar as condições do sistema, mas sim como elementos para a estimativa da demanda de viagens, não possibilitando portanto, uma compreensão racional sobre os atributos de um sistema sobre o outro, do ponto de vista analítico. Por conseguinte, diversos autores endossam a crítica sobre a necessidade de convergência para uma análise não comprometida com a previsão e reprodução da demanda de viagens, mas com a modelagem como ferramenta de análise da acessibilidade como o elemento mais indicado para uma mudança de foco da perspectiva do planejamento de transportes orientado a viagens (aqui entendido como deslocamento de veículos) para a mobilidade de pessoas, melhor atendida pela análise orientada às atividades (VASCONCELLOS, 2000; MACÁRIO, 2005; LITMAN, 2007; LEMOS, 2011).

Lemos (2011) observa que as críticas à modelagem tradicional residem sobre o fato de a tomada de decisão ser usualmente pautada somente pela análise de viabilidade econômica para justificar o incremento do serviço e da infraestrutura de transporte motorizado individual ou coletivo, em detrimento de análises dos aspectos não monetários, como a acessibilidade, o que tende a reproduzir as atuais condições de inequidade observadas. Além disso, o problema resulta da necessidade de concepção de análises orientadas ao problema tratado, através do padrão de distribuição da acessibilidade, elemento mais indicado para alterar a perspectiva da demanda de viagens para análise da distribuição espacial desigual do sistema de transporte, feito que a modelagem tradicional dificilmente pode lograr.

Modelos de demanda de viagens tipicamente tomam como ponto de partida – ainda que como variável exógena – a distribuição espacial de população e emprego como dado de entrada para o sistema de modelagem. Miller (2003) ressalta no entanto, que muitas vezes esses modelos ignoram o fato de que essas distribuições em si são resultado de um processo dinâmico de evolução urbana que é apenas parcialmente determinado pela natureza e desempenho do sistema de transporte, reforçando dois tipos de interação entre o uso do solo e o sistema de transportes: uma em que o transporte é demanda derivada do sistema de atividades, mas também em

que o sistema de transportes influencia a urbanização e as decisões locais conferindo acessibilidade à terra e atividades.

Modelos integrados devem ser capazes de representar essas interações e prever minimamente dados populacionais e de emprego que servirão de base para modelos de previsão de demanda. Porém, como destaca Miller (2003), seu papel pode ir além; dando ao processo de planejamento a capacidade de melhor avaliar medidas que influenciem direta ou indiretamente o padrão de viagens e que podem ser percebidas como problemas relacionados aos sistemas.

Em sua análise sobre o tema, Miller (2003) reconhece quatro processos distintos, porém interrelacionados, essenciais à construção de modelos integrados: a urbanização em si, decisões locais, padrões de atividades, e o intercâmbio de bens e serviços. Os subsistemas então, interagem das seguintes formas:

- a) o sistema de atividades aciona o sistema de transportes diariamente determinando a necessidade de viagens;
- b) o sistema de transportes influencia os padrões de atividades definindo por exemplo horários e custos envolvidos em se deslocar de um ponto a outro, influenciando portanto, a escolha pela localização de atividades;
- c) a acessibilidade que o sistema de transportes confere ao sistema de uso do solo influencia os processos de urbanização e as decisões locais.

Em resumo, essas interações espaciais definem a interação entre os subsistemas de uso do solo e transportes que praticamente todos os modelos integrados se propõem a simular. O conceito de acessibilidade portanto, está fortemente ligado a essas interações espaciais e como colocado previamente, é foco dos esforços de planejamento integrado.

Geurs et al. (2004) frisam no entanto, que apesar de o conceito de acessibilidade ser utilizado em vários campos científicos, tais como planejamento de transporte, planejamento urbano e geografia; seu papel é fundamental na formulação de políticas relativas ao desenvolvimento urbano. A tarefa de definir e construir medidas operacionais de acessibilidade é ainda uma tarefa difícil e complexa.

