



PLURIS 2008

Apresentação Oral: Sistemas de Suporte ao Planejamento e Gestão de Infra-estruturas II

449

RESULTADOS PRELIMINARES DA APLICAÇÃO DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL NO PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Renata Cardoso Magagnin
magagnin@faac.unesp.br

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

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
Renata Cardoso Magagnin
UNESP - Universidade Estadual Paulista
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
17.033-360 Bauru - SP - Brasil

RESUMO

Vários problemas enfrentados pelas cidades brasileiras são decorrentes da falta de instrumentos efetivos de controle e monitoramento da mobilidade urbana. O sistema PLANUTS, ferramenta computacional concebida com o fim específico de dar suporte ao planejamento da mobilidade urbana, foi desenvolvido com o propósito de reduzir essa deficiência. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados preliminares obtidos na aplicação do sistema a um grupo de especialistas e não-especialistas do município de Bauru, cidade média localizada no estado de São Paulo. Como conclusão dessa aplicação prática destinada a testar o sistema PLANUTS, pode-se afirmar que ele foi considerado viável para implantação em um processo de avaliação da Mobilidade Urbana, uma vez que os resultados obtidos permitiram: i) Definir uma lista contendo os Indicadores mais importantes; ii) Ordenar os Temas e Indicadores através de sua importância para o município; e iii) Definir os Temas prioritários para a definição das intervenções mais urgentes.

RESULTADOS PRELIMINARES DA APLICAÇÃO DE UMA FERRAMENTA COMPUTACIONAL NO PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

R. C. Magagnin e A. N. R. Silva

RESUMO

Vários problemas enfrentados pelas cidades brasileiras são decorrentes da falta de instrumentos efetivos de controle e monitoramento da mobilidade urbana. O sistema PLANUTS, ferramenta computacional concebida com o fim específico de dar suporte ao planejamento da mobilidade urbana, foi desenvolvido com o propósito de reduzir essa deficiência. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados preliminares obtidos na aplicação do sistema a um grupo de especialistas e não-especialistas do município de Bauru, cidade média localizada no estado de São Paulo. Como conclusão dessa aplicação prática destinada a testar o sistema PLANUTS, pode-se afirmar que ele foi considerado viável para implantação em um processo de avaliação da Mobilidade Urbana, uma vez que os resultados obtidos permitiram: i) Definir uma lista contendo os Indicadores mais importantes; ii) Ordenar os Temas e Indicadores através de sua importância para o município; e iii) Definir os Temas prioritários para a definição das intervenções mais urgentes.

1. INTRODUÇÃO

O processo de planejamento tradicional, em que cada problema urbano era com frequência tratado de forma isolada, não pode mais ser utilizado para solucionar os atuais problemas urbanos, uma vez que é hoje de conhecimento de pesquisadores e decisores que há fortes inter-relações entre os diversos problemas urbanos. Para contrapor-se a este sistema de planejamento que não atende mais às necessidades urbanas e da população, disseminou-se mundialmente um processo de planejamento mais integrado, onde as questões de uso do solo e transporte são entendidas de uma forma mais ampla, como em Loukopoulos e Scholz (2004). A antiga denominação do planejamento de transportes passou a incorporar um conjunto de novos conceitos, entre eles o da mobilidade urbana. Além disso, o conceito de planejamento associado aos transportes vem sendo ampliado, incorporando as visões de infra-estrutura, circulação e transporte público associados a questões de uso do solo, meio ambiente, entre outros aspectos.

Outro conceito incorporado ao planejamento dos transportes (ou ao planejamento da mobilidade urbana) refere-se à sustentabilidade. Segundo Steg e Gifford (2005) o desenvolvimento sustentável no planejamento de transportes está associado ao equilíbrio entre os aspectos ambientais, econômicos e sociais, tanto no presente como nas futuras intervenções urbanas. Este conceito foi adotado inicialmente na Europa, América do Norte e Austrália (Richardson, 2005). No Brasil esta visão ainda é recente, e o conceito está

sendo incorporado gradativamente nas discussões dos Planos Diretores de Transportes e Mobilidade (Silva *et al.*, 2007). Cabe mencionar que a inexistência de uma política de transportes explícita e coerente no país e nos municípios pode dificultar, ou mesmo inviabilizar, o estabelecimento de um planejamento de transportes que incorpore os conceitos de “mobilidade urbana” e da “sustentabilidade”.

Além disso, muitos dos problemas enfrentados pelas cidades brasileiras são decorrentes da falta de instrumentos efetivos de controle e monitoramento da mobilidade urbana. Foi visando suprir essa deficiência que desenvolveu-se o sistema PLANUTS, ferramenta computacional concebida com o fim específico de dar suporte ao planejamento da mobilidade urbana. No entanto, como a primeira versão do sistema foi concluída apenas recentemente e, portanto se encontra ainda em fase experimental, é necessário realizar aplicações práticas para sua avaliação. A primeira dessas avaliações foi realizada com um grupo de especialistas e não-especialistas do município de Bauru, estado de São Paulo. O objetivo deste trabalho é exatamente apresentar os resultados preliminares dessa aplicação do sistema PLANUTS, realizada em 2007.

Após essa breve introdução, são apresentados no item 2 alguns elementos teóricos relevantes para a compreensão do presente estudo. Isso inclui uma breve discussão sobre Plano Diretor de Mobilidade Urbana e a apresentação da ferramenta computacional desenvolvida como parte de um Sistema de Apoio à Decisão para o planejamento da mobilidade urbana. No item 3 é discutida a metodologia desse trabalho, no item 4 são apresentados e analisados os resultados da aplicação realizada e, finalmente, no item 5, são discutidas as conclusões e considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para melhor compreensão do trabalho aqui relatado, dois aspectos merecem especial atenção: *i*) a atual política de Planejamento da Mobilidade Urbana Brasileira que define o processo de desenvolvimento do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Municipal, e *ii*) o sistema PLANUTS, ferramenta computacional desenvolvida para auxiliar no planejamento da mobilidade urbana sustentável, e aqui aplicada para definir e avaliar os Indicadores de Mobilidade Urbana Municipal.

