

UMA REFLEXÃO SOBRE AS DIVERGÊNCIAS E OS PARALELOS ENTRE O PLANEJAMENTO TRADICIONAL DE TRANSPORTES E O PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE COMPARTILHADA

Rafael Amorim V. de Moura
Maria Luiza Bastos da S. e Galindo
Rodrigo Rodrigues Coutinho C. Macêdo
Ilce Marília D. Pinto
Juan Pedro M. Delgado
Universidade Federal da Bahia
Escola Politécnica
Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil

RESUMO

Idealizado em meados da década de 1950 nos Estados Unidos, o Planejamento Tradicional de Transportes (PTT) objetivou definir um processo sistemático que tivesse como produtos a projeção da infraestrutura viária, dos veículos e dos serviços dos sistemas de transporte. Contudo, se questiona a ampliação desse modelo para os países em desenvolvimento, como o Brasil, devido a ocorrência de problemas técnicos, políticos, ideológicos e financeiros. Analogamente, a chegada dos modos de transportes inteligentes voltados às plataformas de geolocalização de celulares *smartphones*, também conhecidos como transportes compartilhados ou mobilidade compartilhada, evidencia uma necessidade por novas diretrizes de planejamento, diferentes daquelas propostas pelo PTT. Deste modo, este trabalho objetivou realizar uma comparação entre o planejamento tradicional e o planejamento voltado para a mobilidade compartilhada, destacando as principais diferenças e os principais paralelos da expansão destes modelos para os países em desenvolvimento. A abordagem comparativa é apresentada em três tópicos metodológicos.

ABSTRACT

Conceived in 1950s, in the United States, the Traditional Transportation Planning (TTP) aimed to define a systematic process that had as its products the projection of road infrastructure, vehicles and transportation system services. However, the extension of this model to developing countries, such as Brazil, is questioned due to the occurrence of technical, political, ideological and financial problems. Similarly, the emergence of smart transport modes, used on geolocation platforms of smartphones, also known as shared transport or shared mobility, shows a need for new planning guidelines, different from those proposed by TTP. In this way, this work aimed to compare the TTP and planning for shared mobility, highlighting the main differences and main parallels of the expansion of these models for developing countries. The comparative approach is presented by three methodological topics.

1. INTRODUÇÃO

O Planejamento de Transportes já era discutido desde a antiguidade, durante o Império Romano. A preocupação com tráfego de carroças e demais veículos com tração animal era vista como um elemento determinante na visão do imperador Júlio Cesar para o funcionamento do império. Contudo, com o longo e obscuro período da Idade Média, onde as cidades eram elementos fechados e poucos estruturantes, o conceito deteriorou-se. Apenas após o início do século XX e a popularização do veículos motorizados, o termo se tornou novamente em pauta de modo que instituições e diretrizes começaram a ser criadas para prover o planejamento e a segurança dos elementos do trânsito (Portugal e Mello, 2017; Ferraz e Torres, 2004).

Com o passar dos anos, o planejamento de transportes veio cada vez mais se preocupando em atender à crescente demanda de automóveis privados, seguindo assim, uma lógica de oferta voltada para a cultura automobilística. A implantação de infraestrutura viária de maiores

capacidades, como a construção de vias expressas e estacionamentos, evidenciou este processo. Segundo Jones (2014 *apud* Portugal e Mello, 2017) a evolução do planejamento dos sistemas de transporte ocorreu em três etapas baseadas nos respectivos acontecimentos históricos: o acelerado crescimento de posses de automóveis, a posterior estabilização e o consequente declínio deste modal em favor de transportes integrados, inteligentes e sustentáveis. Assim, a própria evolução do conceito de mobilidade urbana seguiu acoplada a este processo, o que provocou um afastamento de uma definição técnica em torno do tráfego e das vias para uma definição social e sustentável voltada para o passageiro urbano, o uso de solo e a multi modalidade.

Nos últimos anos, o aparecimento de modos de transportes inteligentes voltados às plataformas de geolocalização de celulares *smartphones* vêm se tornando cada vez mais comum e agora inclui os programas de compartilhamento de transporte individual: o Programa de Bicicleta Compartilhada (PBC) e o Programa de Carro Compartilhado (PCC). Na literatura internacional são conhecidos como *Bike Sharing System (BSS)* e *Car Sharing System (CSS)*, respectivamente, e contribuem potencialmente para uma mobilidade urbana mais sustentável. Contudo, devido à complexidade do seu planejamento e gestão, abordagens científicas são propostas de modo a identificar demandas atrativas de usuários, bem como estratégias espaciais eficientes para o seu funcionamento (Willing *et al.*, 2017).