Isto posto, Miller (2003) afirma que medidas de acessibilidade certamente são variáveis de suma importância para os modelos que simulam estes processos interativos, uma vez que, provavelmente, as decisões locais levarão em conta o acesso às diferentes atividades de interesse que se possa ter desde determinado ponto escolhido. Hansen (2005) define como acessibilidade a medida de distribuição espacial de atividades relativas a um ponto, ajustada à capacidade e ao desejo de pessoas ou empresas em superar essa separação espacial.

O reconhecimento de que o sistema de transportes portanto, afeta o uso do solo e a escolhas locais conferindo às atividades acessibilidade levou à concepção de diversas medidas de acessibilidade que buscam quantificar esse conceito. Handy e Niemeier (1997) afirmam que a maioria das medidas de acessibilidade são compostas por dois elementos: elementos relativos ao sistema de transportes (traduzidos em medidas de impedância) e elementos relativos ao sistema de atividades (traduzidos em medidas de atratividade).

O elemento de transporte reflete a facilidade de viajar entre os pontos no espaço, determinado pelo caráter e qualidade dos serviços prestados pelo sistema de transporte e medido pela distância de viagem, tempo, custo. O elemento atividade é alternativamente chamado de "atratividade" de determinado local como um destino de viagem.

Handy e Niemeier (1997) apresentam a seguinte classificação para medidas de acessibilidades:

- a) Medidas de oportunidades cumulativas – medem o número de oportunidades (atividades) alcançadas dentro de um determinado tempo de viagem ou distância enfatizando o número de potenciais destinos em vez de suas distâncias;
- b) Medidas gravitacionais – assim denominadas porque derivam do modelo gravitacional para distribuição de viagens em que quanto mais perto e/ou maior for a oportunidade, mais ela contribui para a acessibilidade; e
- c) Medidas de utilidade – baseadas na teoria da utilidade aleatória, em que a probabilidade de um indivíduo fazer uma escolha particular depende

da utilidade da escolha relativa à utilidade de todas as possibilidades de escolha (funções de utilidade incluem atributos que refletem a atratividade do destino, as impedâncias relativas ao deslocamento, além de características socioeconômicas que refletem preferências).

Geurs et al. (2004) avaliam, que medidas de acessibilidade baseadas em elementos resultantes da rede de infraestrutura, no entanto, não se mostram úteis na avaliação dos impactos que o uso do solo tem sobre políticas relativas ao sistema de transportes. Medidas de utilidade por sua vez, mostram-se mais eficazes já que consideram a ponderação dos elementos componentes da acessibilidade pelos atores, fornecendo bases para uma avaliação sobre ambos os sistemas.

No entanto, medidas de acessibilidade raramente são operacionalizadas como medidas de desempenho capazes de avaliar projeto e políticas e não há evidências de aplicações práticas de seu uso para fins de identificação, caracterização ou diagnóstico de problemas. Geurs et al. (2004) destacam a importância de se avaliar a usabilidade dessas medidas em avaliações tanto relativas ao uso do solo como às mudanças no sistema de transportes, assim como os impactos sociais e econômicos relacionados, o indica o potencial das mesmas como indicadores do estado atual da interação dos sistemas.

Handy e Niemeier (1997) apontam a necessidade de uma abordagem que traduza o conceito de acessibilidade em medidas que possam ser usadas na avaliação de necessidades e eficácia de alternativas de ação. As autoras destacam também que além de auxiliar planejadores e decisores com melhores avaliações, medidas de acessibilidade podem ter um importante impacto nos primeiros estágios do planejamento como parte da avaliação da distribuição de uso do solo e serviços de transportes na situação atual e na identificação de desequilíbrios e desigualdades.

