
Mobilidade urbana sustentável e o uso de tecnologias de informação móveis e sem fio: em busca de alternativas para a cidade de Porto Alegre/RS

Ariel Behr¹

Kathiane Benedetti Corso²

Luís Felipe Nascimento³

Henrique Freitas⁴

Resumo

A crescente expansão das cidades, fato que leva cada vez mais ao aumento do número de deslocamentos, é um dos fatores preponderantes na situação problemática da mobilidade urbana como a vemos hoje, o que é reforçado tanto pelo aumento da população quanto pelo avanço das obras civis. Este artigo aborda possíveis alternativas de uso das Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio (TIMS) na redução de problemas relacionados à mobilidade urbana de Porto Alegre/RS. Por meio de uma pesquisa qualitativa com roteiro de entrevistas pré-estruturado aplicado com especialistas nas áreas envolvidas, foi possível trazer à tona problemas identificados na cidade, suas consequências e formas de mitigá-los. Dentre as alternativas possíveis de mitigação dos problemas e melhorias para a Mobilidade Urbana de Porto Alegre, elencadas pelos especialistas, destaca-se a busca por espaços urbanos móveis e inteligentes como uma tendência do Não-Transporte. Isto é, a tecnologia como um instrumento útil para a sustentabilidade, seja por diminuir a necessidade de mobilidade física, seja por conscientizar cada vez mais pessoas de seu papel para o bem-estar das cidades.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Sustentabilidade. Tecnologias Móveis e Sem Fio (TIMS)

Sustainable urban mobility and the use of mobile and wireless information technologies: in search of alternatives for the city of Porto Alegre/RS

¹ Doutorando e Mestre em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Professor Assistente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. E-mail: ariel.behr@ufrgs.br.

² Doutora em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora Adjunta da UNIPAMPA.

³ Doutor em Economia e Meio Ambiente pela Universität Gesamthochschule Kassel. Professor Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

⁴ Doutor em Administração pela Université Pierre-Mendès-France – França. Professor Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Abstract

The increasing expansion of cities, a fact that leads to greater commuting in the urban space, is one of the most important factors in the problematic issue of urban mobility, which is reinforced by the increase of population and the progress of urban construction works. This article discusses possible alternative uses of Mobile and Wireless Information Technologies (MWIT) to reduce problems related to urban mobility in Porto Alegre/RS. Through a qualitative study with pre-structured interviews with experts in the areas involved, it was possible to bring up issues identified in the city, its consequences and ways to mitigate them. Among the possible alternatives suggested by experts to mitigate the problems and improvements for Urban Mobility in Porto Alegre, there is the search for mobile and intelligent urban spaces that align with a Non-Transport trend. That is, the use of technology as a tool for sustainability, either by reducing the need of physical mobility or by making people aware of their role for the welfare of the cities.

Keywords: Urban Mobility. Sustainability. Mobile and Wireless Technologies

Introdução

Em um espaço urbano as pessoas se deslocam diariamente para trabalhar, estudar, ter lazer, fazer compras, passear, entre outras atividades. Para estes deslocamentos elas podem usar veículos próprios, transporte público, ou podem optar pela caminhada, ou seja, são diversas as formas de mobilidade urbana dentro de uma cidade. Magagnin e Da Silva (2008) afirmam que a mobilidade pode ser definida como um atributo relacionado aos deslocamentos realizados por indivíduos nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer e outras. Vargas (2008) corrobora afirmando que a mobilidade urbana pode ser vista como a capacidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano para a realização de suas atividades cotidianas (trabalho, abastecimento, educação, saúde, cultura, recreação e lazer), num tempo considerado ideal, de modo confortável e seguro.

A crescente expansão das cidades, fato que leva cada vez mais ao aumento do número de deslocamentos, é um dos fatores preponderante na situação problemática da mobilidade urbana como a vemos hoje, o que é reforçado tanto pelo aumento da população, quanto pelo avanço das obras civis. Sanches Jr., Rutkowski e Lima Jr. (2008, p. 3) asseveram nesse sentido que “o processo acelerado de urbanização, aliado ao crescimento populacional bem como ao crescimento das atividades instaladas nas cidades, está provocando uma crise de mobilidade sem precedentes na nossa história”. O espaço urbano é um recurso limitado e quanto maior o número de carros circulando dentro das cidades pior será o índice de mobilidade para toda a população (MACÁRIO, 2001).

Logo, pensar a mobilidade urbana é pensar sobre como se organizam os fluxos na cidade e a melhor forma de garantir o acesso das pessoas ao que a cidade oferece, de modo mais eficiente em termos socioeconômicos e ambientais (VARGAS, 2008). Em suma, podemos dizer que a mobilidade urbana pode ser entendida como a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano, e a acessibilidade da população para realizar suas atividades e deslocamentos, para os mais diversos fins.

Esta perspectiva emerge da nova definição de Mobilidade Urbana Sustentável proposta pelo Ministério das Cidades (2004), que procurou, de um modo geral, incluir os princípios de sustentabilidade econômica e ambiental, além da questão da inclusão social, que constituem a base do conceito de desenvolvimento sustentável propriamente dito. Dessa forma, elementos econômicos, sociais e ambientais devem ser levados em conta quando se planejam a mobilidade urbana e os transportes em uma cidade (MACÁRIO, 2001; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004; LITMAN; BURWELL, 2006; DA SILVA; COSTA; MACEDO, 2008).

Diversos são os problemas de mobilidade e transportes que se encontram nas áreas urbanas, seja por consequências de uma política urbana deficiente, seja por uma quase ausência de medidas de planejamento urbano que ordenem as atividades de forma articulada. Esses fatores comprometem a mobilidade e acessibilidade urbana, além de causarem danos ambientais para a comunidade, trazendo, assim, uma queda na qualidade de vida da população urbana. Nos indivíduos, os danos à saúde devido à poluição pela emissão de gases advindos dos meios de transporte, o estresse e a perda econômica de tempo provocados pelos congestionamentos, assim como conflitos sociais gerados pela agressividade em trânsito, são alguns exemplos desta queda na qualidade de vida, tanto do pedestre quanto do condutor.

No ambiente, o grande prejuízo decorre dos gases poluentes e da devastação de ambientes para construir e ampliar vias que facilitem a mobilidade urbana. Conforme Marchau (2009), o congestionamento urbano causa poluição do ar e auditiva, aumento exponencial do consumo de combustível, sendo as emissões de poluentes cada vez mais altas, enquanto que a velocidade do tráfego é cada vez mais baixa. Em termos de segurança, metade de todos os acidentes que se dão nos arredores urbanos se dão com pedestres, ciclistas e motociclistas. E, infelizmente, estes problemas estão presentes nas mais diversas cidades do mundo, principalmente nas de médio e grande porte, e em países em desenvolvi-

mento, onde o crescimento se dá de forma desorganizada e não planejada. Na cidade de Porto Alegre, foco deste estudo, o uso do espaço urbano aumenta cada vez mais, e, assim, uma maior infraestrutura de mobilidade é requerida.

Na capital gaúcha, a distribuição da frota de veículos no ano de 2004 foi de, aproximadamente, 866.938 automóveis, 144.734 motocicletas e motonetas, 95.922 caminhonetes e caminhonetes, 36.086 caminhões, 12.765 ônibus e micro-ônibus, 6.236 ciclomotores e utilitários e 2.233 tratores. Cerca de 85% destes são veículos movidos a gasolina, e cabe salientar também que, em regiões congestionadas, o tráfego de veículos responde por cerca de 90% das emissões de CO₂ e entre 80% e 90% das emissões de NOx e hidrocarboneto, constituindo uma ameaça à saúde humana (TEIXEIRA; FELTES; SANTANA, 2008).

Quanto ao transporte público, Porto Alegre comporta uma frota composta por 1.572 ônibus, 403 lotações, 623 veículos de transporte escolar e 3.925 táxis. Com respeito à infraestrutura, possui aproximadamente, de acordo com dados do ano de 2009, 55 km de extensão de corredores exclusivos para ônibus, com 92 estações de embarque e desembarque e de fato mais de 5.000 pontos de ônibus dispostos pela cidade (EPTC, 2009). O sistema convencional de ônibus transporta por dia aproximadamente um milhão de passageiros, em um conjunto de 350 linhas. Como destacam Teixeira, Feltes e Santana (2008), a quantidade de veículos impacta sobremaneira a mobilidade urbana e os níveis de poluição das cidades.