Pela própria diversidade de países e autores que investigam o planejamento e a implantação de programas de carro compartilhado em todo o mundo, diversas são as definições sugeridas, não havendo assim uma padronização universal. Para Morency e Habib (2012), o programa de compartilhamento de carro é uma alternativa inovadora de viagem urbana que cresce consideravelmente em todo mundo e vem se consolidando como base para a mobilidade sustentável. Já para Willing (2017), o *car sharing* é um modo de transporte complementar ao transporte público. Assim, tem função de oferecer mobilidade as regiões da cidade que não contém demanda suficiente para implantação de um transporte coletivo de alta capacidade, como os ônibus, Veículos Leves sobre Trilhos (VLT's), *Bus Rapid Transit (BRT's)* e afins. Por fim, tem o poder de atrair os passageiros para os centros da cidade por meio da integração modal e contribuir para uma mobilidade acessível a todos.

Quanto ao Programa de Bicicleta Compartilhada (PBC) ou *bike sharing system (BSS)* as definições são muito semelhantes dentre as referências encontradas na literatura. Uma grande parcela dos sistemas de *bike sharing* implantados em todo o mundo possui basicamente o mesmo modelo de logística e operação, denominado de modelo de estações fixas (*based-station*). Esta concepção é caracterizada pela disponibilização das bicicletas públicas em estações automáticas, localizadas em pontos estratégicos, como shoppings, praças de bairros residenciais, universidades, terminais e estações do sistema de transporte coletivo. Desse modo, o usuário pode retirar a bicicleta em uma estação e entregá-la em outra próxima ao seu destino (*one way trip*) ou retirá-la e devolvê-la na mesma estação (*roundtrip*) (Chen *et al.*, 2015). Por outro lado, o Programa de Carro Compartilhado (PCC) pode ser encontrado em diferentes tipos de concepções (com estações, sem estações ou em compartilhamento fraccional, como o caso do *Uber*) os quais são projetados de acordo com a demanda estimada, frota de veículo disponível e a disponibilidade espacial (área disponível para implantação do sistema) (Becker *et al.*, 2017; Ballús-Armet *et al.*, 2014; Shaheen *et al.* 2015).

Idealizado em meados da década de 1950 nos Estados Unidos, o planejamento tradicional

objetivou definir um processo sistemático que tivesse como produtos a projeção da infraestrutura viária, dos veículos e dos serviços dos sistemas de transporte. Este planejamento era voltado principalmente para o automóvel privado, visto que a popularização do automóvel se fortalecia à medida que a indústria automobilística se desenvolvia.

Diante do exposto, questiona-se a respeito da utilização do planejamento tradicional para os modernos sistemas de transporte compartilhado, visto que estes conduzem demandas e ofertas bastantes flexíveis. Deste modo, este trabalho objetivou realizar uma comparação entre o planejamento tradicional e o planejamento voltado para a mobilidade compartilhada, destacando as principais diferenças e os principais problemas da expansão destes modelos para os países em desenvolvimento.

2. METODOLOGIA

O estudo foi dividido em três etapas teóricas. Na primeira etapa as definições das quatro etapas do Planejamento Tradicional de Transporte (PTT) são apresentadas para evidenciar o problema da expansão desse modelo para os países em desenvolvimento. Realizou-se também um estudo crítico e uma contextualização desse modelo aos países em desenvolvimento, apresentando críticas e desvantagens pertinentes, de modo a identificar paralelos entre a aplicação desse modelo e a recente implantação de transportes compartilhados nas capitais brasileiras.

No segundo momento, um estudo sobre o planejamento de mobilidade compartilhada foi executado mediante a análise do manual *Planning for Shared Mobility*, publicado por Cohen e Shahan no *Planning Advisory Service (PAS)* nos Estados Unidos no presente ano de 2018. O PAS é um serviço de assinatura oferecido pelo departamento de pesquisa da Associação Americana de Planejamento, que destaca-se pela produção anual de quatro relatórios técnicos voltados para o planejamento urbano e de transportes. A revisão deste documento buscou, portanto, interpretar as diretrizes básicas em torno do planejamento, implantação, gerenciamento e impacto dos sistemas de transporte compartilhado (*shared transport systems*). Alguns artigos científicos sobre a mobilidade compartilhada também foram consultados de maneira complementar as informações do manual.

Por fim, foi produzido uma análise comparativa entre o PTT e o planejamento voltado para mobilidade compartilhada. Na análise comparativa são pontuados as limitações enfrentadas na expansão de ambos os modelos de planejamento os para países em desenvolvimento, como o Brasil.