O reconhecimento das vantagens potenciais que a análise da acessibilidade trazem à prática do planejamento urbano fez com que o desenvolvimento e uso de procedimentos e instrumentos para tanto tenham ampliado o leque de abordagens para a modelagem da acessibilidade com o objetivo de ajudar técnicos em planejamento, que podem então, escolher o instrumento mais adequado com base na problemática que se quer avaliar.

Alguns instrumentos de análise da acessibilidade focam em origens ou pessoas, alguns em oportunidades, e outros em conexão e diferentes abordagens portanto, têm sido usadas na definição de medidas de acessibilidade por diferentes técnicas de modelagem mas o fato é que todas incorporam elementos dos dois subsistemas apesar de apresentarem diferentes níveis de sofisticação. Handy e Niemeier (1997) ressaltam que, independente da técnica usada, planejadores devem considerar questões como especificação, nível de agregação, calibração e interpretação quando do desenvolvimento destes modelos.

Hull et al. (2012) destaca que, apesar das ferramentas de modelagem integrada não serem especificamente desenvolvidas para medir a acessibilidade, no entanto, envolvem o processo de modelagem da acessibilidade quando integram modelos de uso do solo e transportes na estimação de demandas que resultam em medidas de acessibilidade por sua vez. As ferramentas de modelagem integrada, portanto, podem apoiar as análises das relações entre os subsistemas pela capacidade de representar a realidade e gerar indicadores para caracterização da situação atual e também fornecer os resultados para uma comparação a fim de se validarem problemas percebidos.

4.2.1 O uso da Modelagem Integrada na fase de Compreensão da Problemática

A imprecisão apresentada pela fundamentação puramente teórica sobre a relação entre uso do solo e transportes desperta a necessidade de análises quantitativas que caracterizem a influência de um sistema sobre o outro (através de indicadores) e ressalta-se aqui a pouca consideração dada a análises deste tipo sob a ótica da compreensão da problemática. É comum a referência a análises que lançam mão de ferramentas de modelagem quando da avaliação de cenários para a tomada de decisão em relação a escolha de alternativas, porém pouca consideração é dada ao uso destas ferramentas para fins de diagnóstico.

Torrens (2000) destaca o fato de modelos urbanos permitirem a experimentação de teorias e práticas em um ambiente computacional controlado, de onde se podem analisar elementos relativos aos fenômenos urbanos durante a fase de diagnóstico e avaliar a aplicação de medidas e decisões, objetivo final do processo de planejamento; para diversos cenários futuros.

Sobre o uso de medidas de acessibilidade no processo de planejamento, Handy e Niemeier (1997) destacam como questão fundamental a necessidade de medidas de acessibilidade compatíveis com a forma como os atores percebem e avaliam sua comunidade; e defendem: “...uma definição prática de acessibilidade deve vir dos próprios moradores, e não de pesquisadores, de modo que reflita os elementos que mais importam para os residentes” (HANDY e NIEMEIER, 1997). A tradução do conceito de acessibilidade em medidas de acessibilidade portanto, dá aos planejadores e decisores uma poderosa ferramenta na determinação das necessidades e eficácias de políticas de uso do solo e transportes.

As análises provenientes da modelagem dentro da fase de compreensão da problemática podem validar a existência de problemas levantados através da percepção dos atores e auxiliar na determinação de suas causas dentro do processo de planejamento urbano integrado. Para tanto, o processo de análise da problemática poderá contar com as inúmeras atividades, entre outras:

- a) determinação de um sistema de indicadores;
- b) análise de dependência espacial dos indicadores de acessibilidade entre outros e dos demais princípios considerados (sustentabilidade, equidade e eficiência);
- c) correlação entre os indicadores de acessibilidade e outros indicadores urbanos com o intuito de compreender a influência existente entre eles;
e
- d) análise do efeito da acessibilidade no desenvolvimento socioespacial.

A análise da relação entre acessibilidade e os valores e princípios estabelecidos no nível estratégico pode acontecer através de variadas abordagens, desde que considerando a dimensão espacial, uma vez que os fenômenos analisados estão diretamente ligados ao estabelecimento de localizações, deslocamentos e outras ocorrências espaciais.