2.1 Plano Diretor de Mobilidade Urbana

Um dos problemas enfrentados pela maioria das cidades brasileiras, já atingindo inclusive as de porte médio, refere-se à questão da mobilidade urbana. A dependência no uso do automóvel tem causado grande impacto no fluxo de tráfego. Associado a este problema, as atuais políticas de crescimento e desenvolvimento urbano não têm privilegiado a utilização de meios de transportes mais sustentáveis (tais como, a bicicleta, o modo a pé e o transporte público). Outro problema visivelmente identificado nas áreas urbanas e que influencia diretamente no planejamento da mobilidade é a crescente dispersão espacial. 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. Estas questões têm contribuído para aumentar as disparidades na oferta de serviços aos diversos segmentos urbanos, com consequência direta sobre a mobilidade urbana (Litman, 2006).

A atual Política Nacional de Mobilidade Urbana no Brasil foi iniciada com a aprovação do Estatuto das Cidades (em 2001) e consolidada com a criação do Ministério das Cidades no

ano de 2003. Este estatuto definiu como obrigatória a elaboração de um *Plano de Transporte Urbano Integrado* para as cidades com população acima de 500 mil habitantes. Posteriormente, através da Resolução número 34, de 1º de julho de 2005, ampliou-se a obrigação legal estabelecida pelo Estatuto das Cidades para a elaboração do Plano Diretor de Mobilidade. Através desta Resolução, a SeMob tem incentivado os municípios com população acima de 100 mil habitantes, aqueles situados em regiões metropolitanas e em regiões de desenvolvimento integrado a realizarem o **PlanMob - Plano Diretor de Transportes e Mobilidade**.

Segundo a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMob), o desafio dos Planos Diretores de Transportes e Mobilidade está pautado na definição de ações que solucionem (ou possam minimizar) os problemas apresentados anteriormente. Para isso é necessária a integração das políticas de transporte, trânsito e planejamento urbano; relacionando a elas instrumentos de controle urbano, de uso do solo, controle ambiental, desenvolvimento econômico e inclusão social (Ministério das Cidades, 2007). Neste sentido, a elaboração do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade deve incorporar a participação da sociedade nas etapas de diagnóstico (discussões dos problemas de mobilidade) e aprovação do plano.

Alguns países da Europa, os Estados Unidos e o Canadá têm adotado indicadores como um modo de avaliar e monitorar a mobilidade em nível local (Gudmundsson, 2001; Gudmundsson, 2004). Em cada um destes países foi utilizado um enfoque diferente para o emprego do conceito de mobilidade sustentável valendo-se de indicadores (ver Nicolas *et al.*, 2003). Na Europa, por exemplo, são adotadas medidas de integração das questões ambientais com as demais políticas públicas; nos Estados Unidos, os indicadores estão sendo utilizados para a elaboração de planos estratégicos em todos os níveis; e no Canadá são utilizados elementos e estruturas advindas das experiências européias e norte americanas (Gudmundsson, 2001; Gudmundsson, 2004; Silva *et al.*, 2007).

No Brasil, a elaboração de um rol de indicadores consta da atual política de Mobilidade Urbana elaborada pelo governo federal, onde a definição de um Sistema de Indicadores é parte integrante dos produtos a serem definidos na elaboração dos Planos Diretores de Transportes e Mobilidade Municipais. Segundo Royuela *apud* Ministério das Cidades (2006) os Indicadores têm as seguintes funções: “*i) prover informações sobre os problemas enfocados; ii) subsidiar o desenvolvimento de políticas e estabelecimento de prioridades, identificando fatores-chave; iii) contribuir para o acompanhamento das ações definidas, especialmente as de integração; e, iv) ser uma ferramenta de difusão de informações em todos os níveis*”. No sistema PLANUTS, ferramenta cuja aplicação é aqui discutida, é também considerado o uso de indicadores. Associados, esses indicadores constituem uma ferramenta de apoio à tomada de decisão de forma participativa nas etapas de monitoramento e diagnóstico do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade, conforme discutido a seguir.

2.2 O Sistema PLANUTS

O Sistema PLANUTS é um Sistema de Suporte à Decisão desenvolvido como uma alternativa que pode ser adotada em um processo de planejamento da mobilidade urbana participativa envolvendo múltiplos segmentos da comunidade. A sigla PLANUTS tem a origem nos termos **PLANEjamento Urbano** e de **Transportes integrado e Sustentável**. O objetivo deste sistema é auxiliar especialistas e não-especialistas no planejamento e

monitoramento da mobilidade urbana. O sistema, cujos detalhes podem ser obtidos em Magagnin (2008), é formado pelos seguintes componentes: i) **Interface na internet** - é representada pela página do projeto na *internet*, composta por páginas *html* que contêm informações do projeto, do município e sobre mobilidade; e ii) **Módulo de Avaliação da Mobilidade Urbana** - é composto por *quatro módulos de avaliação* interdependentes que possibilitam: o gerenciamento das informações, a exploração, e a avaliação da mobilidade urbana e um módulo de gerenciamento das avaliações, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 Principais funções dos Módulos de Avaliação da Mobilidade Urbana