3. O PLANEJAMENTO TRADICIONAL DE TRANSPORTES E AS SUAS LIMITAÇÕES

O planejamento tradicional de transportes (PTT) é uma temática abordada na literatura desde a sua difusão em meados da década de 1950 nos Estados Unidos. Esta metodologia objetivou definir um processo sistemático que tivesse como produtos a projeção da infraestrutura viária, dos veículos e dos serviços dos sistemas de transporte. Logo, este tipo de planejamento era voltado principalmente para o automóvel privado, visto que a popularização do automóvel se fortalecia à medida que a indústria automobilística se desenvolvia (Vasconcellos, 2000; Portugal e Mello, 2017; Pedro *et al*, 2017).

O PTT é constituído basicamente por quatro etapas (Tabela 1) que incorporam uma sequência

obrigatória para o estudo do planejamento, e assim produzem resultados sequenciais e dependentes entre si. Na primeira etapa é realizada uma avaliação dos elementos que produzem as viagens, representados pelos passageiros urbanos ou pelos domicílios da região delimitada de estudo. Aspectos socioeconômicos como renda, escolaridade, idade, dentre outros, são levantados para identificar zonas com padrões socioeconômicos semelhantes (zonas de tráfego). Nesta etapa, são utilizadas geralmente as pesquisas de Origem e Destino (O/D) em conjunto com os censos demográficos (Vasconcellos, 2000).

A segunda etapa objetiva avaliar as atrações entre as zonas estabelecidas e a posterior caracterização associada ao volume de viagens produzidas ou atraídas. As zonas que geram um grande volume de viagens mas atraem volumes discretos são denominadas de zonas dormitórios, uma breve referência as regiões com grandes concentrações de residências e habitações. As zonas que atraem grande volume de viagens estão geralmente relacionadas a atividades escolares, comerciais e industriais. Por outro lado, as zonas que contem volumes consideráveis de viagens produzidas e atraídas, podem ser classificadas como zonas intermediárias ou mistas (Vasconcellos, 2000; Ferraz e Torres, 2004).

Na terceira etapa é investigada a distribuição modal de transportes em conjunto com os aspectos socioeconômicos dos domicílios e/ou passageiros. Assim, com a pesquisa O/D é possível estimar a distribuição das viagens quanto aos modos de transportes utilizados. Neste ponto, Vasconcellos (2000), pontua umas das críticas ideológicas da utilização deste modelo em países em desenvolvimento, visto que existe parcelas consideráveis da população com baixo poder aquisitivo (usuários cativos), e que por essa razão, são obrigados a utilizar o meio de transporte mais barato. Após desenvolvidas todas as três etapas, o último passo é definido pela projeção das vias físicas para o atendimento da demanda e oferta de tráfego atual e futuro.

Tabela 1: Etapas do Planejamento Tradicional de Transportes

ETAPA	DEFINIÇÃO
<i>GERAÇÃO DE VIAGENS</i>	“Relação entre as viagens feitas, as características socioeconômicas das pessoas (idade, renda, etc) e as regiões (emprego, população, etc)”.
<i>DISTRIBUIÇÃO DE VIAGENS</i>	“Investigação da atração mútua entre as zonas da área de estudo”.
<i>DIVISÃO MODAL</i>	“Estuda a relação entre os modos de transporte escolhidos pelas pessoas e a suas características socioeconômicas”.
<i>ALOCAÇÃO DO TRÁFEGO</i>	“Estuda os caminhos físicos utilizadas pelas pessoas para se deslocarem”.

Fonte: Vasconcellos, 2000. Adaptado pelo autor

As críticas ao planejamento tradicional (Tabela 2) estão principalmente relacionadas ao excesso de racionalismo e a simplicidade dos modelos matemáticos utilizados. Assim, acredita-se que as análises de demanda e oferta, baseadas dos princípios da economia, podem induzir resultados não muito confiáveis e pouco condizentes com os quadros atuais e futuros. Existe portanto, uma negligencia do modelo, quanto ao comportamento inconstante dos usuários de transporte e também no que diz respeito a aceitação do mercado de transportes como uma competição perfeita, já que o carro geralmente possui maior atrativo na perspectiva do usuário (Vasconcellos, 2000).

Nos âmbitos estratégico e político, questionam-se a capacidade administrativa e financeira

dos órgãos governamentais competentes para implementação dos projetos, visto que o teor político sempre prevalece nas discussões em detrimento da participação popular e dos especialistas. Assim, as propostas de transportes quase sempre visam soluções de curto prazo, o que as tornam pouco eficientes a longo prazo. No aspecto ideológico, critica-se a difusão deste modelo em diversos países pelo mundo, já que a concepção inicial foi voltada para a cultura automobilística marcante nos Estados Unidos a partir da década de 1950 (Vasconcellos, 2000).

Tabela 2: Principais críticas ao planejamento tradicional.