Com a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação novos caminhos para o acesso à informação emergiram e vêm se expandindo rapidamente desde o surgimento da Internet. Atualmente vive-se a disseminação das Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio (TIMS) as quais permitem novas formas de interação na sociedade. As Tecnologias Móveis caracterizam-se pela sua portabilidade, ou seja, o usuário pode carregá-la para qualquer lugar. Os dispositivos mais conhecidos são os telefones celulares, *notebooks*, agendas eletrônicas, *smartphones* (telefones inteligentes), *Tablets* e PDA (assistente pessoal digital). As Tecnologias Sem Fio são as que permitem o uso de dispositivos conectados a uma rede ou aparelho de comunicação sem fio, como as redes de telefonia celular, o infravermelho, o RFID (identificação por rádio frequência), *wireless* LAN (rede local sem fio), *wi-max* e o GPS (sistema de posicionamento global) (SACCOL; REINHARD, 2007).

Dado o exposto até então, este artigo busca atender ao seguinte problema de pesquisa: “De que forma as Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio podem mitigar as consequências dos problemas e melhorar as condições da mobilidade urbana na cidade de Porto Alegre”? Assim, tem-se como objetivo de estudo elencar possíveis alternativas de uso das Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio na redução dos problemas da mobilidade urbana de Porto Alegre, propondo melhorias que atendam às dimensões social, econômica e ambiental da sustentabilidade. Como objetivos específicos busca-se

- a) identificar os principais problemas de mobilidade urbana de Porto Alegre;
- b) apresentar possibilidades de uso das Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio, a fim de mitigar os problemas de mobilidade urbana de Porto Alegre, trazendo possíveis melhorias que estas tecnologias possam oferecer à mobilidade urbana da cidade de Porto Alegre, buscando atender às dimensões sociais, econômicas e ambientais da sustentabilidade.

A pesquisa justifica-se pelo fato de que até o momento não foram encontrados estudos que discutissem especificamente o uso das Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio como alternativa para problemas de mobilidade urbana. Grande parte dos estudos que tratam da temática da mobilidade urbana e transportes aborda questões de planejamento e políticas públicas de transporte (VERA; FISCHMANN, 1999; SANCHES JR; RUTKWOSKI; LIMA JR., 2008), indicadores de desempenho do transporte sustentável (BLACK; PAEZ; SUTHANAYA, 2002; GUDMUNDSSON, 2004; LITMAN; BURWELL, 2006), transporte e qualidade de vida (STEG; GIFFORD, 2005), o conceito e percepções da mobilidade urbana (MAGAGNIN; DA SILVA, 2008), e até mesmo consequências do uso de tecnologias no sistema de transporte (CLARONI et al., 1994), porém não se focam no uso de Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio, sendo pertinente então, estudar alternativas de mobilidade urbana com o apoio das TIMS.

Outra justificativa para esta pesquisa vai ao encontro do que afirma Scaringella (2001) quando certifica que a extensão e a gravidade dos problemas do trânsito requerem uma abordagem sistêmica, uma intervenção profunda com visão de longo prazo. Assim se apresentando um desafio tecnológico, político e administrativo que exige um tratamento mais holístico e menos setorializado, aliado a um amplo debate com todos os segmentos representativos. Ainda, este estudo possui relevância ao

focar no caso da cidade de Porto Alegre, haja vista se tratar de uma cidade em momento de expansão, bastante impulsionada por se tratar de uma das sedes dos jogos da “Copa de 2014”.

Este estudo se deu por meio de uma pesquisa qualitativa com roteiro de entrevistas pré-estruturado aplicado com especialistas nas áreas envolvidas, sendo possível trazer à tona problemas identificados na cidade, suas consequências e formas de mitigá-los. Sendo assim, para cumprir os objetivos propostos, o presente artigo se estrutura da seguinte forma: na primeira seção esta breve introdução; na segunda seção é trazido o referencial teórico necessário à ambientação do estudo; na terceira parte é apresentado o método de pesquisa; na quarta seção são apresentados os resultados da pesquisa e, por fim, na quinta seção, são realizadas considerações finais sobre a pesquisa.

I Referencial teórico

Nesta seção busca-se fazer uma revisão teórica sobre os pilares que sustentam este estudo. Para tal, a mobilidade urbana sustentável e o uso de Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio são abordados, com a finalidade de apresentar a realidade desta temática e de sua aplicação na cidade de Porto Alegre.

II Mobilidade urbana sustentável

O interesse em estudar os efeitos do transporte, e do trânsito em geral, vem sendo discutido em diversas áreas do conhecimento, dadas suas consequências abrangentes na sociedade, na economia e na qualidade de vida das pessoas. Outra tendência atual está no grande interesse pelas questões ambientais e de sustentabilidade caracterizadas na mobilidade urbana, o que é verdade tanto no meio acadêmico, quanto no meio prático. Como resultado disso, o que se percebe é que “a preocupação com a sustentabilidade está enraizada na consciência crescente de que as atividades humanas têm impactos ambientais significativos, que podem impor custos econômicos, sociais e ecológicos” (LITMAN; BURWELL, 2006, p. 2).

Isso também envolve o conceito de desenvolvimento sustentável que, segundo Magagnin e Da Silva (2008), é aquele que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações fu-

turas de responder às suas próprias necessidades. Para os autores este é um processo que associa três importantes dimensões: ambiental, econômica e social; estabelecendo uma correlação entre elas, e garantindo a eficácia econômica e a proteção do meio ambiente, sem perder de vista sua finalidade social. Nesse sentido, Goldemberg (2000 apud Ribeiro, 2001) afirma que apesar do termo sustentabilidade ser normalmente associado com ecologia e recursos naturais, seu emprego tem sido expandido para outras áreas de conhecimento como economia, sociologia, urbanismo, e no caso deste estudo, às atividades de transporte.

Porém, conceituar a mobilidade urbana não é somente falar de transporte e trânsito (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004). Mobilidade urbana é o resultado da interação dos deslocamentos de pessoas e de bens entre si, mas também desses com a própria cidade. Isso significa que o conceito de mobilidade urbana vai além do deslocamento de veículos ou do conjunto de serviços implantados para estes deslocamentos. Mas, como destacam Magagnin e Da Silva (2008), o conceito de mobilidade urbana ainda é muito recente no Brasil, e os problemas a ele relacionados ainda não estão muito claros para uma parcela significativa da população. A definição do Ministério das Cidades (2004) procura então abranger os princípios de sustentabilidade econômica e ambiental da mobilidade, assim como a questão da inclusão social, sendo assim definida:

Mobilidade Urbana Sustentável é o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

A partir desse conceito, as cidades passam teoricamente a serem construídas para todos os cidadãos e não mais para os automóveis ou para aqueles que detêm esse tipo de transporte, o que é uma prática das Administrações Municipais. Segundo a Política de Mobilidade Urbana Sustentável, do Ministério das Cidades (2004), os três eixos estratégicos na implementação da mobilidade urbana sustentável são: (1) desenvolvimento urbano e a sustentabilidade ambiental; (2) participação social e universalização do acesso ao transporte; e (3) desenvolvimento institucional e modernização regulatória da mobilidade urbana. Campos e Ramos (2005a) vão ao encontro desta abordagem, e definem mobilidade sustentável como uma forma de mobilidade que promove igualdade de possibilidades de deslocamentos, com facilidades de acesso às diversas

atividades de uma região, atingindo uma redução no consumo de energia associada aos meios de transporte, e buscando dessa forma, uma redução da poluição ambiental e uma melhoria na eficiência dos recursos aplicados no transporte.

Da Silva, Costa e Macedo (2008) relembram que, até o final dos anos 70, o conceito de mobilidade era predominantemente visto como uma questão de provisão de serviços de transporte, em que o principal problema enfrentado por quem planejava era a combinação do suprimento de infraestrutura com a demanda de transporte, tanto para mercadorias e passageiros. A abordagem dada ao planejamento naquela época era marcada pela ênfase no transporte rodoviário, pela prioridade do transporte privado ao público, por esforços limitados na promoção de modos de transporte não motorizados, e pela separação dos planejamentos de transporte e urbano.