MÓDULOS	PRINCIPAIS FUNÇÕES
Módulo I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar as Categorias e Temas, através da definição do “grau de importância” destes critérios. O objetivo é definir os aspectos relacionados ao planejamento e monitoramento da Mobilidade Urbana mais relevantes para a elaboração de um Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana participativo através da avaliação das seguintes Categorias (e Temas) associados à Mobilidade Urbana: <i>Meio Ambiente e Transportes (Energia, Impacto ambiental, Qualidade do ar, Ruído), Gestão dos Transportes (Estratégias econômicas, Monitoração, Mobilidade urbana, Novas tecnologias), Infra-estrutura dos Transportes (Frota, Sistema viário, Serviços de transporte, Tráfego), Planejamento dos Transportes (Acessibilidade urbana, Crescimento urbano, População urbana, Viagens), e Aspectos Socioeconômicos dos Transportes (Custos, Impactos socioeconômicos, Segurança, Transporte público).</i>
Módulo II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar os Indicadores, através da escolha de dois indicadores por Tema. Estes Indicadores são definidos como sendo os “mais importantes” para avaliar a Mobilidade na cidade. O resultado desta avaliação irá definir os indicadores que deverão compor um Sistema de Indicadores de Mobilidade Urbana.
Módulo III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar os Indicadores através dos seguintes itens: problemas e soluções associados aos indicadores avaliados, definição dos indicadores “mais importantes” e “mais urgentes”, e espacialização dos problemas de mobilidade mais importantes na cidade; ou seja, este módulo tem como objetivo definir as prioridades de ação na cidade, no que se refere à Mobilidade Urbana, a partir dos indicadores mais votados pela população no Módulo anterior. São avaliados: i) a <i>Identificação dos Problemas e Soluções relacionados à mobilidade urbana</i>; ii) a <i>Identificação das Definições de Ação</i>; e iii) o <i>Diagnóstico dos indicadores na cidade</i>.
Módulo IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar cenários comparativos.

A utilização das Categorias, Temas e Indicadores no sistema PLANUTS têm por objetivo definir um Sistema de Indicadores de Mobilidade Urbana Municipal através de um processo interativo, onde cada um destes elementos permitirá avaliar e/ou monitorar a mobilidade urbana em cidades brasileiras, sobretudo pequenas e médias. Para avaliação dos seus Módulos, o sistema PLANUTS emprega um modelo de avaliação multicritério, que é atualmente um dos métodos mais utilizados para avaliar sistemas que envolvem uma multiplicidade de critérios, segundo Ozernoy (1991) *apud* Jankowski e Nyerges (2001). Existem vários métodos associados à Avaliação Multicritério, tais como: *Método baseado no ordenamento de critérios, Método da escala de pontos, Método da distribuição de pontos e Método da comparação par a par*. O método empregado nesta pesquisa é o da *escala de pontos*, com cinco valores. Esta variação foi considerada adequada para avaliação em um processo participativo que envolve diferentes níveis de conhecimento sobre os temas, e por ser de fácil utilização por participantes especialistas e não-especialistas.

Em resumo, o sistema PLANUTS foi desenvolvido de forma a permitir: i) Identificação e avaliação de problemas associados à Mobilidade Urbana; ii) Exploração (visualização) de informações espaciais sobre a cidade; iii) Contribuição ao processo de tomada de decisão participativa; iv) Definição de indicadores (para compor um Sistema de Indicadores de Mobilidade que representam os problemas de mobilidade mais importantes para o

município) que poderão ser utilizados no processo de avaliação e monitoramento do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana.

3. METODOLOGIA

Para a avaliação aqui proposta foi concebido um teste específico do sistema PLANUTS, juntamente com a atividade denominada **Capacitação técnica para a elaboração de Plano Diretor de Mobilidade Urbana - Definição de indicadores de mobilidade urbana**, realizada de julho a setembro de 2007 na cidade de Bauru-SP. Essa atividade de capacitação tinha por objetivo apresentar aos participantes a ferramenta computacional PLANUTS, bem como o método nele desenvolvido para definir os Indicadores de Mobilidade.

Na condição de especialistas, participaram da atividade proposta, técnicos ligados à área de Planejamento de Transportes e Planejamento Urbano da Prefeitura Municipal de Bauru, membros do Núcleo Gestor do Plano Diretor e delegados. Esses últimos são representantes da sociedade, que também participaram do desenvolvimento e aprovação do Plano Diretor Participativo do Município de Bauru. Os participantes foram selecionados de forma a atender às seguintes questões: *i*) representantes técnicos - foram escolhidos aqueles que poderão vir a conduzir a elaboração do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Participativo do município, e *ii*) representantes da sociedade - sua escolha ocorreu em função do seu conhecimento do processo de discussão de um Plano Diretor.

Para facilitar a avaliação do sistema, os participantes foram agrupados em duas categorias: especialistas (**Grupo I**) e não-especialistas (**Grupo II**). O Grupo I contou com a participação de sete especialistas representados por técnicos da Prefeitura Municipal de Bauru, que atuam nos seguintes órgãos: EMDURB (Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano - responsável pelas áreas de transportes, sistema viário e limpeza pública) e SEPLAN (Secretaria de Planejamento - responsável pela área de planejamento urbano). O Grupo II foi composto por oito pessoas, representantes da sociedade civil, membros do poder público municipal (representantes de outros órgãos municipais), associação de moradores e entidades de classe e uma Universidade; eleitos como Delegados do Plano Diretor Participativo Municipal.

Os dados coletados nos três Módulos de Avaliação da Mobilidade Urbana (Módulos I, II e III) foram analisados por grupo de avaliação e entre os dois grupos. Estas avaliações permitiram avaliar a qualidade dos resultados obtidos, bem como verificar se havia divergências de avaliação entre os técnicos e os demais participantes. Inicialmente foram analisados os dados coletados através das avaliações individuais obtidos a partir da aplicação dos Módulos I, II e III.

A análise dos resultados foi realizada na seguinte seqüência: *i*) Ordenamento das *Categorias e Temas* através do grau de importância, *ii*) Definição de uma lista contendo os *Indicadores* mais importantes que refletem os principais problemas associados à mobilidade no município, base para a construção de um Sistema de Indicadores de Mobilidade municipal; e *iii*) Definição dos temas (problemas) prioritários para o município, através da identificação dos *Indicadores* que exigem intervenções mais urgentes.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção são descritos e analisados os resultados obtidos na implantação do sistema PLANUTS junto a um grupo de especialistas e não-especialistas pertencentes ao município de Bauru. A apresentação e análise dos resultados é realizada nesta seção, na mesma ordem descrita no último parágrafo da seção 3, que corresponde à metodologia adotada.