ASPECTO	PRINCIPAIS CRÍTICAS
<i>TÉCNICO</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geralmente utiliza modelos matemáticos simplificados para previsão de demanda e oferta (leis da economia); 2. É sujeito a propagação de erros através das etapas; 3. Utiliza a teoria da demanda de consumidores, pois define transporte com um bem de consumo comum e admite, portanto, o passageiro urbano como um consumidor estável; 4. Admite um mercado de concorrência perfeita, o que não ocorre na realidade; 5. Desconsidera o valor do tempo, o comportamento do passageiro urbano e os sistemas de transportes pré-existentes; 6. Sequência obrigatória para as quatro etapas; 7. Escolha das rotas baseada apenas no tempo de viagem;
<i>ESTRATÉGICO</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A não adequação da infraestrutura de transporte projetada às condições orçamentárias do local que implementa; 2. Resultados que não condizem com a realidade econômica e financeira; 3. Ausência de estratégias para implementação a longo prazo;
<i>POLÍTICO</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausência da participação da sociedade na elaboração; 2. Planejamento como processo político; 3. Fundamenta-se em decisões políticas para posterior adequações técnicas;
<i>IDEOLÓGICO</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborado para a realidade norte americana da década de 1950; 2. Voltado para a cultura automobilística; 3. Modelo considerado neutro; 4. Desconsidera ou considera parcialmente o planejamento urbano;

Fonte: Vasconcellos, 2000. Adaptado pelo autor.

Em torno das problemáticas vivenciadas pelos países em desenvolvimento que utilizaram o PTT, destacam-se as questões técnica, estratégica, política, ideológica e econômica (Tabela 3). Países em desenvolvimento apresentam diversos problemas de ordem técnica quanto a utilização e projeção de dados e indicadores socioeconômicos, já que a maioria destes países apresentam quadros de instabilidade econômica. A própria incerteza dos dados socioeconômicos dificulta projetar as demandas para as zonas de tráfego, o que contribui para definições de projeções de sistema de transportes sub e superdimensionadas (Vasconcellos, 2000).

Nas questões estratégicas, é observada uma dificuldade destes países em ajustar o planejamento tradicional para as suas condições orçamentárias. Por este motivo, é muito comum a ocorrência de obras de infraestrutura de transportes abandonadas ou parcialmente concluídas. No que tange às problemáticas relacionadas às questões política e ideológica, enfatiza-se a priorização do planejamento voltado para o transporte individual, projetando-se o aumento do número de viagens por automóvel com o aumento de renda da população. Desta

forma, o planejamento tradicional nestes países tendem a beneficiar os proprietários de carros em detrimento dos usuários cativos do transporte público, que na maioria das vezes são representantes da maior parcela da população (Vasconcellos, 2000).

Quanto à questão econômica, os problemas vivenciados pela aplicação do PTT em países em desenvolvimentos é diretamente relacionado ao cálculo de taxas internas de retorno (TIR) sem a consideração das externalidades e do valor do tempo. Logo, é muito comum nestes países, a presença de tarifas de transporte público não condizentes com o serviço prestado, já que os benefícios dos sistemas não são abatidos no valor tarifário (Vasconcellos, 2000).

Tabela 3: Questões e problemas observados no planejamento tradicional em países em desenvolvimento.

QUESTÃO	PRINCIPAIS PROBLEMAS
<i>TÉCNICA</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dificuldade no cálculo das previsões de indicadores socioeconômicos; 2. Instabilidade econômica e o impacto direto na demanda de transportes; 3. Dados incompletos ou não confiáveis; 4. Mercado de transportes não competitivo; 5. Aumento do mercado informal de trabalho; 6. Aumento de famílias não nucleares, muitas vezes associado ao surgimento de favelas e cortiços; 7. Demanda voltada para grupos especiais;
<i>ESTRATÉGICA</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausência de suporte financeiro e administrativo suficiente para implementação do planejamento; 2. Ausência de estratégias intermediárias para implantação de projetos a longo prazo; 3. Comprometimento orçamentário; 4. Escassez de recursos; 5. Diferença de horizontes entre os planejadores e os representantes políticos: exigência de soluções de curto prazo;
<i>POLÍTICO</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Burocracias e tecnocracias locais; 2. Maior dificuldade da participação popular; 3. Políticas de apoio ao transporte individual;
<i>IDEOLÓGICA</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Previsões voltadas para o aumento da oferta e do uso de transporte individual; 2. Projeção do aumento do uso de automóvel com o aumento de renda média; 3. Ideologia de automobilidade irrestrita para todos que podem custeá-la; 4. Favorecimento da automobilidade; 5. Grande parcela de usuários cativo do transporte público;
<i>ECONÔMICA FINANCEIRA</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudo de viabilidade técnico-econômica determinado pelas taxas internas de retorno (TIR); 2. Os cálculos não consideram o valor do tempo ganho com a implementação do sistema; 3. Incertezas nas projeções de demanda; 4. Ausência de previsões de externalidades;

Fonte: Vasconcellos, 2000. Adaptado pelo autor.