A antiga denominação do planejamento de transportes passa a incorporar um conjunto de novos conceitos, entre eles o da mobilidade urbana. Ainda o conceito de planejamento associado aos transportes é ampliado, incorporando as visões de infraestrutura, circulação e transporte público associados a questões de uso do solo, meio ambiente, entre outros aspectos (MAGAGNIN; DA SILVA, 2008). Ou seja, o planejamento de transportes inclui agora as temáticas social e ambiental como reforçam Da Silva, Costa e Macedo (2008), fato que até então não era considerado, ou sequer rejeitado.

Assim, o conceito de mobilidade, e, por conseguinte, a gestão da mobilidade urbana, passa a ter uma conceituação mais abrangente e complexa, passando a considerar a gestão da mobilidade das pessoas e não somente a dos veículos. Hoje o foco está na gestão da mobilidade urbana sustentável, que visa proporcionar os deslocamentos necessários para a população com meios de transportes que não agridam tanto o meio ambiente, isto é, atingindo os aspectos social, econômico e ambiental.

Macário (2001) aborda aspectos de qualidade em um sistema de Mobilidade Urbana, defendendo que para se ter um modelo apropriado e efetivo, este deve ser capaz de atingir e manter um equilíbrio adequado entre as seguintes dimensões:

- a) Dimensão do Transporte: balanço adequado entre os modos e meios de transporte, de maneira que todos aqueles que desistiam da utilização do automóvel privado, tenham alternativas de boa qualidade, sem qualquer tipo de discriminação social, geográfica ou setorial;
- b) Dimensão Ambiental: a configuração do sistema de mobilidade urbana deve resultar na soma total de poluição abaixo do nível de resistência;

- c) Dimensão Econômica: o sistema deve oferecer bom “valor para o dinheiro”, induzir um comportamento adaptativo dos usuários, e ser capaz de criar novos recursos financeiros para apoio ao investimento;
- d) Dimensão Social: os cidadãos garantidos são providos com um sistema de mobilidade adequado às suas necessidades, onde não há exclusão pelos preços, ou qualquer outro critério imposto com base em objetivos econômicos ou financeiros.

Observa-se que Macário (2001) aborda a qualidade do sistema de mobilidade urbana na mesma direção em que outros autores (LITMAN; BURWELL, 2006) definem a Mobilidade Urbana Sustentável. Assim, considera-se que as dimensões social, ambiental e econômica são pilares extremamente relevantes no estudo da mobilidade urbana.

I.I.I Problemas e impactos na mobilidade urbana

Partindo das três dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental) Litman e Burwell (2006), elencaram as atividades de transportes e mobilidade urbana que têm impactos significativos na sustentabilidade, como pode se visualizado no Quadro 1. Conforme os autores, isto implica que o planejamento de sustentabilidade não exige sempre *tradeoffs* entre objetivos econômicos, sociais e ambientais, mas sim uma questão de encontrar estratégias que ajudem a atingir todos estes objetivos a longo prazo, aumentando a eficiência do sistema de transporte.

Quadro 1 – Impactos do Transporte sobre a Sustentabilidade

Econômica	Social	Ambiental
Congestionamento	Inequidade dos impactos	Poluição do ar e água
Barreiras à mobilidade	Mobilidade diferenciada	
Custos de acidentes	Impactos na saúde humana	Perda do habitat
Custos dos equipamentos de transporte	Interação comunitária	Impactos hidrológicos
Custos dos usuários	Qualidade de vida	
Redução de recursos não renováveis	Estética	Redução de recursos não renováveis

Fonte: Litman e Burwell (2006).

Como o espaço urbano é um recurso limitado, quanto maior o número de carros particulares que circulam dentro das cidades, menor é o nível da acessibilidade global (medido em tempo de viagem) para toda a população. Consequentemente, a qualidade, em termos de tempo de viagem e frequências que as empresas de transportes públicos são capazes de oferecer, diminui em relação direta com o nível global de acessibilidade (MACÁRIO, 2001).

Sendo assim, os problemas associados à mobilidade urbana vêm contribuindo para o declínio da qualidade de vida e para a perda da eficiência da economia nas cidades. Destaca-se o grande número de deslocamentos nos centros urbanos que geram congestionamentos, ineficiência energética do transporte público, entre outras situações que afetam a mobilidade dos habitantes (MELLO, 2008). Magagnin e Da Silva (2008) corroboram afirmando que a dependência no uso do automóvel tem causado grande impacto no fluxo de tráfego, tornando-se um dos problemas enfrentados pela maioria das cidades brasileiras, já atingindo inclusive as de porte médio. Assim, como consequência do uso indiscriminado do automóvel nas áreas urbanas, tem-se o aumento dos congestionamentos, da energia consumida no setor de transportes e do ruído e das emissões de gases tóxicos.

Ainda, outro problema visível e identificado nas áreas urbanas é a crescente dispersão espacial, que se observa em muitas cidades, inclusive nas brasileiras. A localização de novas residências e serviços nas áreas periféricas, distantes das áreas centrais, está afetando diretamente a mobilidade nestas cidades. As cidades não estão preparadas para oferecer serviços a esta nova demanda, e em alguns casos, é evidente a dissociação que existe entre o planejamento urbano e o de transportes, particularmente na questão do planejamento do uso do solo urbano. Todas estas questões têm contribuído para aumentar as disparidades na oferta de serviços aos diversos segmentos urbanos, com consequência direta sobre a mobilidade urbana (MAGAGNIN; DA SILVA, 2008).

1.2 Uso de tecnologias de informação móveis e sem fio

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) devido à sua rápida evolução, têm propiciado nas últimas décadas novas formas de organização do trabalho (tele-trabalho, trabalho móvel, trabalho misto entre ações presenciais e a distância), novos modos de produção e de

consumo (*e-business* e o *e-commerce*), novos meios de comunicação, e ainda novas relações com a informação, o saber e o conhecimento (*e-learning*, *m-learning*).

As novas tecnologias que surgiram nos últimos anos, têm em comum a miniaturização. Esta miniaturização dos equipamentos possibilitou o lançamento de tecnologias móveis, como *notebooks*, PDA (assistente pessoal digital), *smartphones* (conhecidos por telefones inteligentes), telefones celulares, agendas eletrônicas, entre outras. As Tecnologias de Informação Móveis, advindas do termo *mobile*, tem como característica a portabilidade, isto é, a capacidade de se levar, para qualquer lugar um dispositivo de Tecnologia de Informação, dado então o termo móvel (SACCOL; REINHARD, 2007). Já as Tecnologias de Informação Sem Fio, do inglês *wireless*, conforme Saccol e Reinhard (2007) são aquelas que envolvem o uso de dispositivos conectados a uma rede ou a outro aparelho via links de comunicação sem fio.

Estas tecnologias se tornam cada vez mais populares nas mais diversas áreas de atividade, devido à sua simplicidade, funcionalidade, portabilidade e facilidade de utilização (MYERS et al., 2004). Segundo a IDG NOW (2010) a venda de *smartphones* no Brasil no primeiro semestre de 2010 teve um aumento de 170% comparado a 2009. No que tange ao uso no contexto empresarial, uma pesquisa realizada em 3.700 empresas de todo o Brasil com mais de 10 funcionários revelou que o acesso remoto ao sistema de computadores pelos funcionários atingiu 25% das empresas com computadores, o que representa um aumento de dez pontos percentuais em relação a 2006 (COMPUTER WORLD, 2010).

Vargas (2008) assevera que a tecnologia das comunicações, por sua vez, com advento da informática e internet, acenaram com a diminuição da necessidade de deslocamentos, fosse pela possibilidade de exercer o trabalho à distância, fosse pela possibilidade de compra de bens e serviços virtualmente. Porém, verifica-se também que o uso da internet, ao aumentar as possibilidades de contato e acelerar a velocidade das respostas, ampliou e diversificou, significativamente, os fluxos de documentos, mercadorias e mesmo de pessoas, assim como o número de clientes potenciais das empresas e instituições, clientes estes provenientes das mais diversas paragens.

2 Método do estudo

A presente pesquisa tem caráter qualitativo, sendo classificada como exploratória. O enfoque qualitativo foi escolhido por permitir analisar aspectos subjetivos como percepções, compreensão do contexto e significados. Na acepção de Calvete (1992), o estudo qualitativo é usado a fim de realizar uma investigação mais profunda de determinado tema, com um número de casos, quando se almeja aprofundar ao máximo a investigação em relação ao tema, gerando ideias e hipóteses.