Pode-se assumir que o papel da análise dentro do diagnóstico das relações de uso do solo e transportes é o de possibilitar o próprio objetivo do mesmo: compreender o funcionamento do sistema em questão e caracterizar sua problemática

A caracterização do estado de (des)equilíbrio para o sistema de uso do solo permite a modelagem de medidas não definidas por Lopes e Loureiro (2013) como um indicador, mas que expressam características resultantes da distribuição locacional: a dispersão ou concentração de atividades no espaço urbano por exemplo, definidas por diversos autores como medidas de magnitude ou atratividade (DE LA BARRA, 1989; MEYER e MILLER, 2001; MILLER, 2003). Considerando-se a perspectiva da percepção dos problemas pelos diferentes atores do sistema, os modelos de interação espacial baseados em escolha discreta parecem apropriados para representar resultados que de fato definem o desequilíbrio dentro do sistema levando em consideração a utilidade que cada agente atribui aos elementos analisados.

As medidas de atratividade por sua vez, combinadas à variáveis socioeconômicas, podem alimentar modelos de geração de viagens mais consistentes com a realidade e que de fato representem a demanda por deslocamentos derivada da distribuição espacial das atividades. A caracterização dos desequilíbrios (ou problemas) para este sistema portanto, carrega consigo fatores originados no sistema de uso do solo.

Cabe aqui um adendo, destacando que os modelos de representação ou previsão dos fluxos de viagens, escolha modal e alocação de viagens – tradicionais na modelagem do sistema de transportes – também devem ser pensados sob a ótica da identificação de problemas percebidos pelos atores e que, portanto, níveis menores de agregação, modelos de escolha discreta e procedimentos dinâmicos de alocação podem representar melhor o estado de (des)equilíbrio que se pretende caracterizar.

Finalmente, as medidas de desempenho resultantes da caracterização dos problemas no sistema de transportes (desutilidades ou custo generalizado) podem auxiliar a composição de medidas de acessibilidade que poderão então alimentar os modelos de decisão locacional e interação espacial no sistema de uso do solo, completando assim o ciclo de interação.

A possibilidade de simular o estado atual do sistema, obter indicadores e medidas de desempenho e entender as relações causais entre seus elementos, como descrito, fazem da modelagem integrada não apenas uma ferramenta vantajosa para

a fase de compreensão da problemática, mas também compatível com a avaliação de propostas e políticas de desenvolvimento urbano.

Como dito na seção anterior, os desafios em relação a aplicação dessas técnicas envolvem no entanto, esforços avançados de coleta de dados, especificação de modelos coerentes com o comportamento dos fenômenos e seus agentes e o grande desafio de propor medidas de acessibilidade que sejam fruto da participação dos atores envolvidos e que traduzam sua valoração sobre o estado das coisas.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo geral propor uma melhor sistematização da fase de compreensão da problemática dentro do processo de planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes. A estruturação do problema de pesquisa neste caso, apoiou-se nas lacunas teóricas e práticas no âmbito do planejamento de transportes quando consideradas outras dimensões inerentes ao desenvolvimento e planejamento urbano.

Os atuais desafios impostos pelo crescimento acelerado das cidades requerem que a atuação dos diferentes profissionais e técnicos envolvidos no processo de tomada de decisão se dê de forma colaborativa e integrada. Problemas urbanos emergem da interação das diferentes dimensões componentes deste fenômeno e a compreensão das relações entre o uso do solo e o sistema de transporte é crucial ao planejamento de cidades mais sustentáveis, acessíveis e inclusivas.

A extensa revisão da literatura desenvolvida para esta pesquisa cumpriu com os objetivos de apoiar a construção do entendimento sobre o fenômeno estudado e o processo de planejamento do mesmo. A discussão acerca do planejamento urbano integrado focou-se na identificação das lacunas conceituais e metodológicas no planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes através do entendimento da evolução histórica destes conceitos na realidade brasileira.