4. PLANEJAMENTO VOLTADO PARA MOBILIDADE COMPARTILHADA

Vários estudos sobre o planejamento de mobilidade compartilhada vem sendo executados durante as duas últimas décadas, mas não existia até então um manual ou uma legislação

específicos. Mediante a necessidade de regulamentações estes novos modos de transportes que surgem cada vez mais rápidos nas grandes cidades do mundo, Cohen e Shaheen criaram no presente ano de 2018, o manual para o planejamento da mobilidade compartilhada, denominado por *Planning for Shared Mobility* (Figura 1).

Este manual foi publicado no *Planning Advisory Service* (PAS) nos Estados Unidos. O PAS é um serviço de assinatura oferecido pelo departamento de pesquisa da Associação Americana de Planejamento, que destaca-se pela produção anual de quatro relatórios técnicos voltados para o planejamento urbano e de transportes. O documento objetiva, portanto, interpretar as diretrizes básicas em torno do planejamento, implantação, gerenciamento e impacto dos sistemas de transporte compartilhado (*shared transport systems*).



Figura 1: Manual para o planejamento de mobilidade compartilhada.
Fonte: Cohen e Shaheen, 2018.

No planejamento voltado para o sistema de transporte compartilhado, a primeira diretriz é compreendida pelo estudo dos principais impactos que este sistema pode oferecer as cidades que o implementam. A importância deste impactos está relacionada ao modo em que este sistema inovador pode influenciar os sistemas de transporte pré existentes e na configuração espacial da cidade (Tabela 4). Inúmeros estudos empíricos (Dell'Olio *et al.*, 2011; Coll *et al.*, 2014; Pietro *et al.*, 2015; Kopp *et al.*, 2015; Schoroder e Wolf, 2016; Becker *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2017) foram realizados, principalmente em países desenvolvidos, para a estimativa dos impactos ambientais, sociais e comportamentais da mobilidade compartilhada. Contudo, não havia até então diretrizes de planejamento que consolidasse o delineamento de políticas públicas de transporte voltado para este sistema.

Como todo sistema de transporte a ser implantado, o sistema compartilhado possui vantagens e desvantagens. Com isso, o manual proposto por Cohen e Shaheen, conduz diretrizes e

premissas de modo a alavancar os efeitos positivos (redução de congestionamentos, integração modal, melhorar a qualidade do ar, acesso de mobilidade a população de baixa renda, etc) e ao mesmo tempo conter os efeitos negativos potenciais. Desta forma, o planejamento em mobilidade compartilhada, não pode de forma alguma, ser realizado sem o entendimento e compreensão do contexto urbano e dos passageiros da cidade que se implanta (Cohen e Shaheen, 2018).

Tabela 4: Impacto dos Sistemas de Transporte Compartilhado.

ALVO	IMPACTOS
<i>TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO</i>	Interfere nos padrões de viagem, na escolha modal e na ocupação dos veículos.
<i>USO DE SOLO E PLANEJAMENTO URBANO</i>	Afeta os aspectos de planejamento urbano relacionados ao uso da terra, como: zoneamento; áreas destinadas aos estacionamentos; e hierarquia das vias públicas.
<i>MOBILIDADE URBANA</i>	Incorpora os princípios de sustentabilidade, priorizando as caminhadas e o ciclismo. Proporciona integração entre todos os modos de transporte. Promove um espaço urbano voltado para o transporte sustentável e reduz, portanto, a necessidade de automóveis privado.
<i>HABITAÇÃO E EMPREENDIMENTOS</i>	Pode reduzir os espaços destinados aos automóveis privados nas residências e nos prédios comerciais e empresariais.
<i>ECONOMIA</i>	Pode gerar novas oportunidades de empregos (diretos e indiretos). Redução de gastos com o automóvel privado.
<i>MEIO AMBIENTE E CLIMA</i>	Reduz a emissão de gases poluentes.

Fonte: Coheen e Shaheen, 2018. Adaptado pelo autor.

No que tange a segunda premissa do planejamento de transporte compartilhado, destaca-se a elaboração de políticas públicas que incentivem a sua utilização em conjunto com o transporte coletivo de modo a aumentar a demanda deste em detrimento da utilização de automóveis privados. Estas políticas estão direcionadas basicamente para a limitação do uso do automóvel privado pela redução e substituição de estacionamentos preexistentes e a indução dos usuários a utilizarem o modo compartilhado com os sistemas de alta capacidade. Assim, a mobilidade compartilhada pode ser incorporada como parte do gerenciamento da demanda de transporte (TDM) (Cohen e Shaheen, 2018).