O estudo exploratório é fundamental para identificar variáveis que não sejam conhecidas ou não estejam totalmente definidas (COOPER; SCHINDLER, 2003). Portanto, esta pesquisa é de caráter exploratório, uma vez que o tema da pesquisa é pouco explorado, principalmente no que tange às relações que se pretende estabelecer no estudo.

Como instrumento de coleta de dados, optou-se pela entrevista semi-estruturada. Conforme Roesch (1999) a entrevista é uma estratégia de pesquisa que procura examinar um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto, sendo uma técnica fundamental utilizada nas pesquisas de caráter qualitativo. Assim, o roteiro de entrevista semiestruturada foi construído com base na revisão de literatura sobre mobilidade urbana sustentável e Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio, e foi validado por especialista em Gestão Ambiental, que sugeriu pequenas alterações no instrumento de pesquisa. Elaboraram-se três questões agrupadas nas duas grandes temáticas, como pode ser visualizado no Quadro 2:

Quadro 2 – Roteiro de entrevista aplicado com os especialistas

Problemas da mobilidade urbana de Porto Alegre	
Questão	Referência
1. Levando em conta elementos sociais, ambientais e econômicos, quais são, na sua opinião, no contexto da cidade de Porto Alegre, os principais problemas de mobilidade urbana relacionados aos seguintes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> ao meio-ambiente (uso do solo, emissão de poluentes); à atividade econômica (circulação, custos, infraestrutura); à sociedade (acessibilidade, qualidade de vida); outros que gostaria de mencionar. 	Macário (2001) Litman e Burwell (2006) Da Silva, Costa e Macedo (2008) Magagnin e Da Silva (2008)





Tecnologias de informação móvel e sem fio como forma de mitigar os problemas de mobilidade urbana de Porto Alegre e promover melhorias	
Questão	Referência
<p>2. Na sua opinião, como o uso das tecnologias de informação móveis e sem fio poderia mitigar os problemas de mobilidade urbana da cidade de Porto Alegre, visando a sustentabilidade, no que tange à:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Igualdade de possibilidades e deslocamentos (com facilidade de acesso às diversas atividades de uma região). • Redução no consumo de energia associada aos meios de transporte. • Redução da Poluição Ambiental. • Eficiência dos recursos aplicados no transporte (menores custos). • Outros que gostaria de mencionar. <p>Obs.: Leve em conta as 3 dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental).</p>	<p>Campos e Ramos (2005a) Litman e Burwell (2006)</p>
<p>3. Na sua opinião, como o uso das tecnologias de informação móveis e sem fio poderia melhorar o sistema de mobilidade urbana de Porto Alegre?</p> <p>a) no que se refere ao meio-ambiente. b) no que se refere à atividade econômica. c) no que se refere à sociedade.</p>	<p>Macário (2001) Ministério das Cidades (2004) Litman e Burwell (2006) Da Silva, Costa e Macedo (2008)</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.

As entrevistas foram aplicadas com oito especialistas em Transportes e Mobilidade Urbana, e dois especialistas em Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio. Os entrevistados foram escolhidos por meio de uma amostra intencional, conforme o conhecimento que se tinha sobre sua área de atuação dos mesmos, e sua relevância no cenário escolhido. As entrevistas foram gravadas, e posteriormente transcritas, sendo a análise dos dados realizada por meio de análise de conteúdo, em que as categorias se enquadraram no roteiro pré-estabelecido.

3 Resultados

Nesta seção apresenta-se inicialmente um breve perfil dos entrevistados. Em seguida são discutidos os problemas de Mobilidade Urbana de Porto Alegre que foram elencados pelos especialistas, posteriormente as alternativas de mitigação e melhorias para estes problemas, e ainda são feitas discussões sobre o uso das Tecnologias de Informação enquanto possibilidades do Não-Transporte (PRADO et al., 1989).

3.1 Breve perfil dos entrevistados

Os oito entrevistados foram escolhidos por conveniência, por serem especialistas/atuantes nas áreas de Tecnologia de Informação ou Mobilidade Urbana. Optou-se pela omissão de seus nomes, utilizando apenas a letra E (entrevistado), e assim, a legenda TI, para o entrevistado da área de Tecnologia de Informação, e MU para o de Mobilidade Urbana, seguidos pela numeração da entrevista.

Destaca-se que os dois especialistas da área da Tecnologia de Informação são professoras vinculadas a Programas de Pós-Graduação de Universidades de Porto Alegre e São Leopoldo. Aqueles atuantes em Mobilidade Urbana pertencem a três diferentes órgãos: Laboratório de Pesquisas em Transportes da UFGRS/RS, Centro de Transporte Sustentável, e Empresa Pública de Transporte e Circulação de Porto Alegre/RS (Secretaria de Mobilidade Urbana do Município).

3.2 Problemas de mobilidade urbana da cidade de Porto Alegre

Buscando responder a primeira pergunta do roteiro de entrevistas, foram identificados, por todos os entrevistados, problemas que estariam prejudicando a mobilidade urbana da cidade de Porto Alegre. Diversos foram os itens elencados, contudo a proximidade de algumas respostas permite que grupos sejam criados, como segue.

3.2.1 Falta de planejamento de longo prazo

Este problema está associado diretamente à ação do poder público na previsão de adequações de infraestrutura que permitam o desenvolvimento da cidade, sem prejudicar sua capacidade de atender à mobilidade urbana de forma adequada. As primeiras consequências desse problema podem ser verificadas ao analisarmos que

[...] a **cidade cresceu** nas últimas décadas, mas não se preparou para isso. O sistema de transporte coletivo segue o mesmo modelo da década de 70, com o agravamento de que cada vez mais **ônibus utilizam os mesmos corredores, reduzindo a sua eficiência**. A **redução da qualidade do transporte coletivo** e o **aumento do poder aquisitivo** da população fazem com que as pessoas migrem para o **transporte individual**, utili-

zando cada vez mais carros e motos em seus deslocamentos, porém o crescimento no número de veículos é muito maior que a capacidade da cidade de construir vias e avenidas para dar vazão a estes veículos (EMU4).

Aparecem como consequências de ordem econômica neste caso, a **perda de tempo**, que é gerada ao usuário do sistema de transporte, seja ele qual for; o **consumo de energia desnecessário**, haja vista que os veículos passam mais tempo circulando, com velocidades reduzidas e com mais paradas no trajeto; e uma consequência de cunho ambiental é o **aumento da poluição do ar**, fruto também da utilização desnecessária dos veículos.

Ainda, deve-se levar em consideração que

[...] o transporte é uma atividade que não agrega valor, o valor é agregado na origem e no destino do passageiro, por isso todo o tempo gasto com atrasos e congestionamentos é ainda mais sentido na economia [...]” (EMU4).

Assim, os inconvenientes desta perda de tempo faz ainda com que se perca parte do valor potencial das atividades. Outras consequências econômicas, mas também sociais, podem ser vistas quando se fala sobre o uso do solo, pois “[...] a falta de planejamento dificulta a oferta de transporte coletivo de melhor qualidade, este acaba se tornando um serviço caro, o que reflete nas tarifas cobradas ao usuário” (EMU4).

3.2.2 Crescimento da cidade

Um segundo problema da Mobilidade Urbana de Porto Alegre diz respeito ao crescimento da cidade. Os entrevistados destacam a expansão urbana, que acaba por exigir uma urbanização nas periferias, como destacado que:

É cada vez maior a **quantidade de condomínios e construções**, e as vias que servem essas extensões são as mesmas, muito poucas, e muitos poucos melhoramentos são feitos. E se a oferta do sistema de área existe, ela existe defasada (EMU1).

Este crescimento da cidade é causador muitas vezes do aumento da população, que migram do interior para as áreas urbanas. O EMU1 enfatiza a necessidade de deslocamento que decorre deste aumento: “As pessoas que nascem aqui, crescem e têm as suas **necessidades de se**

locomover... e o pessoal que vêm do interior vem trabalhar aqui e têm as suas necessidades de deslocamento”.