Constatou-se que, apesar do reconhecimento do desenvolvimento socioespacial como propósito do planejamento urbano, a falta de integração ao considerar todas as suas dimensões, permeiam todos esforços práticos identificados pela revisão. Dentre as conclusões alcançadas pode-se ressaltar: o conceito de planejamento integrado do uso do solo e transportes face ao novo paradigma do planejamento da acessibilidade e mobilidade urbanas ainda não encontram-se claramente definidos (ou até mesmo compreendidos) pelos instrumentos atuais de apoio ao planejamento de nenhum dos sistemas (urbano ou de transportes) e a necessidade de se compreender melhor a problemática das relações entre uso do solo e transportes faz-se crucial quando do planejamento da acessibilidade e mobilidade urbanas.

A discussão levada a cabo sobre o papel do diagnóstico dentro do processo de planejamento urbano integrado foi capaz de evidenciar a importância da fase de compreensão da problemática para a identificação, compreensão e diagnóstico de problemas como objetivos do próprio processo. A sistematização do método proposto pelo Capítulo 3 evidenciou a importância do papel de cada uma das etapas dentro do processo de planejamento integrado e também de suas atividades complementares. A construção da estrutura metodológica para a compreensão da problemática buscou focar dentro de cada etapa a abordagem da acessibilidade como foco do esforço de planejamento urbano integrado para a promoção do desenvolvimento socioespacial.

Cabe aqui o destaque às possibilidades de investigação sobre o papel do processo participativo e seus métodos dentro do planejamento urbano. O método proposto conta com diferentes atividades em que a participação dos diversos atores envolvidos no desenvolvimento urbano faz-se primordial para o cumprimento dos objetivos específicos de cada etapa do processo. Quanto melhor a compreensão do objeto que se pretende planejar e seus problemas, maiores as chances de acerto em relação ao estabelecimento de objetivos na fase de proposições realizada posteriormente. A compreensão do fenômeno e seus problemas, neste caso, está diretamente relacionada à vivência dos mesmos.

A discussão sobre os métodos de análise da problemática e as possibilidades provenientes das técnicas de modelagem integrada existentes como ferramentas de apoio ao diagnóstico e compreensão da problemática evidenciou a superioridade destes métodos em relação à simples análise empírica. Técnicas de análise e modelagem integrada se mostram capazes de representar a contento fenômenos complexos como o urbano e de relacionar indicadores e medidas de desempenho para uma avaliação dos dois subsistemas que o compõem estabelecendo boas representações, tanto da situação atual do sistema, quanto da situação desejada, para que se possa conhecer a intensidade dos problemas e também suas relações causais. As ferramentas de modelagem também são essenciais na avaliação de prognósticos que fazem parte da etapa de diagnóstico, por serem capazes de prever a evolução da problemática.

Destaca-se a possibilidade de avançar dentro deste tema no que se refere à pesquisa de métodos mistos de análise que apoiem o processo em questão.

Análises quantitativas e estatísticas próprias das técnicas de modelagem podem se beneficiar de técnicas qualitativas e de análise de fenômenos sociais inerentes ao fenômeno urbano e que muitas vezes são desconsiderados em processos técnicos de diagnóstico ou avaliação de cenários.

Os objetivos específicos estabelecidos para esta pesquisa foram alcançados a contento e o trabalho traz contribuições e recomendações tanto científicas quanto técnicas. No âmbito da prática, acredita-se que o método proposto pode auxiliar a comunidade técnica na elaboração de instrumentos de planejamento no nível estratégico, como o caso de Planos Diretores e de Mobilidade, conferindo ao processo a racionalidade necessária a uma atividade de ciência aplicada.