O TDM consiste na aplicação de estratégias e políticas para reduzir a demanda de viagens ou para redistribuir essa demanda no espaço ou no tempo. Portanto, o transporte compartilhado tem função de oferecer mobilidade as regiões da cidade que não contém demanda suficiente para implantação de um transporte coletivo de alta capacidade. Com isso, o transporte compartilhado pode atrair os passageiros para os centros da cidade por meio da integração modal, contribuindo consideravelmente para uma mobilidade acessível a todos e para a construção de cidades mais compactas (Cohen e Shaheen, 2018).

A terceira premissa de implantação está relacionada ao modelo ideal de transporte compartilhado selecionado, que deve condizer com o contexto cultural e socioeconômico da cidade. Uma parcela considerável dos sistemas implantados em todo o mundo possuem basicamente o modelo de logística e operação baseado em estações fixas (*based-station*). Esta concepção é caracterizada pela disponibilização dos veículos compartilhados em estações automáticas, localizados geralmente em Polos Geradores de Viagem.

Nesta lógica os sistemas devem ser projetadas de acordo com a demanda estimada, frota de veículo disponível e a disponibilidade espacial (área disponível para implantação do sistema). O roteamento das unidades é essencial para o funcionamento do sistema e, por este motivo, é necessário uma avaliação da variação temporal e espacial da demanda de usuários por meio de simuladores computacionais.

Muitos sistemas já implantados sofrem com o desbalanceamento do sistema (estações e áreas com muitos veículos e outras com poucos veículos), devido as viagens de apenas ida (*one way trip*), ocasionadas pela falta de planejamento e de integração com o transporte coletivo. O incentivo as viagens de ida e volta (*roundtrip*) em integração com o sistema de transporte coletivo é a premissa básica para o desenvolvimento e aplicação da mobilidade compartilhada (Cohen e Shaheen, 2018).

No que diz respeito a limitação deste manual, destaca-se a ausência do fator segurança no planejamento, visto que em países em desenvolvimento esta pode ser a barreira principal para a sua implantação. Além disso, modelos como o *peer-to-peer* (também conhecido por modelo fraccional, em que um motorista dispõe seu carro para outra pessoa mediante o pagamento de uma tarifa) e o *car pooling* (carona solidária) pode sofrer rejeição da população, devido a insegurança de compartilhar o veículo com uma pessoa desconhecida.

Na condição da integração modal, a recusa marcante pelo transporte coletivo em países em desenvolvimento, devido a sua baixa qualidade e confiabilidade, pode ser um fator limitante para utilização do transporte compartilhado como conector ao sistema público de alta capacidade. Assim, o transporte compartilhado deixa de ser um complemento ao transporte público e passa ser uma alternativa bastante atraente ao passageiro urbano. Outro fator limitante é a presença de legislações locais de transporte poucos consolidadas e minimamente integradas ao planejamento urbano, o que dificulta o planejamento voltado para o uso de solo e para gestão de demandas (TDM).

5. DIVERGÊNCIAS E PARALELOS ENTRE O PLANEJAMENTO TRADICIONAL DE TRANSPORTES E O PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE COMPARTILHADA

A primeira diferença entre o planejamento tradicional de transporte e o planejamento voltado para mobilidade compartilhada se encontra em torno dos seus objetivos. Enquanto o planejamento tradicional objetiva projetar as vias físicas para o transporte motorizado, o planejamento compartilhado delinea a priorização dos espaços físicos voltados para os transportes sustentáveis, como a bicicleta e a caminhada. O pensamento sustentável é a idealização característica da mobilidade compartilhada, e incentiva, portanto, a redução das viagens urbanas realizadas por transporte motorizado individual com motor à combustão (Vasconcellos, 2000; Cohen e Shaheen, 2018).

Quanto à produção e distribuição de viagens, o PTT representa e calcula as demandas de transporte pelas respostas domiciliares das pesquisas de Origem e Destino, caracterizando o padrão de viagem de uma família ou de um passageiro urbano. Estas demandas, são estabelecidas, e projetadas para o futuro, em conjunto com a oferta, em que o cenário adotado é aquele em que ocorra aumento de renda média e, conseqüentemente, das viagens urbanas realizadas por automóveis privados. Diferentemente, o transporte compartilhado incorpora uma logística em que as demandas e ofertas são bastantes flexíveis e dinâmicas (Razzaque e Clarke, 2015) no espaço e no tempo, e que ocorra um processo inverso onde há uma redução

do uso do automóvel privado com a sua implantação. Além disso, o planejamento compartilhado deve ser utilizado para induzir novas demandas na cidade voltadas para o transporte coletivo, incorporando, assim, as diretrizes do gerenciamento de demanda de transporte (TDM).