Dessa forma, uma consequência econômica é que a disponibilidade de transporte coletivo para atender às áreas periféricas da cidade deve ser maior, acarretando uma necessidade de investimentos e um aumento da frota. Reflexo disso também é que as viagens se tornam cada vez maiores e o tempo de percurso nas vias também, como já fora ressaltado. Socialmente, pode-se destacar que aumentando o tamanho da cidade, o número de deslocamentos será maior para deslocar as pessoas das áreas menos estruturadas para os locais onde suprirão suas necessidades, como enfatiza o EMU4:

Pessoas **vivem em uma região da cidade e trabalham em outra**, escolhem morar em áreas afastadas do centro em busca de qualidade de vida, caminham menos para atividades corriqueiras, como ir ao mercado ou buscar filhos na escola.

3.2.3 Aumento da frota veicular

O aumento do número de veículos nas vias também é um problema que foi bastante enfatizado, e que ganha relevância na fala e nos dados trazidos pelos entrevistados.

No RS temos 4,5 milhões, o que dá 758 veículos por dia e em POA circulam 672 mil veículos, o que significa em média **85 veículos novos circulando em POA por dia**, então isso vai ocasionar problemas na mobilidade, ocupando as nossas vias [...] (EMU1).

A continuidade desse ritmo de crescimento é algo que também prejudica o planejamento de longo prazo da cidade. Outro entrevistado ao destacar o aumento da frota, comenta sobre a capacidade física das vias, que não conseguem suportar este grande acréscimo de carros:

Um problema relacionado hoje ao trânsito é o **grande volume de carros na via**, e a **via tem uma capacidade física** [...] ela tem tantos carros por hora que podem passar, se tu tens muito numa hora, tua demanda é maior do que a oferta, e com certeza tu tens congestionamentos, solução para congestionamento é **aumentar a largura da faixa**, e para isso tu tens que trabalhar com aumento da infraestrutura (EMU3).

A fala do entrevistado segue enfatizando as consequências sociais, econômicas e ambientais que decorrem deste problema, como a ocorrên-

cia de mais acidentes, mais congestionamentos, poluição e ruídos, por exemplo. Estes impactos são bem ressaltados pelo EMU 2, que declara:

[...] ele (o aumento da frota veicular) gera **impacto negativo economicamente**, dá **congestionamento**, todo mundo, mesmo quem está no ônibus ou quem está no carro fica trancado, isso é impacto econômico grave, **perda de tempo** né? E **tempo é dinheiro** né? **Ambiental**, por que **emite muito mais per capita**, e **social** por causa da **degradação da qualidade de vida** de todas as pessoas, e não é só do usuário do ônibus como muita gente pensa [...] (EMU2).

Pode-se associar como causa deste aumento da quantidade de veículos, a facilidade de financiamento e, conseqüentemente, o aumento do poder aquisitivo da população, que é seguido por um aumento da oferta de veículos por parte das montadoras. E não somente o automóvel é alvo deste aumento, mas a motocicleta também é. Atualmente, “o custo mensal do financiamento deste tipo de veículo é bastante próximo do valor recebido a título de ‘vale transporte’”, como afirma o EMU1.

3.2.4 Excesso do uso de transporte individual

Outro problema apontado por grande parte dos especialistas se dá no excesso do uso do transporte individual, mesmo que este meio seja capaz de levar mais de um passageiro. A consequência mais direta deste problema está no nível dos congestionamentos causados, haja vista a saturação das vias que se encontra em Porto Alegre, principalmente nos “horários de pico”. E na frequente ocorrência desses congestionamentos, outras consequências aparecem como a perda de tempo, na esfera econômica, a degradação da qualidade de vida, na esfera social e a maior emissão de poluentes *per capita*, na esfera ambiental.

O problema social do transporte, o problema econômico do transporte e que também é ambiental é o **excesso do uso do transporte individual**, que ele gera impacto negativo economicamente, dá congestionamento, todo mundo, mesmo quem está no ônibus ou quem está no carro fica trancado, isso é impacto econômico grave, perda de tempo (EMU 2).

Nesse sentido, um especialista destaca outros danos causados por essa opção individual do uso do automóvel, como o dano

[...] **ambiental porque emite muito mais per capita** [...] e dano social a **degradação da qualidade de vida** de todas as pessoas não é só

do usuário do ônibus como muito a gente pensa. Então **degrada socialmente para todo mundo**, inclusive lógico para quem está numa situação espremida muito pior, fica muito **mais tempo ou na parada ou num ônibus lotado...** (EMU 4).

3.3 Alternativas de mitigação e melhorias para os problemas de mobilidade urbana de Porto Alegre

Ao buscar identificar como o uso das Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio poderia mitigar os problemas de mobilidade urbana da cidade de Porto Alegre, visando à sustentabilidade, foi possível elencar diversas alternativas, de acordo com o que sugeriram os entrevistados.

3.3.1 Redução de deslocamentos – por meio do uso das TIMS

Por meio do uso de Tecnologias de Informação Móveis e Sem Fio como celulares, *smartphones* e *notebooks*, e assim, a facilidade de comunicação e troca de informações que estas tecnologias permitem, é possível reduzir muitos deslocamentos que habitualmente as pessoas fazem. Os benefícios oportunizados são destacados por um dos entrevistados:

[...] as tecnologias móveis e sem fio podem ajudar a **reduzir deslocamentos**, isto é bom se pensarmos do ponto de vista de **poluição, congestionamento, gastos de recursos desnecessários**, e o principal, **ajudam a poupar o tempo das pessoas** (EMU4).

3.3.2 Informações antecipadas

Para suprir a incerteza da falta de informação ao usuário são propostas pelos especialistas, alternativas para qualificar a informação usuário-operador. Um entrevistado destaca a situação dos usuários de ônibus:

[...] de ônibus enfim, sem informação, a gente fica mais preocupado [...] mas a questão do ônibus tem muito campo para melhorar [...] tu chegar numa parada e poder obter **informação em tempo real**, mandar um numerozinho (sic) lá, e vê que o teu ônibus está em tal **posição** [...] pois já tem as **antenas em Porto Alegre**, já se sabe onde os **ônibus estão**, agora só **falta dizer para o usuário** onde o ônibus está (EMU2).

E continua enfatizando a melhoria na qualidade do transporte, advinda da Tecnologia de Informação Sem Fio:

A **informação sem fio** exatamente (a tecnologia), vai permitir tu pegares o teu **celular**, todo mundo tem celular, e ter essas **informações na hora**, [...] vai dar um *upgrade* nessa **qualidade de transporte**. Já se usa muito essas informações sem fio, mesmo via rádio, para **gerenciar o sistema de controle** [...] e se planeja usar ainda mais isso, tanto no transporte **coletivo** nas cidades, quanto nas **rodovias** [...] para tu poder fazer alguma **intervenção** no trânsito (EMU2).

Dado este contexto, apresentam-se as principais alternativas de Tecnologia de Informação Móvel e Sem Fio para a Mobilidade Urbana de Porto Alegre que foram elencadas pelos entrevistados:

3.3.2.1 Uso de GPS no ônibus

O uso de GPS nos ônibus que trafegam na cidade foi dado com uma das principais formas de otimizar a informação dada ao usuário. Como o entrevistado EMU1 destaca, “o GPS te localiza no mapa, ele te dá o trajeto”. Em Porto Alegre os ônibus ainda não possuem este tipo de tecnologia instalada, mas possuem um sistema parecido com este, que se utiliza de sinal de rádio para registrar em uma central os horários em que os ônibus estão passando por determinados pontos da cidade. Este sistema é melhor explicado e relatado pelo entrevistado ETI2:

O **SOMA** (Sistema de Ônibus Monitorado Automaticamente) é um **sistema de transponder**, em que o ônibus passa por ele, e **transporta a informação**, enviando ela via rádio. É uma tecnologia **completamente ultrapassada**, o ônibus já deveria estar com GPS, mas enfim, pelo menos tem alguma coisa... Mas existe a informação, só que no caso do SOMA, hoje ela é bem estática, é uma **rede completamente estática**. Na verdade, cada ônibus tinha que ter um **GPS** e passando aquilo para a central, onde ele está exatamente, qual a velocidade, qual o atraso. E aí **com esses dados**, milhões de coisas podem ser feitas, mas esses dados não existem. [...] dizem que vão colocar o **GPS até a Copa**, vamos ver se até lá isso realmente vai ocorrer (ETI2).