4.1 Categorias e Temas *mais importantes* - Módulo I

A primeira etapa de análise dos dados consistiu na avaliação dos resultados do Módulo I. Foram avaliados o *Grau de Importância* para Categorias e Temas ligados à Mobilidade Urbana em Bauru. Inicialmente foram calculados os pesos médios de cada critério, por avaliador, para as Categorias e Temas. Posteriormente, foi realizado o cálculo dos valores médios dos pesos encontrados, por grupo, para as Categorias e Temas e seus respectivos *rankings* (ordenamento). Este cálculo (*ranking*) foi realizado levando-se em consideração os pesos de cada Categoria. O cálculo dos pesos finais, para cada grupo de avaliadores, foi realizado a partir do produto entre o peso médio de cada Tema pelo correspondente peso obtido na avaliação de cada Categoria. O detalhamento destes cálculos pode ser obtido em Magagnin (2008). A Tabela 2 apresenta o ordenamento das Categorias e dos Temas (que obtiveram as dez primeiras colocações) considerados *mais importantes* por grupo de avaliação. As células preenchidas na *cor cinza claro* mostram os resultados que obtiveram o mesmo ordenamento para os dois grupos de avaliadores.

Tabela 2 *Ranking* das Categorias e Temas por *Grau de Importância*

	GRUPO I (especialistas)	GRUPO II (não-especialistas)
CATEGORIAS	1. PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES	1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS TRANSPORTES
	2. INFRA-ESTRUTURA DOS TRANSPORTES	2. PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES
	3. MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES	3. MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES
	4. GESTÃO DOS TRANSPORTES	4. GESTÃO DOS TRANSPORTES
	5. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS TRANSPORTES	5. INFRA-ESTRUTURA DOS TRANSPORTES
TEMAS	1. ACESSIBILIDADE URBANA	1. TRANSPORTE PÚBLICO
	2. IMPACTO AMBIENTAL	2. CUSTOS
	3. MOBILIDADE URBANA	3. MOBILIDADE URBANA
	4. POPULAÇÃO URBANA	4. ENERGIA
	5. CRESCIMENTO URBANO	5. ACESSIBILIDADE URBANA
	6. SISTEMA VIÁRIO	6. IMPACTO AMBIENTAL
	7. SERVIÇOS DE TRANSPORTES	7. CRESCIMENTO URBANO
	8. TRÁFEGO	8. SISTEMA VIÁRIO
	9. ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS	9. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
	10. VIAGENS	10. ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS

Ao analisar a Tabela 2 pode-se observar que 40% dos Temas não estão presentes nos Grupos I e II (*células na cor cinza escuro*). No Grupo I (especialistas) esta diferença pode ser observada pela presença exclusiva dos seguintes Temas: **População Urbana, Serviços de Transportes, Tráfego e Viagens**. Enquanto que no Grupo II (não-especialistas) há uma outra definição dos Temas mais importantes para a Mobilidade Urbana que pode ser diferenciada pela presença dos seguintes Temas: **Transporte Público, Custos, Energia e Impactos Socioeconômicos**.

4.2 Indicadores *mais importantes* - Módulo II

Esta etapa consistiu na análise dos dados obtidos no Módulo II. Neste módulo foram definidos os *Indicadores mais importantes* que poderão fazer parte do Plano Diretor de

Transportes e Mobilidade Urbana. O processo de análise dos dados consistiu na somatória dos Indicadores mais votados pelos dois grupos de avaliadores. O resultado final das escolhas dos Indicadores foi realizado através do ordenamento dos Indicadores que receberam um número maior de votos entre os Grupos I e II. Pertencerão ao Sistema de Indicadores de Mobilidade Urbana aqueles Indicadores que obtiveram os 1^{os} e 2^{os} lugares no *ranking* por Temas entre os dois grupos. Neste módulo foram definidos apenas 2 Indicadores por tema avaliado, entretanto, em alguns casos foram obtidos 3 Indicadores por Tema, em decorrência de avaliações “empatadas”. Assim, dos 94 Indicadores iniciais do Módulo II foram definidos, segundo a avaliação dos especialistas e não-especialistas, 43 Indicadores que refletem as questões mais importantes para o planejamento da mobilidade urbana no município de Bauru. A Tabela 3 apresenta o resultado final dos Indicadores por Tema e por Categoria.