Em relação às atrações entre as zonas de tráfego, observa-se que a mobilidade compartilhada interfere diretamente no zoneamento. Isto ocorre porque a sua implantação em regiões com baixa geração e atração de viagens, pode induzir novas demandas a curto prazo, transformando regiões dormitórios, comerciais e industriais em regiões mistas. Assim, a segunda etapa do planejamento tradicional pode não ser realocada na ordem obrigatória do processo esquemático quando se projeta demandas e ofertas para o futuro, visto que a implantação do transporte compartilhado pode interferir diretamente nas definições das zonas de viagem.

Relativamente à distribuição modal, no PTT, adota-se uma competição perfeita entre os modos de transportes. Mas sabe-se que na realidade, o automóvel privado possui uma maior atratividade devido ao serviço porta-a-porta e à flexibilidade de rotas e horários. Contudo, a mobilidade compartilhada vem ganhando espaço e se popularizando devido, principalmente, pelo oferecimento dos benefícios do transporte individual sem a necessidade de manter as suas obrigações legais (imposto, seguro, manutenção, etc.). Por outro lado, a indução da utilização do modo de transporte compartilhado com o transporte público, evidencia uma cultura de mobilidade voltada para o passageiro multimodal em detrimento ideológico do usuário de apenas um modo, como é proposto pelo planejamento tradicional.

No que se refere aos impactos dos modelos de planejamento, o planejamento da mobilidade compartilhada, diferentemente do planejamento tradicional, propõe diretrizes para minimizar os efeitos negativos. O planejamento tradicional por não considerar o estudo de externalidades, acaba por ser um processo segregador, de modo que prioriza o automóvel privado e ignora a existência dos passageiros cativos de transportes. Desta forma, o planejamento da mobilidade compartilhada, tende a ser um processo mais democrático, já que os transportes sustentáveis, como a bicicleta pública, tendem a ser acessíveis para todas as rendas. A Tabela 5 abaixo apresenta a análise comparativa resumida entre os dois modelos de planejamentos.

Tabela 5: Análise comparativa entre o planejamento tradicional de transportes e o planejamento voltado para a mobilidade compartilhada.

ALVO	PLANEJAMENTO TRADICIONAL DE TRANSPORTES (PTT)	PLANEJAMENTO VOLTADO PARA A MOBILIDADE COMPARTILHADA
<i>OBJETIVOS</i>	Projeção de vias para transporte motorizado.	Priorização dos espaços físicos destinados aos transportes sustentáveis (bicicleta e caminhada).
<i>DEMANDA</i>	Produção de viagens.	Gerenciamento de demanda (TDM).
<i>ZONEAMENTO</i>	Atração entre as zonas.	Incentivo ao zoneamento.
<i>CENÁRIOS FUTURÍSTICOS</i>	Aumento de posses de veículos com a renda.	Redução da posses de veículos com a implantação do sistema compartilhado.
<i>TRANSPORTE PÚBLICO</i>	Projeção em torno da redução da demanda.	Projeção para o aumento da demanda devido a indução e a integração entre os modos.
<i>DISTRIBUIÇÃO</i>	Competição perfeita.	Passageiro multimodal.

<i>MODAL</i>		
<i>INTEGRAÇÃO</i>	Desconsidera a integração entre os modos.	Premissa básica do sistema.
<i>IMPACTOS</i>	Desconsidera quase sempre os impactos e as externalidades.	Alavanca os impactos positivos e minimiza os negativos.
<i>EXPANSÃO PARA PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO</i>	Falhas técnicas, políticas e ideológicas.	Fatores como segurança, ausência de políticas de planejamento urbano eficientes e a qualidade do transporte público são desconsiderados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na expansão do planejamento de transportes para os países em desenvolvimento, ambos os modelos detêm limitações. Como foi visto, o planejamento tradicional foi sendo utilizado em países com economias instáveis e problemas socioeconômicos vigentes, sem as adaptações necessárias. A não consideração da realidade social dos países em desenvolvimento é um problema que afeta qualquer tipo de planejamento urbano e de transportes. No caso do planejamento da mobilidade compartilhada, o manual de Cohen e Shaheen desconsidera fatores que podem interferir diretamente na implantação do sistema nestes países, como: segurança, baixa qualidade do transporte público e ausência de políticas governamentais locais que unem o planejamento de transportes ao planejamento urbano.

A expansão de planejamentos de transportes idealizados em países desenvolvidos para países em desenvolvimento, sem uma adaptação coerente para a realidade socioeconômica vigente, acarreta em uma série de problemas de curto e longo prazo. O planejamento tradicional por ter sido desenvolvido a mais de 60 anos atrás nos Estados Unidos priorizou o transporte motorizado, e continua sendo utilizado nos dias atuais para atender decisões políticas em detrimento das decisões técnicas que priorizem o transporte público e sustentável. Esta é uma tendência que pode alcançar também o planejamento da mobilidade compartilhada, visto que é uma tecnologia que está sendo barateada e implantada em países emergentes sem uma política de integração modal.