Como comentado pela entrevistada, hoje o sistema vigente de comunicação nos ônibus é estático, via rádio, e destaca a necessidade de informação dinâmica ao usuário, ou seja, fornecer informações úteis, e em tempo real. Os especialistas comentam sobre os benefícios que teria-

mos com a implantação deste sistema dinâmico de transmissão da informação, como é visto na fala: “O GPS dá informações para facilitar os deslocamentos, ele te ajuda a **planejar o trajeto**, então tu podes fazer uma rota que venha **facilitar o teu deslocamento**” (EMU1).

Outro especialista destaca a melhoria na qualidade de vida, diante de uma possível informação dinâmica:

[...] dá uma **validade extra** para o transporte coletivo sem mexer em infraestrutura, **qualidade de vida** também, por que daí tu aproveitas o teu tempo [...] hoje as pessoas ficam paradas lá, plantadas esperando sem saber que horas vai chegar [...] olha o **incômodo** que isso causa (EMU2).

3.3.2.2 Central de controle e monitoramento

Uma alternativa que já é realidade desde setembro de 2008, é a Sala da Central de Controle e Monitoramento da Mobilidade (CECOMM) da EPTC. A estrutura criada de videomonitoramento, por meio de 30 câmeras posicionadas em locais estratégicos nas principais redes de semáforos de Porto Alegre, faz um amplo monitoramento do trânsito. As informações obtidas permitem que:

[...] se eu tenho uma **via congestionada** posso na sala, naquela via todos os semáforos para ir passam para verdes, eu posso aumentar, eu **posso fazer gestão do tráfego na via** então isso é uma **solução** para um **problema de falta de infraestrutura** na hora certa, no tempo certo e no lugar certo [...] então eu tenho a visão do panorama...e essa sala e os controles e os sistemas de computador tem, então o **sistema de computador** ele pesquisa, bota mais dez segundos aqui...bota mais cinco lá... cuida aquele lá se aumentar vai ter que colocar mais, então ele consegue ter essa **visão panorâmica** da sala (EMU3).

Como uma “alternativa ótima”, isto é, como uma possibilidade que maximiza a utilização dos recursos tecnológicos já disponíveis na CECOMM, o entrevistado idealiza uma sala de serviços integrados, onde atuem conjuntamente os bombeiros, a polícia militar, e a central de trânsito, promovendo mais agilidade em todo o processo de trânsito, quando em momentos de incidentes:

É a **sala integrada**. Uma sala só com **todos juntos**. Porque daí eu teria uma **mesa de controle de emergência da cidade**, onde circularia um plano de incêndio e quem assume esse controle, essa mesa de controle,

deveriam ser os bombeiros [...] e os demais iam dar todo o suporte. Então diz “olha, eu preciso tirar de tal ponto da cidade, de tal ponto de incêndio” e o meu **peçoal técnico, que seria da EPTC** vai dizer que a melhor rota é essa e eles vão fazer o **melhor para todo mundo** e vão começar a fechar as ruas para as pessoas não se aproximarem. Mas é **apoio**, é para atender aquela necessidade (EMU3).

3.3.2.3 Semáforos de ajuste automático

Outra possibilidade que propiciaria uma informação antecipada seria o uso de semáforos comandados pelo movimento, isto é, semáforos que realizam uma leitura ótica da intersecção/cruzamento. Assim, quando o fluxo de automóveis está maior em um determinado local, ele se autorregula, disponibilizando um tempo de sinal verde maior, como exemplificou o especialista EMU1. Outro entrevistado explica melhor o funcionamento do mesmo:

[...] o segundo passo que está sendo testado são semáforos que eles se ajustam em função dessas contagens e **não precisam de intervenção de pessoas**, esse **sistema de computador** que fica avaliando os volumes e automaticamente ficam **emitindo informações** que para uma central que é essa aqui, ela vai ficar calculando os **tempos necessários para dar maior fluidez** para aquela área, só que eu não consigo colocar isso em toda a cidade isso é **muito caro**, é muito investimento (EMU3).

Estes semáforos poderiam realizar “o controle das condições e do saturamento dos corredores de ônibus, através de sensores no piso, então se estão muito congestionados eles mandam segurar lá na largada” (EM1). Esses sensores são os laços magnéticos que segundo o EMU6 são

[...] **típicos pardais e lombadas que no chão** são colocadas ... Cada carro que passa tem um perfil do carro, tem a velocidade, e eu conto cada carro então... [...] daí eu vou ver **quantos carros por hora podem passar numa via** e digo se aquela via está ficando congestionada ou não e se o limite realmente está passando (EMU6).

3.3.2.4 Painéis de mensagens variadas

Também foram elencados os Painéis de Mensagens Variadas, como alternativa na melhoria do envio da informação aos usuários. Estes painéis nada mais são do que letreiros eletrônicos que apresentam infor-

mações do tráfego aos motoristas, orientando-os a escolher melhores rotas em seus deslocamentos. Esta situação é explicada pelo especialista EMU3:

[...] deveria de ser colocados até no meio, até outubro, dois ou três painéis na cidade para poder ser testados, então da sala com essas **informações** que eu tenho eu posso dizer, olha evite o túnel, evite a Perimetral, evite a Independência que ela está começando a ficar congestionada... Com as **informações bem antes** (EMU3).

Outro entrevistado corrobora nesse sentido, sugerindo que esta informação poderia ainda ser disponibilizada de forma gratuita, também por celulares, por exemplo:

A forma mais inteligente para as TIMS colaborarem com transporte seria termos **serviços gratuitos de localização com alertas indicando rotas alternativas para tráfego congestionado a pessoas próximas à região do congestionamento, em tempo real**. Com o **acesso gratuito a esse serviço**, as pessoas se deslocariam de forma mais inteligente e talvez se pudesse ter um sistema inteligente o suficiente para “aprender” com a localização dos usuários, ajudando a redesenhar as vias de transporte público (ETI1).

Nesse mesmo sentido, porém com conteúdo diferente, foi destacada a possibilidade de disponibilizar aos usuários do transporte coletivo, painéis menores em pontos de ônibus. Para estes usuários, a vantagem dos painéis com mensagens variadas seria a de permitir que se saiba qual o local em que o ônibus que ele irá tomar se encontra, e assim, se ele está adiantado, no horário ou atrasado, como destaca o especialista: [...] e a mesma coisa acontece com o **usuário de ônibus**... Porque o painel tem o controle da **velocidade** dos ônibus, os atrasos dos ônibus, onde é que eles estão, se eles estão adiantados ou não (EMU3).

Dessa forma, destaca-se a informação estática, que permite informar os itinerários das linhas e suas respectivas paradas, como revela EMU5: “[...] a criação de um **sistema de informação ao usuário**. Esse sistema de informação é dividido em duas partes, uma é **estática**, que são informações que nós conseguimos fazer este ano...”

Há ainda a previsão de um sistema de informação dinâmica sendo previsto:

[...] e o segundo passo é transformar isso ai em um sistema de informação **dinâmica**, que daí entra no **acompanhamento do ônibus**, ao longo de cada ponto importante em POA, em shoppings, em paradas fortes,

rodoviária... Eu **tenho a informação** de quanto tempo falta para chegar àquela linha. E mais, vai chegar um ponto em que serviço estará habilitado a dizer se o veículo que está chegando está **carregado** e se o veículo atrás dele está com um **serviço melhor**. Tu podes esperar 10 minutos, aí tu decides, “eu estou com pressa, eu vou nesse ou eu consigo esperar 10 minutos e vou com mais conforto no outro” (EMU5).

Ressalta-se que os Painéis de Informação Variada são um projeto que “a EPTC está pensando em instalar uma meia dúzia aqui em POA para a Copa”, como destaca o EMU6.

3.3.2.5 Convênio com táxis que utilizam GPS

Foi elencado também como alternativa, para se obter informação do trânsito em tempo real a realização de um convênio entre a EPTC e as centrais de taxi da cidade. Todos os taxis da cidade têm um GPS instalado à bordo, para que sua central de atendimento otimize suas corridas, porém esta informação é exclusiva destas centrais, e seria de grande valia para a gestão do tráfego por parte da EPTC, uma vez que se teria com precisão a velocidade em que o trânsito está andando em cada rua da cidade que tenha um taxi circulando.