Tabela 3 Resultado final dos Indicadores

CATEGORIA	TEMA	INDICADOR	
		SIGLA	DESCRIÇÃO
MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES	ENERGIA	E1	CONSUMO PER CAPITA DE COMBUSTÍVEL FÓSSIL E NÃO-FÓSSIL POR TRANSPORTE EM VEÍCULO MOTORIZADO
		E2	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO TRANSPORTE DE PASSAGEIRO E CARGA
	IMPACTO AMBIENTAL	I1	FRAGMENTAÇÃO DE ÁREAS URBANAS *
		I2	IMPACTOS DO USO DE AUTOMÓVEIS *
	QUALIDADE DO AR	Q2	EMISSÕES CAUSADAS PELOS TRANSPORTES E INTENSIDADE DAS EMISSÕES
		Q3	POPULAÇÃO EXPOSTA À POLUIÇÃO DO AR CAUSADA PELOS TRANSPORTES
		Q4	QUALIDADE DO AR *
		R1	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUIDO *
RUÍDO	R2	POLUIÇÃO SONORA *	
GESTÃO DOS TRANSPORTES	ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS	EE3	DESPESAS PÚBLICAS COM TRANSPORTE PÚBLICO
		EE4	INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES *
	MONITORAMENTO	M1	AValiação DE IMPACTO AMBIENTAL *
		M2	GERENCIAMENTO EFETIVO DO TRÁFEGO / FISCALIZAÇÃO *
	MOBILIDADE URBANA	MU1	DESENVOLVIMENTO DE PLANOS MUNICIPAIS PARA A REDUÇÃO DAS VIAGENS *
		MU6	PRIORIZAR VIAGENS EFICIENTES (A PÉ OU POR BICICLETA) *
NOVAS TECNOLOGIAS	N1	DESENVOLVIMENTO DE COMBUSTÍVEIS LIMPOS E NÚMERO DE VEÍCULOS QUE UTILIZAM COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS *	
	N2	NOVAS FORMAS DE TRANSPORTE *	
INFRA-ESTRUTURA DOS TRANSPORTES	FROTA	F3	PERCENTAGEM DA FROTA MUNICIPAL CONVERTIDA PARA REDUZIR A EMISSÃO DE POLUENTES
		F4	RELAÇÃO ENTRE VEÍCULOS COM CONSUMO EFICIENTE DE COMBUSTÍVEL / VEÍCULOS COM CONSUMO INEFICIENTE DE COMBUSTÍVEL
	SISTEMA VIÁRIO	S7	POSSIBILIDADE DE ACESSO DE TRANSPORTE COLETIVO (PAVIMENTAÇÃO) *
		S8	PROVISÃO DE INFRA-ESTRUTURA PARA MODERAÇÃO DE TRÁFEGO E VIAS PARA BICICLETAS E PEDESTRES *
	SERVIÇOS DE TRANSPORTES	ST1	MUDANÇAS NOS MODOS DE TRANSPORTE *
		ST4	TRANSPORTE DE PASSAGEIROS POR MODO DE TRANSPORTE *
	TRÁFEGO	T1	DENSIDADE DE TRÁFEGO *
		T3	TAXA DE OCUPAÇÃO DOS VEÍCULOS DE PASSAGEIROS *
T4	TEMPO TOTAL GASTO NO TRÁFEGO *		
PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES	ACESSIBILIDADE URBANA	A4	PERCENTAGEM DE EMPREGOS SITUADOS A ATÉ 3 KM DE DISTÂNCIA DAS RESIDÊNCIAS *
		A5	PERCENTAGEM DE PESSOAS QUE VIVEM A ATÉ 3 KM DE DISTÂNCIA DAS FACILIDADES DE LAZER *
	CRESCIMENTO URBANO	C3	DESCONCENTRAÇÃO DAS ATIVIDADES *
		C7	PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO URBANO *
	POPULAÇÃO URBANA	P2	DENSIDADE POPULACIONAL *
		P5	TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO *
	VIAGENS	V2	DISTÂNCIA AOS SERVIÇOS BÁSICOS *
V5		NÚMERO DE PESSOAS VIVENDO E TRABALHANDO NO LOCAL *	
V7	TEMPO DE VIAGEM *		
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS TRANSPORTES	CUSTOS	CT1	CUSTO POR PASSAGEIRO TRANSPORTADO CORRIGIDO PELA INFLAÇÃO
		CT3	PREÇO DOS COMBUSTÍVEIS E TAXAS
	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS	IS1	BENEFÍCIOS DOS USUÁRIOS DE TRANSPORTES
		IS3	CUSTOS SOCIAIS DOS TRANSPORTES
	SEGURANÇA VIÁRIA	SV1	ACIDENTES FATAIS DE TRANSPORTE *
		SV2	FERIDOS POR ACIDENTES DE TRÁFEGO *
	TRANSPORTE PÚBLICO	TP1	DEMANDA POR TRANSPORTE DE PASSAGEIROS *
		TP2	DISPONIBILIDADE DE TRANSPORTE PÚBLICO *

4.3 Grau de Importância e Grau de Urgência dos Indicadores - Módulo III

A terceira etapa referiu-se a análise dos dados obtidos no processo de avaliação do Módulo III. Neste Módulo foram avaliados o *Grau de Importância* e de *Grau de Urgência* de cada Indicador avaliado. Em função das possibilidades de análise que este módulo permite realizar, outras análises foram também conduzidas, como: definição dos problemas e

soluções de cada Indicador e a localização espacial dos problemas relacionados a cada Indicador, entretanto, estas não serão objeto de análise deste artigo.

Para a análise do *Grau de Importância* de cada Indicador foram seguidos os mesmos procedimentos adotados por Magagnin (2008) na avaliação das Categorias e Temas, ou seja, inicialmente foram calculados os pesos por avaliador e por Indicador, a média de cada Indicador e seu respectivo desvio padrão, e o ordenamento (*ranking*) dos Indicadores. A Tabela 4 apresenta o ordenamento dos Indicadores (que obtiveram as dez primeiras colocações) considerados *mais importantes* por grupo de avaliação. As células na cor *cinza claro* apresentam os Temas escolhidos pelos dois grupos de avaliação e as células na cor *cinza escuro* mostram os Indicadores escolhidos pelos dois grupos de avaliação.