Quanto ao âmbito científico, esta dissertação abre caminho para futuros trabalhos dentro da linha de pesquisa em "Modelagem no Apoio à Tomada de Decisão Estratégica e Operacional em Transportes" conduzida pelo Grupo de Pesquisa em Transporte, Trânsito e Meio Ambiente (GTTEMA) do Departamento de Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará, através do projeto "Desenvolvimento de um Sistema de Modelagem Integrada do Transporte e Uso do Solo (SIMTUS) como suporte à decisão no Planejamento da Mobilidade Urbana Brasileira"; uma vez que engloba parte dos objetivos da linha de pesquisa e possibilita a aplicação do método proposto para caracterizar e diagnosticar problemas no nível estratégico ligados à acessibilidade em diversos estudos de caso e com diferentes enfoques ou abordagens.

REFERÊNCIAS

- Alonso, W. (1972) *Location Theor*, In: Chapter 1.1 - *Readings in Urban Economics*, Macmillan, 16-37, New York, NY.
- Anas, A. (1983) *Discrete choice theory, information theory, and the multinomial logit and gravity models*. *Transportation Research B* 17, 1983, 13-23.
- Azevedo Filho, M. (2012) *Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável*. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, SP.
- Batty, M. (1976) *Urban Modelling – Algorithms, Calibrations, Predictions*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- BCNecologia (2010) *Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas*. Agência d'ecologia Urbana de Barcelona, Espanha.
- Bertolini, L., F. le Clercq, et al. (2005) *Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward*. *Transport Policy* 12(3): 207-220.
- Brasil (2001) *Estatuto das Cidades - Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001*, Brasília, DF.
- Brasil (2004a) *Política Nacional de Desenvolvimento Urbano – Cadernos MCidades nº 1* – SeMob, Ministério das Cidades, Brasília, DF.
- Brasil (2004b) *Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável – Cadernos MCidades nº 6* – SeMob, Ministério das Cidades, Brasília, DF.
- Brasil (2006) *Gestão Integrada da Mobilidade Urbana: Mobilidade e Desenvolvimento Urbano*. SeMob, Ministério das Cidades, Brasília, DF.
- Brasil (2007) *PlanMob Construindo a Cidade Sustentável – Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana – Cadernos MCidades nº 1* – SeMob, Ministério das Cidades, Brasília, DF.

Brasil (2012). *Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012*. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm

Cascetta, E. (2009) *Transportation System Analysis: Models and Applications*. 2nd. ed. Springer, New York, NY.

Curtis, C. (2008) *Planning for sustainable accessibility: The implementation challenge*. Transport Policy 15(2): 104-112.

De la Barra, T. (1989) *Integrated Land Use and Transport Modelling*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

Duarte, C. F. (2006) *Forma e movimento*. Ed. Viana & Mosley, Rio de Janeiro, RJ.

Fiori, S. (2006) *Indicadores Urbanos: Avaliação, Adequação e Aplicação em Passo Fundo – RS/Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

Fundació Forum Ambiental (1999) *Modelos e Indicadores para ciudades más sostenibles - Taller sobre Indicadores de Huella y Calidad Ambiental Urbana*. Agencia Europea de Medio Ambiente, Catalunya, Espanha.

Garcia, C., Macário, R., Loureiro, C. F. G. (2013) *The Role of Assessment in the Urban Mobility Planning Process*. In: 13th WCTR World Conference on Transport Research, 2013, Rio de Janeiro, RJ.

Goodman, W. I. and Freund, E. C., (1968) *Principles and Practices of Urban Planning*. International City Managers Association, Chicago, IL, Estados Unidos.

Halden, D. (2009) *10 years of Accessibility Planning in the UK — What has been achieved?* European Transport Conference-Association of European Transport.

Handy S. L. e Niemeier D. A. (1997) *Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives*. Environment and Planning A 29(7) 1175 – 1194.

Hull, A., Silva, C., Bertolini, L. (2012) *Accessibility Instruments for Planning Practice*. COST Office, Brussels, Bélgica.