Assim, considerando as problemáticas experimentadas pela expansão do planejamento tradicional, recomenda-se aos órgãos gestores de transportes dos países em desenvolvimento a realização de adaptações do manual proposto por Cohen e Shaheen para as suas realidades socioeconômicas. Desta forma, planejamento da mobilidade compartilhada poderá considerar as desigualdades sociais, a deficiência de planejamento urbano e o fator segurança no estudo de implantação.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) pelo apoio financeiro concedido ao projeto de pesquisa que subsidiou desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballús-Armet I.; Shaheen S.; Clonts K.; Weinzimmer D. (2014) Peer-to-peer carsharing: Exploring public perception and market characteristics in the San Francisco Bay area, California. *Transportation Research Record*, v. 2416, n. 1, p. 27-36.
- Becker, H.; Ciari, F.; Axhausen, K. W. (2017) Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 97, p. 17-29.
- Chen L.; Yang D.; Jakubowicz J.; Pan G.; Zhang D; LI S. (2015) Sensing the pulse of urban activity centers leveraging bike sharing open data. In: *Ubiquitous Intelligence and Computing and 2015 IEEE. 12th Intl Conf on Autonomic and Trusted Computing and 2015 IEEE. 15th Intl Conf on Scalable Computing and Communications and Its Associated Workshops (UIC-ATC-ScalCom), 2015 IEEE 12th. IEEE*, p. 135-142.

- Cohen A. e Shaheen S. (2018) Planning for Shared Mobility. In: *Planning Advisory Service (PAS)*.
- Coll, M.; Vandersmissen, M.; Thériault, M. (2014) .Modeling spatio-temporal diffusion of carsharing membership in Québec City. *Journal of Transport Geography*, v. 38, p. 22-37,
- Dell'Olio, L.; Ibeas, A.; Moura, J. L. (2011) Implementing bike-sharing systems. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, v. 164, n. 2, p. 89.
- Ferraz, A. C. P.; Torres, I. G. E. (2004) *Transporte público urbano*. RiMa Editora.
- Kim, J.; Rasouli, S.; Timmermans, H. (2017) Satisfaction and uncertainty in car-sharing decisions: An integration of hybrid choice and random regret-based models. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 95, p. 13-33.
- Kopp, J.; Gerike, R.; Axhausen, K. W. (2015) Do sharing people behave differently? An empirical evaluation of the distinctive mobility patterns of free-floating car-sharing members. *Transportation*, v. 42, n. 3, p. 449-469.
- Morency C., Habib K., Grasset V.; Islam M. (2012) Understanding members' car sharing (activity) persistency by using econometric model. *Journal of advanced Transportation*, v. 46, n. 1, p. 26-38.
- Pedro, L. M.; Silva, M. A. V. e Portugal, L. S. (2017) Desenvolvimento e mobilidade sustentáveis. In: PORTUGAL, Licínio da Silva. *Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, p. 19-38.
- Pietro, M.; BaltaS, G.; Stan, V. (2017) Car sharing adoption intention in urban areas: What are the key sociodemographic drivers? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 101, p. 218-227.
- Portugal, L. S.; Mello, A. J. R. (2017) Um panorama inicial sobre transporte, mobilidade, acessibilidade e desenvolvimento urbano. In: PORTUGAL, Licínio da Silva. *Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, p. 1-18.
- Razzaque, M. A; Clarke, S. (2015) Smart management of next generation bike sharing systems using Internet of Things. In: *2015 IEEE First International Smart Cities Conference (ISC2)*. IEEE, p. 1-8.
- Schröder, T. e Wolf, I. (2016) .Modeling multi-level mechanisms of environmental attitudes and behaviours: The example of carsharing in Berlin. *Journal of Environmental Psychology*.
- Shaheen S., Chan N.; Micheaux H. (2015) One-way carsharing's evolution and operator perspectives from the Americas. *Transportation*, v. 42, n. 3, p. 519-536.
- Vasconcellos, E. (2000) *A. Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas*. Annablume.
- Willing, C., Brandt, T.; Neumann D. (2017) Intermodal mobility. *Business & Information Systems Engineering*, v. 59, n. 3, p. 173-179.

Rafael Amorim V. de Moura (rafaelvianamoura@hotmail.com)
Maria Luiza Bastos da S. e Galindo (malubastos@gmail.com)
Rodrigo Rodrigues Coutinho C. Macêdo (rodrigo.rccm@gmail.com)
Ilce Marília D. Pinto (ilce_marilia@hotmail.com)
Juan Pedro M. Delgado (jpyupi@yahoo.com.br)
Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica
Rua Aristides Novis, 2 - 8º andar – Federação, CEP 40.210-630, Salvador - Bahia
Telefone +55 (71) 3283-9880