Tabela 4 Ranking dos Indicadores por Grau de Importância

	TEMA	INDICADOR	
		SIGLA	DESCRIÇÃO
GRUPO I (especialistas)	1. ACESSIBILIDADE URBANA	A4	PERCENTAGEM DE EMPREGOS SITUADOS A ATÉ 3 KM DE DISTÂNCIA DAS RESIDÊNCIAS
	2. CRESCIMENTO URBANO	C7	PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO URBANO
	3. POPULAÇÃO URBANA	P2	DENSIDADE POPULACIONAL
	4. MOBILIDADE URBANA	MU1	DESENVOLVIMENTO DE PLANOS MUNICIPAIS PARA A REDUÇÃO DAS VIAGENS
	5. TRÁFEGO	T4	TEMPO TOTAL GASTO NO TRÁFEGO
	6. CUSTOS	CT1	CUSTO POR PASSAGEIRO TRANSPORTADO CORRIGIDO PELA INFLAÇÃO
	7. IMPACTO AMBIENTAL	I1	FRAGMENTAÇÃO DE ÁREAS URBANAS
	8. TRANSPORTE PÚBLICO	TP2	DISPONIBILIDADE DE TRANSPORTE PÚBLICO
	9. SISTEMA VIÁRIO	S7	POSSIBILIDADE DE ACESSO DE TRANSPORTE COLETIVO (PAVIMENTAÇÃO)
	10. ENERGIA	E1	CONSUMO PER CAPITA DE COMBUSTÍVEL FÓSSIL E NÃO-FÓSSIL POR TRANSPORTE EM VEÍCULO MOTORIZADO
GRUPO II (não-especialistas)	1. MOBILIDADE URBANA	MU1	DESENVOLVIMENTO DE PLANOS MUNICIPAIS PARA A REDUÇÃO DAS VIAGENS
	2. CUSTOS	CT3	PREÇO DOS COMBUSTÍVEIS E TAXAS
	3. POPULAÇÃO URBANA	P2	DENSIDADE POPULACIONAL
	4. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS	IS3	CUSTOS SOCIAIS DOS TRANSPORTES
	5. ACESSIBILIDADE URBANA	A4	PERCENTAGEM DE EMPREGOS SITUADOS A ATÉ 3 KM DE DISTÂNCIA DAS RESIDÊNCIAS
	6. ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS	EE4	INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES
	7. CRESCIMENTO URBANO	C7	PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO URBANO
	8. IMPACTO AMBIENTAL	I1	FRAGMENTAÇÃO DE ÁREAS URBANAS
	9. ENERGIA	E1	CONSUMO PER CAPITA DE COMBUSTÍVEL FÓSSIL E NÃO-FÓSSIL POR TRANSPORTE EM VEÍCULO MOTORIZADO
	10. SEGURANÇA VIÁRIA	SV2	FERIDOS POR ACIDENTES DE TRÁFEGO

Ao analisar a Tabela 4 pode-se observar que 30% dos Temas e seus respectivos Indicadores são diferentes nas avaliações dos Grupos I e II (ver *células em branco*). Por outro lado, pode-se verificar que há um consenso na escolha dos 60% dos Indicadores (ver *células em cinza escuro*) relativos à Mobilidade Urbana. Embora os grupos sejam heterogêneos pôde-se perceber que ambos possuem a mesma preocupação com relação aos problemas mais importantes para o município de Bauru.

Com os resultados obtidos na avaliação das Categorias e Temas (**Módulo I**) associados à avaliação dos Indicadores (**Módulo III**) foi possível realizar uma comparação destes resultados e verificar se havia uma correspondência entre os ordenamentos nos dois módulos, ou seja, foi possível verificar se os avaliadores atribuíram o mesmo grau de importância para os *Temas* e os *Indicadores*. A Tabela 5 apresenta os resultados das avaliações dos Módulos I e III, através do ordenamento dos Temas e Indicadores considerados *mais importantes* por grupo de avaliação. As células *na cor cinza* apresentam os Temas e Indicadores em comum entre cada grupo de avaliação. As células com um *asterisco* representam os Temas e Indicadores presentes nos dois grupos de avaliação.

Tabela 5 Ranking dos Temas e Indicadores por Grau de Importância

	GRUPO I (especialistas)	GRUPO II (não-especialistas)
TEMAS	1. ACESSIBILIDADE URBANA *	1. TRANSPORTE PÚBLICO
	2. IMPACTO AMBIENTAL *	2. CUSTOS
	3. MOBILIDADE URBANA *	3. MOBILIDADE URBANA *
	4. POPULAÇÃO URBANA	4. ENERGIA
	5. CRESCIMENTO URBANO *	5. ACESSIBILIDADE URBANA *
	6. SISTEMA VIÁRIO *	6. IMPACTO AMBIENTAL *
	7. SERVIÇOS DE TRANSPORTES	7. CRESCIMENTO URBANO *
	8. TRÁFEGO *	8. SISTEMA VIÁRIO *
	9. ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS *	9. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS *
	10. VIAGENS	10. ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS *
INDICADORES	1. ACESSIBILIDADE URBANA [A4] *	1. MOBILIDADE URBANA [MU1] *
	2. CRESCIMENTO URBANO [C7] *	2. CUSTOS [CT3] *
	3. POPULAÇÃO URBANA [P2] *	3. POPULAÇÃO URBANA [P2] *
	4. MOBILIDADE URBANA [MU1] *	4. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS [IS3]
	5. TRÁFEGO [T4]	5. ACESSIBILIDADE URBANA [A4] *
	6. CUSTOS [CT1] *	6. ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS [EE4]
	7. IMPACTO AMBIENTAL [I1] *	7. CRESCIMENTO URBANO [C7] *
	8. TRANSPORTE PÚBLICO [TP2]	8. IMPACTO AMBIENTAL [I1] *
	9. SISTEMA VIÁRIO [S7]	9. ENERGIA [E1] *
	10. ENERGIA [E1] *	10. SEGURANÇA VIÁRIA [SV2]

Na comparação dos resultados dos Temas e Indicadores apresentados na Tabela 5, avaliando cada grupo independentemente pode-se observar que, tanto para o Grupo I quanto para o Grupo II, o índice de correspondência dos Temas foi de 70% (células na *cor cinza*) o que permite indicar que embora as avaliações para os Temas e Indicadores tenham ocorrido em períodos distintos, a definição dos Temas mais importantes para a avaliação da Mobilidade Urbana para Bauru permaneceu, na maioria dos casos, sem alteração. Com estes resultados pode-se supor que os Temas em comum na avaliação dos Módulo I e III não devem ser excluídos do Sistema de Indicadores de Mobilidade Urbana.