Hunt, J.D. and D.C. Simmonds (1993) *Theory and Application of an Integrated Land-Use and Transport Modelling Framework*. Environment and Planning B, Vol. 20, 1993, pp. 221-244.

Iacono, M., Levinson, D., El-Geneidy, A. (2008) *Models of Transportation and Land Use Change: Guide to the Territory*. Journal of Planning Literature, Vol. XX, Nº X, SAGE Publications.

Isard, W. (1956) *Location and Space-Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure*. Regional Science Studies 1. MIT Press. Cambridge, MA.

Kottegoda, N.T e Rosso, R. (1997) *Statistics, Probability, and Reliability for Civil and Environmental Engineers*. McGraw-Hill, Oxford, Reino Unido.

Lakshmanan, T.R. e Hansen W.G. (1965) *A Retail Market Potential Model*. Journal of the American Institute of Planners, 31, May, 1965, 134-143.

Lemos, D. S. da C. P. da S. (2011) *Análise das relações existentes entre a acessibilidade e o desenvolvimento no município de Petrópolis*. Tese de Doutorado, UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, RJ.

Lopes, S. B. (2010) *Uma ferramenta para planejamento da mobilidade sustentável com base em modelos de uso do solo e transportes*. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, SP.

Lopes, A. S. e Loureiro, C. F. G. (2012) *Dimensões do Planejamento Urbano Integrado: Revisão Histórica e Discussão Conceitual*. In: PLURIS 5º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano Regional Integrado e Sustentável, 2012, Brasília, DF.

Lopes, A. S. e Loureiro, C. F. G. (2013) *Representação do Sistema de Atividades e sua Interação com o Sistema de Transportes*. In: Anais do XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET, Belém, PA.

Macário R. (2005) *Quality Management in Urban Mobility Systems: an integrated approach*. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal (disponível em: <http://cesur.civil.ist.utl.pt/nispt>, dissertations).

Macário, R. (2007) *What is Strategy in Urban Mobility Systems?* International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport, 10th, Hamilton Island, Queensland, Australia.

Macário, R. (2012) *Access as a social good and as an economic good: is there a need of paradigm shift?* In: Sclar, E. D., Lönnroth, M. and Wolmar, C. (2014) Chapter 4 – *Urban Access for the 21st Century: finance and governance models for transport infrastructure*. Routledge, London, Reino Unido.

Manheim, M. L. (1967) *Principles of Transport Systems Analysis*. Highway Research Record, nº 180, National Research Council, Highway Research Board, Cornell University, Ithaca, N.Y., Estados Unidos.

Magalhães, M. T. Q. (2004) *Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores: Uma Aplicação no Planejamento e Gestão da Política Nacional de Transportes*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF.

Magalhães, M. T. Q. e Yamashita, Y. (2009) *Repensando o Planejamento*. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes – CEFTRU, Universidade de Brasília, DF.

Magalhães, M. T. Q. (2010) *Fundamentos para a Pesquisa em Transportes: Reflexões filosóficas e a contribuição da ontologia de Bunge*. Tese de Doutorado em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF.

Manheim, M. L. (1979) *Fundamentals of transportation systems analysis Vol. 1 Basic concepts*. The MIT Press, Cambridge, MA, Estados Unidos.

Matus, C. (1991) *O Plano como Aposta*. In: São Paulo em perspectiva 5(4): 28-42, Out/Dez. São Paulo, SP.

May, A. D. et al. (2005). *Developing Sustainable Urban Land Use and Transport Strategies - A Decision Maker's Guidebook*. Institute for Transport Studies, University of Leeds, Reino Unido.

Meyer, M. D. e E. J. Miller (2001). *Transportation Planning and Decision Making. Urban transportation planning: a decision-oriented approach*. McGraw-Hill, New York, NY, Estados Unidos.