[...] O GPS pela localização pode validar o serviço (da CECOMM), então se tiver uma gama de táxis andando pela cidade, e eles estiverem andando a uma certa velocidade pela rua, eu consigo **avaliar o perfil da velocidade**, se começa a baixar, eu consigo olhar se já está num nível já de saturação que eu precise fazer uma ação para que não congestionem (EMU3).

3.3.2.6 Carro cápsula – individual

Uma alternativa de melhoria para a mobilidade urbana de Porto Alegre foi a sugestão de um especialista, do uso de um carro “cápsula”, exemplo que já é realidade em Londres. Seria um veículo menor que os atuais (que ocupam muito espaço nas vias e comumente levam apenas uma pessoa), como ressalta a entrevistada:

[...] podem ver nos **veículos que só uma pessoa dirige**... Não tem nenhum carro que não é uma pessoa. Então porque tem que ter essa coisa aí, ocupando cinco metros nas vias e mais não sei quanto de largura com uma pessoa dentro? Eu acredito realmente nessa tecnologia, que

não é uma coisa que você vai ter o seu **carrinho**, você vai guardar ele lá [...] é uma cápsula, é **elétrico**, então também tem a questão do **meio ambiente** (ETI2).

Outras alternativas, como o aluguel de carros elétricos para deslocamentos ponto a ponto, também foram abordadas, porém com pouca expressão. Também foi evocado o uso de redes sociais, como o *Twitter*, para a troca de informação via smartphones. Porém, a baixa frequência desse tipo de informação ainda não permite o uso regular deste recurso.

3.4 E como seria o não-transporte?

Quando questionados sobre o fato de podermos ter cada vez menos deslocamentos na área urbana, devido ao uso de Tecnologias de Informação, surgiu entre os entrevistados uma abordagem voltada ao “Não-Transporte”. A maior parte dos entrevistados relatou não acreditar em um extremo, que seria uma grande queda no uso dos transportes. “Existe uma tendência, mas ela não é tão significativa para tu dizeres assim, ‘ela vai impactar, vai matar o transporte’, porque na verdade são as coisas que se transformam” (EMU3).

Um dos especialistas defende que, se fosse o caso de buscar eliminar os deslocamentos, “tu terias que ter um quarteirão que tenha lazer, cultura, supermercado, escola, universidade, trabalho. No teu **quarteirão**, tu tens de ser **autossustentável**” (EMU3). Ou seja, se estaria vencendo o transporte com **planejamento**, o que justamente aparece como um problema na cidade de Porto Alegre. Porém, certo ceticismo envolvido na questão pode estar se apresentando como um entrave ao desenvolvimento desta “teoria”.

Justamente, a situação idealizada no Não-Transporte é a do abandono gradual do sistema de transportes atual, fazendo deste um meio somente para o que é imprescindível, mas isso não é facilmente imaginado na realidade. O Não-Transporte pretende a recomposição do espaço urbano, de forma a aproximar a atividade de seu usuário, onde se faz necessário o reordenamento das atividades urbanas (PRADO et al., 1989), mas seus ideais vão além de ações pontuais, como as que são propostas pelos autores.

Pode-se verificar no discurso dos entrevistados que alguns princípios do Não-Transporte, como o reordenamento das atividades urbanas, a busca de soluções que enfatizem relações sistêmicas, permitir a

redução das distâncias, e incrementar a autonomia das regiões (PRADO et al., 1989), são vistos hoje, mas não necessariamente associados ao Urbanismo. Os mesmos princípios que guiam o Não-Transporte podem ser associados a atividades realizadas remotamente e à diminuição dos deslocamentos, que surgem como uma tendência, que é realidade para muitas pessoas, como destaca o EMU2:

...as pessoas já **trabalham virtualmente** né, trabalham em casa, isso é excelente assim, [...] a questão de **enviar dados**, fez com que se tenha **menos motoboys** [...] eles seriam três vezes mais se não tivesse esse envio (EMU2).

O que afirmamos é que se pode transcender aos ideais urbanistas focando a comunicação enquanto alternativa ao transporte, desta forma dando maior importância e utilidade às Tecnologias de Informação. Sussman (2002) afirma que o acesso à informação pode ser estendido para a ideia de usar tecnologias de telecomunicação para **substituir a viagem**, como no teletrabalho ou no ensino à distância. O autor assevera ainda que pensar em termos mais gerais sobre comunicação como modos de transporte/comunicação complementares é bastante relevante atualmente.

Isso nos remeteria a uma realidade que obrigaria...

...as cidades a se estruturarem de forma a precisar menos de transporte, primeiro aquela coisa de ter tudo nas proximidades, ou o que mais se precisa [...] o filho estudar perto, tu trabalhares perto, ou talvez tu não trabalhes perto, mas coisas que tu faz são ali perto, então tu tens **menos transporte**, o Não-Transporte na verdade é menos transporte e então sem dúvidas qualquer coisa que tu possas transmitir de informação, como fazer **trabalhos virtuais**, ou o **ensino à distância**, já ajudam (EMU2).

Enfim, o que se destaca é que o tipo de alternativas que o Não-Transporte, auxiliado pelas Tecnologias de Informação, traz, não visa resolver os problemas de Mobilidade Urbana, mas abrandar as consequências que todos percebem na realidade de Porto Alegre, ou de outras grandes cidades. Resume esta ideia o que diz o EMU2, afirmando que...

...se aquela **parcela de deslocamentos** que pode ser **evitada** por causa do uso de tecnologias assim for evitada, todos os demais usuários **que não podem** evitar vão se beneficiar, e é **essa a lógica do transporte** [...] não tem transporte público bom o suficiente que vai tirar todo mundo do carro, e eu não quero tirar todo mundo, eu quero tirar uma parcela a cada dia (EMU2).

A fim de apresentar de forma concisa os resultados do estudo, elaborou-se o Quadro 3. Inicialmente são destacados os principais problemas de Mobilidade Urbana de Porto Alegre, elencados pelos especialistas, e suas respectivas causas. Em seguida, destacam-se as consequências econômicas, sociais e ambientais decorrentes dos problemas. E por fim são traçadas alternativas para mitigar os problemas e melhorar a Mobilidade Urbana da cidade.

Quadro 3 – Resultados da pesquisa

Causas	Problemas	Consequências			Mitigar/Melhorar	
		Econômicas	Sociais	Ambientais		
Questões políticas de investimento e planejamento	Falta de planejamento de LP	Mais ônibus utilizamos menos corredores		Consumo de energia	Não-transporte: evitar o número de deslocamento pelo uso da TI ou TIMS	
		Perda de tempo	Redução da qualidade do transporte coletivo	Poluição do ar		
			O serviço fica mais caro			
Êxodo do interior para a capital	Crescimento da cidade	Investimento em infraestrutura e em frota	Mais deslocamentos e viagens mais longas	Necessidade de mais áreas urbanizadas (menos arborizadas)		Central de controle e monitoramento*
						Sala integrada de serviços (trânsito, bombeiros, polícia)
Aumento do poder aquisitivo da população Excesso de oferta	Aumento da frota	A demora desagrega valor às atividades fim	Incapacidade de criar vias para esta demanda	Maior emissão <i>per capita</i>		Semáforos de ajuste automático (laço magnético)*
		Investimento em infraestrutura	Degradação da qualidade de vida			GPS em ônibus para gerar informação dinâmica
Facilidade de comprar veículos	Excesso do uso de transporte individual	Perda de tempo		Congestionamento		Maior emissão <i>per capita</i>
			Congestionamento		Tirar uma parcela das pessoas do trânsito por dia	
					Celular para obter informações do transporte coletivo	
					Criação de um sistema de informação ao usuário (fase dinâmica e estática)	
					Uso de novo tipo de veículo individual (carro cápsula)	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Algumas alternativas que foram elencadas pelos especialistas já estão desenvolvidas em Porto Alegre, mesmo que parcialmente, ou em fase de testes (marcadas com um asterisco no Quadro 3), as demais são possibilidades para projetos futuros.