Após a análise do *Grau de Importância* foi realizada a análise do *Grau de Urgência* dos Indicadores para os dois grupos de avaliação (especialistas e não-especialistas). Os procedimentos utilizados foram análogos ao cálculo do *Grau de Importância*. Inicialmente foram definidos os pesos para cada Indicador; sendo posteriormente calculado o peso médio por Indicador e por grupo de avaliação. A Tabela 6 apresenta os Indicadores (que obtiveram as dez primeiras posições de *ranking*) considerados *mais urgentes* por grupo de avaliação. As *células na cor cinza claro* mostram os Temas encontrados nos Grupos I e II e as *células na cor cinza escuro* mostram os Indicadores que foram escolhidos pelos dois grupos.

Embora não tenha sido encontrada uma correlação direta entre as escolhas dos Indicadores para os dois grupos em termos de ordenamento, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 6, pode-se verificar que 60% dos *Temas* e 50% dos *Indicadores* são comuns para estes avaliadores. Este resultado significa que estes Indicadores devem ter prioridade na implantação de medidas para minimizar os problemas de mobilidade urbana no município. Realizando-se uma comparação entre o ordenamento das Categorias por *Grau de Importância* e *Grau de Urgência* entre os Grupos I e II (especialistas e não-especialistas) pode-se observar que os resultados obtidos foram diferentes (ver Tabela 7).

Tabela 6 Ranking dos Indicadores por Grau de Urgência

	TEMA	INDICADOR	
		SIGLA	DESCRIÇÃO
GRUPO I (especialistas)	1. CUSTOS	CT1	CUSTO POR PASSAGEIRO TRANSPORTADO CORRIGIDO PELA INFLAÇÃO
	2. TRÁFEGO	T4	TEMPO TOTAL GASTO NO TRÁFEGO
	3. CRESCIMENTO URBANO	C7	PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO URBANO
	4. TRANSPORTE PÚBLICO	TP2	DISPONIBILIDADE DE TRANSPORTE PÚBLICO
	5. POPULAÇÃO URBANA	P2	DENSIDADE POPULACIONAL
	6. ACESSIBILIDADE URBANA	A4	PERCENTAGEM DE EMPREGOS SITUADOS A ATÉ 3 KM DE DISTÂNCIA DAS RESIDÊNCIAS
	7. ENERGIA	E1	CONSUMO PER CAPITA DE COMBUSTÍVEL FÓSSIL E NÃO-FÓSSIL POR TRANSPORTE EM VEÍCULO MOTORIZADO
	8. MOBILIDADE URBANA	MU1	DESENVOLVIMENTO DE PLANOS MUNICIPAIS PARA A REDUÇÃO DAS VIAGENS
	9. SISTEMA VIÁRIO	S7	POSSIBILIDADE DE ACESSO DE TRANSPORTE COLETIVO (PAVIMENTAÇÃO)
	10. IMPACTO AMBIENTAL	I1	FRAGMENTAÇÃO DE ÁREAS URBANAS
GRUPO II (não-especialistas)	1. POPULAÇÃO URBANA	P2	DENSIDADE POPULACIONAL
	2. MOBILIDADE URBANA	MU1	DESENVOLVIMENTO DE PLANOS MUNICIPAIS PARA A REDUÇÃO DAS VIAGENS
	3. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS	IS3	CUSTOS SOCIAIS DOS TRANSPORTES
	4. CUSTOS	CT3	PREÇO DOS COMBUSTÍVEIS E TAXAS
	5. ACESSIBILIDADE URBANA	A4	PERCENTAGEM DE EMPREGOS SITUADOS A ATÉ 3 KM DE DISTÂNCIA DAS RESIDÊNCIAS
	6. ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS	EE4	INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES
	7. CRESCIMENTO URBANO	C7	PLANEJAMENTO DO USO DO SOLO URBANO
	8. SEGURANÇA VIÁRIA	SV2	FERIDOS POR ACIDENTES DE TRÁFEGO
	9. IMPACTO AMBIENTAL	I1	FRAGMENTAÇÃO DE ÁREAS URBANAS
	10. FROTA	F3	PERCENTAGEM DA FROTA MUNICIPAL CONVERTIDA PARA REDUZIR A EMISSÃO DE POLUENTES

Tabela 7 Comparação entre o ranking das avaliações referentes ao Grau de Importância e ao Grau de Urgência das Categorias

	GRUPO I (especialistas)	GRUPO II (não-especialistas)
GRAU DE IMPORTÂNCIA	1. GESTÃO DOS TRANSPORTES	1. INFRA-ESTRUTURA DOS TRANSPORTES
	2. PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES	2. GESTÃO DOS TRANSPORTES
	3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS TRANSPORTES	3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS TRANSPORTES
	4. MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES	4. PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES
	5. INFRA-ESTRUTURA DOS TRANSPORTES	5. MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES
GRAU DE URGÊNCIA	1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS TRANSPORTES	1. GESTÃO DOS TRANSPORTES
	2. PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES	2. PLANEJAMENTO DOS TRANSPORTES
	3. GESTÃO DOS TRANSPORTES	3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS TRANSPORTES
	4. MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES	4. INFRA-ESTRUTURA DOS TRANSPORTES
	5. INFRA-ESTRUTURA DOS TRANSPORTES	5. MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES

Analisando os dados apresentados na Tabela 7, por grupo de avaliação, pode-se verificar que, no **Grupo I**, os avaliadores definiram valores muito semelhantes para a avaliação dos indicadores para os aspectos “mais importante” e “mais urgente” para o município de Bauru (ver *células em destaque na cor cinza*); este resultado é confirmado na coluna referente ao *ranking* destes critérios. As categorias que obtiveram o mesmo ordenamento nas duas avaliações foram: *Planejamento dos Transportes, Meio Ambiente e Transportes e Infra-estrutura dos Transportes*. No **Grupo II** foram identificadas apenas duas categorias que permaneceram com o mesmo ordenamento nas duas avaliações: *Aspectos Socioeconômicos dos Transportes e Meio Ambiente e Transportes*.