Miller, E. J. (2003) *Land Use - Transportation Modeling*. In: Chapter 5 - *Transportation Systems Planning: Methods and Applications*, (K.G. Goulias, ed.) Boca Raton, FL, Estados Unidos.

Ministério das Cidades (2004) *Plano diretor participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos*. Confea, Brasília, DF.

Modelística (2007) *TRANUS – Descripción General*. Disponível em: <<http://www.tranus.com/>> Acesso em: Maio de 2013.

Oliveira, D. A. M. de (2011) *Discurso e Planejamento Urbano no Brasil*. In: *Revista Geográfica de América Central*, Número Especial EGAL, 2011 - Costa Rica II Semestre.

Ortúzar, J. D. & Willumsen, L. G. (2011) *Modelling Transport*. 4th Edition, John Wiley & Sons Ltd. West Sussex, Reino Unido.

Pietrantonio, H.; Strambi, O.; Gualda, N. D. F. (1996) *Integração entre políticas de uso do solo e de transportes: dificuldades e necessidades*. In: X ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Brasília, DF.

Rezende, D. A. E Ultramari, C. (2007) Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual In: *RAP Rio de Janeiro* 41(2):255-71, Mar./Abr. 2007, RJ.

Royuela, M. A. (2001). *Los Sistemas de Indicadores Ambientales y su Papel en la Información e Integración Del Medio Ambiente*. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, Madrid, Espanha.

Rueda, S. (2006) *Un nuevo urbanismo para una ciudad más sostenible*. Conferencia

Escuela Superior de Arquitectura de Sevilla. Disponível em: <<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/UrbanismoEcologicoSRueda.pdf>>
Acesso em: Junho de 2014.

Silva, C. O. da (2011) *Mobilidade e Acessibilidade Urbana e Regional, o Papel do Transporte Público na Gestão Municipal*. In: Faria, R. E Schvarsberg, B. (2011) *Políticas urbanas e regionais no Brasil*. Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, DF.

Souza, M. L. (2003) *ABC do Desenvolvimento Urbano*. Ed.: Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, RJ.

Souza, M. L. de (2010) *Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e gestão urbanos*. 6ª ed. Ed.: Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, RJ.

Tedesco, G.M.I. (2008) *Metodologia para Elaboração de Diagnóstico de um Sistema de Transportes*. Dissertação de Mestrado em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF.

Timmermans, H. (2003) *The Saga of Integrated Land Use-Transport Modeling: How Many More Dreams Before We Wake Up?* Conference keynote paper, 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, Suíça.

Torrens, P. M. (2000) *How land-use transportation models work*. Working Paper Series, Paper 20. Centre for Advanced Spatial Analysis – CASA, University College London, Reino Unido.

Vasconcellos, E. A. (2000) *Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas*. 3ª ed., Anablume. São Paulo, SP.

Viana, N. (2007) *Os Valores na Sociedade Moderna*. Thesaurus. Brasília, DF.

Villaça, F. (1999) *Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil*. In: Deák, C; Schiffer, S. R. (1999) *O processo de urbanização no Brasil*. EdUSP, São Paulo, SP.

Vriens, D. & Hendriks, P. (2005) *How to define problems: a systemic approach*. In: Timmermans, H. (2005) *Decision Support Systems in Urban Planning*. E & FN Spon,

London, Reino Unido.

WBCSD (2001) *The Mobility 2001 report*. Atar Roto Presse, Suíça.

Wegener, M. & Fürst, F. (1999) *Land-Use Transport Interaction: State of the Art*. Institut für Raumplanung, - Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund, Alemanha.

Wegener, M. (2003) Overview of *Land-Use and Transport Models*. In: CUPUM03 – The 8th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, Sendai, Japão.

Wilson, A.G. (1970) *A Statistical Theory of Spatial Distribution Models*. In: Chapter 3 - R. Quandt (ed) *The Demand for Travel: Theory and Measurement*. Mass: Lexington Books, 55-82.