Considerações finais

Este estudo identificou inicialmente os problemas de Mobilidade Urbana da Cidade de Porto Alegre. A falta de planejamento de longo prazo, aliada ao crescimento da cidade, ao aumento da frota de veículos e ao excesso do uso do transporte individual foram os problemas elencados, os quais são causados em sua maioria por questões políticas de investimento e planejamento, êxodo do interior para a capital, aumento do poder aquisitivo da população, excesso de oferta e pela facilidade de comprar veículos. Diante destes problemas, as consequências são variadas e atingem as esferas econômica, social e ambiental.

Assim, as alternativas possíveis de mitigação dos problemas e melhorias para a Mobilidade Urbana de Porto Alegre, que os especialistas elencaram, foram reunidas e apresentadas na seção anterior. Destaca-se a busca por espaços urbanos móveis e inteligentes como uma tendência do Não-Transporte. Isto é, a tecnologia como um instrumento útil para a sustentabilidade, seja por diminuir a necessidade de mobilidade física, seja por conscientizar cada vez mais pessoas de seu papel para o bem estar das cidades.

Ressalta-se que as alternativas buscam em sua maioria suprir todas as consequências nas três dimensões: econômica, social e ambiental. Dessa forma, se todas estas alternativas virem a ser implantadas, poderemos quem sabe ter em Porto Alegre uma Mobilidade Urbana Sustentável, que alie políticas de transporte e circulação de forma socialmente inclusiva, ecologicamente sustentável, e economicamente viável (MACÁRIO, 2001; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004; LITMAN; BURWELL, 2006; DA SILVA; COSTA; MACEDO, 2008). As cidades que implementam políticas sustentáveis de mobilidade oferecem um maior dinamismo das funções urbanas, numa maior e melhor circulação de pessoas, bens e mercadorias, que se traduzem na valorização do espaço público, na sustentabilidade e no desenvolvimento econômico e social (BERGMAN; RABI, 2005).

Entende-se que este estudo conseguiu trazer contribuições ao campo acadêmico, público e profissional da Mobilidade Urbana, uma vez que, à

academia, trouxe resultados da abordagem a uma temática pouco explorada pelos estudos de Tecnologias de Informação, com um público de entrevistados relevante e com metodologia condizente. Ao campo público, contribuiu no sentido de apresentar a um grupo restrito num primeiro instante, os resultados das ações da Secretaria de Mobilidade Urbana da cidade de Porto Alegre, porém podendo abranger um público maior de leitores, o que foi manifestado pelos especialistas EMU5 e EMU6 como sendo um interesse da própria Secretaria. E ao campo profissional, este trabalho pode apresentar diferentes anseios e possíveis soluções às problemáticas apresentadas, que podem ser aproveitadas por quem tenha interesse.

Como limitações do estudo, tem-se o fato de que, devido à amostra intencional, apenas dois foram os especialistas de Tecnologias de Informação entrevistados. Esta limitação se deu em função da não disponibilidade dos demais que também foram contatados para o estudo. A não realização da pesquisa com usuários do transporte de Porto Alegre, é tida como uma segunda limitação, entretanto, emerge como possibilidade de estudo.

Por fim, sugere-se como estudo futuro, partindo da premissa do não transporte, que se realizem pesquisas qualitativas com trabalhadores de diferentes tipos de atividades a fim de analisar a viabilidade de trabalhar remotamente, idealizada pelo Não-Transporte.

*Recebido em junho de 2013
Aprovado em setembro de 2013.*

Referências

- BERGMAN, L. RABI, N. **Mobilidade e política urbana**: subsídios para uma gestão integrada. Rio de Janeiro: IBAM; Ministério das Cidades, 2005.
- BLACK, J. A.; PAEZ, A.; SUTHANAYA, P. A. Sustainable Urban Transportation: Performance Indicators and Some Analytical Approaches. **Journal of Urban Planning and Development**, December, 2002.
- CALVETE, C. Como fazer análise qualitativa de dados. In: BÊRNI, Duilio de Ávila (Coord.) – **Técnicas de pesquisa em economia**. São Paulo: Saraiva, 1992.
- CAMPOS V. B. G.; RAMOS R. A. R. Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo. 2005a. **Anais**. Eletrônicos do I Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável – PLURIS 2005, São Carlos, 2005.

CLARONI, C. et al. **Integrated Management of the Urban Mobility. Seventh International Conference on Road Traffic Monitoring and Control**, London, 1994.

COMPUTER WORLD. **Acesso remoto é utilizado por 25% das empresas no Brasil**. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/gestao/2010/05/04/acesso-remoto-e-utilizado-por-25-das-empresas-no-brasil/>. Acesso em 01 de jul. 2010.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DA SILVA, A. N. R.; COSTA, M. S.; MACEDO, M. H. Multiple views of sustainable urban mobility: The case of Brazil. **Transport Policy**, v. 15, p. 350-360, 2008.

EPTC. **Empresa Pública de Transportes e Circulação**, 2010. Disponível em <http://www.eptc.com.br>. Acesso em: 02 jun. 2010.

GUDMUNDSSON, H. Sustainable Transport and Performance Indicators. **Issues in Environmental Science and Technology**, n. 20, 2004.

IDG NOW. **Venda de smartphones no Brasil cresce 170% no primeiro trimestre**. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br/telecom/2010/05/26/venda-de-smartphones-no-brasil-cresce-170-no-primeiro-trimestre/>. Acesso em: 28 jun. 2010.

LITMAN, T.; BURWELL, D. “Issues in sustainable transportation”, **Int. J. Global Environmental Issues**, v. 6, n. 4, p.331–347, 2006.

MACÁRIO, M. Upgrading quality in urban mobility systems. **Managing Service Quality**, v. 11, n. 2, p. 93-98, 2001.

MAGAGNIN, R. C.; DA SILVA, A. N. R. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Transportes**, v. XVI, n. 1, p. 25-35, jun., 2008.

MARCHAU, V.; WALKER, W.; DUIN, R. An adaptive approach to implementing innovative urban transport solutions. **Transport Policy**, v. 15, p. 405-412, 2009.

MELLO, E. S. **Mobilidade urbana sustentável em projetos estruturantes: análise urbanística e ambiental do corredor de transporte da Avenida Bernardo Vieira – Natal/RN**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável: Documento para Discussão**. Brasília: Ministério das Cidades, 2004. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br>. Acesso em 24 maio 2010.

MYERS, A. et al. **Taking Handeld Devices to the Next Level**. IEEE Computer Society, December, p. 36-43, 2004.

PRADO A. C. S. et al. **Não Transporte, a Reconquista do Espaço-Tempo Social**. 7º Congresso Brasileiro de Transportes Públicos, Rio de Janeiro, 1989.

RIBEIRO, S. K. **Transporte Sustentável: alternativas para ônibus urbanos**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2001.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de Estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertação e estudos de caso**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SACCOL, A.; REINHARD, N. Tecnologias de Informação Móveis, Sem Fio e Ubíquas: Definições, Estado-da-Arte e Oportunidades de Pesquisa, **Revista de Administração Contemporânea**, 2007.

SANCHES JR, P. F.; RUTKWOSKI, E. W.; LIMA JR, O. F. Análise crítica das Políticas Públicas para carga urbana nas Metrôpoles Brasileiras. **Anais**. do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia da Produção, Rio de Janeiro, 2008.

SCARINGELLA, R. S. A Crise da Mobilidade Urbana em São Paulo. **São Paulo Perspec.** v. 15, n. 1, p. 55-59, 2001.

STEG, L.; GIFFORD, R. Sustainable transportation and quality of life. **Journal of Transport Geography**, v. 13, p. 59-69, 2005.

SUSSMAN, J. Transitions in the World of Transportation: A Systems View. **Transportation Quarterly**, Washington, D.C., v. 56, n. 1, p. 21-32, 2002.

TEIXEIRA, E. C.; FELTES, S.; SANTANA, E. R. R. Estudo das emissões de fontes móveis na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Quím. Nova**, v. 31, n. 2, p. 244-248, 2008.

VARGAS, H. C. (I) **Mobilidade Urbana**. In: *Urbs, Temas Urbanos*, v. XII, n. 47, jul/set, p. 8-11, 2008.

VERA, L. A. N.; FISCHMANN, A. A. Análise das ações dos atores na gestão do Sistema de Transporte Público na Cidade de Curitiba. **Anais**. do XXIII Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Foz do Iguaçu, 1999.