A comparação entre a avaliação do indicador por *Grau de Importância* e por *Grau de Urgência* é importante para que o avaliador possa identificar que, embora um problema de mobilidade detectado no município seja importante (relevante) nem sempre ele é o mais urgente. Os resultados acima apresentados confirmam a diferença que existe entre as avaliações do grupo dos especialistas em relação ao grupo dos não-especialistas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos no processo de avaliação da mobilidade no município de Bauru, pode-se afirmar que a ferramenta computacional proposta é um instrumento que

permite a sistematização de algumas etapas no processo de elaboração do Plano de Mobilidade, como as etapas de diagnóstico e análise urbana. O Sistema PLANUTS foi considerado viável para ser implantado em um processo de avaliação da Mobilidade Urbana, uma vez que os resultados obtidos permitiram: i) Definir uma lista contendo os Indicadores mais importantes; ii) Ordenar os Temas e Indicadores através de sua importância para o município; e iii) Definir os Temas prioritários para a definição das intervenções mais urgentes.

A definição dos Indicadores mais importantes permitiu verificar que houve um consenso na escolha dos 60% dos Temas entre as avaliações dos especialistas e não-especialistas, apresentadas na Tabela 2 através das *células na cor branca e cinza claro*. Embora os dois grupos fossem heterogêneos, pôde-se perceber que ambos possuem a mesma preocupação com relação à definição dos problemas mais importantes para o município. Um dos problemas que mais afeta a mobilidade em Bauru, como na maioria das cidades médias brasileiras, refere-se ao crescimento espacial desordenado gerando grandes vazios urbanos. Outro fator que contribui para este problema é a falta de uma política de planejamento integrado onde as questões de uso do solo devem estar associadas ao planejamento do transporte. Estes problemas foram representados nas avaliações através da escolha dos seguintes Temas: **Crescimento Urbano, Sistema Viário, Acessibilidade Urbana, Impacto Ambiental, Mobilidade Urbana e Estratégias Econômicas**.

No que diz respeito aos ordenamentos dos Temas e Indicadores podem ser identificadas, a partir da Tabela 3, duas linhas de ação que deverão estar presentes na elaboração do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade do município de Bauru: i) *Políticas para um deslocamento eficiente e sustentável*, e ii) *Políticas de uso do solo*. Assim, a partir da Tabela 3 (ver *células com asteriscos*), podem-se associar a estas políticas as seguintes ações: incentivo à utilização de meios de transporte coletivo ou individual não-motorizado, ou mais sustentável; construção de infra-estrutura para subsidiar estes meios de transportes; promoção da interação entre os modos de transportes; promoção ao uso de combustível limpo; realização de campanhas de educação para o trânsito; implementação de medidas de fiscalização e controle da velocidade; revisão da legislação de uso e ocupação do solo do município; melhoria da distribuição das atividades urbanas; criação de zonas de uso misto; limitação o perímetro urbano; incentivo a ocupação de vazios urbanos e zonas com baixa densidade populacional; restrição de loteamentos distantes do centro; realização de um planejamento contínuo, independente dos governantes.

Na definição dos temas prioritários (Indicadores considerados mais urgentes) para o município, para os dois grupos de avaliadores, foram definidas as seguintes questões: **Crescimento Urbano, População Urbana, Acessibilidade Urbana, Mobilidade Urbana e Impacto Ambiental**, conforme consta na Tabela 6.

A partir das ações acima listadas pode-se concluir que, o sistema possibilite a identificação dos problemas e soluções associados à mobilidade, agrupadas em Categorias, Temas e Indicadores, o que possibilita uma visão mais integrada do conceito de Planejamento da Mobilidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), à CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior) e à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) por contribuírem para diferentes fases do desenvolvimento da pesquisa que deu origem a esse artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gudmundsson, H. (2001) Indicators and Performance Measures for Transportation, Environment and Sustainability in North America. Report from a German Marshall Fund Fellowship 2000. **Research Notes No. 148**. Disponível em: http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_arbrapporter/rapporter/AR148.pdf.

Gudmundsson, H. (2004) Sustainable Transport and Performance Indicators, *in* R.E. Hester and R. M. Harrison (eds.), **Transport and Environment, Issues in Environmental Science and Technology**. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K, 35-64.

Jankowski, P. e Nyerges, T. (2001) **Geographic Information Systems for Group Decision Making**. Taylor and Francis. London and New York.

Litman, T. (2006) **Evaluating Transportation Land Use Impacts**. Victoria Transport Policy Institute. GTZ Transport and Mobility Group. Disponível em: <http://www.vtpi.org>.

Loukopoulos, P. e Scholz, R. W. (2004) Sustainable Future Urban Mobility: Using Area Development Negotiations for Scenario Assessment and Participatory Strategic Planning, **Environment and Planning A**, 36, 2203-2226.

Magagnin (2008) Um Sistema de Suporte à Decisão na Internet para o Planejamento da Mobilidade Urbana. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Ministério das Cidades (2006) Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana. **Módulo I: Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades, Programa Nacional de Capacitação das Cidades. Brasília. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/CursoSemob/modulos.html>.

Ministério das Cidades (2007) PlanMob - Construindo a Cidade Sustentável. **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/media/LivroPlanoMobilidade05092007.pdf>.

Nicolas, J. P.; Pochet, P. e Poimboeuf, H. (2003) Towards Sustainable Mobility Indicators: Application to the Lyons Conurbation, **Transport Policy**, 10, 197–208.

Richardson, B. C. (2005) Sustainable Transport: Analysis Frameworks, **Journal of Transport Geography**, 13, 29–39.

Silva, A. N. R.; Costa, M. S.; Macedo, M. H. (2007) Multiple Views of Sustainable Urban Mobility in a Developing Country – The Case of Brazil. **Proceedings of the 11th World Conference on Transport Research**, WCTR, Berkeley.

Steg, L. e Gifford, R. (2005) Sustainable Transportation and Quality of Life, **Journal of Transport Geography**, 13, 59-69.