

INCORPORANDO A PARTICIPAÇÃO POPULAR AO ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DA WWW

K. L. Zambon, R. C. Magagnin, R. L. Mangieri e A. N. Rodrigues da Silva

RESUMO

A participação popular no processo de planejamento da mobilidade pode ser efetivada com o uso de sistemas *web*, como já sugerido no caso do sistema PLANUTS. A partir do entendimento de que ele poderia se beneficiar de uma integração com outra ferramenta (o IMUS, ou Índice de Mobilidade Urbana Sustentável), teve início o processo para que isso se concretizasse, cuja análise é o objetivo deste trabalho. A fase inicial de adaptação concentrou-se na Área Administrativa, o que melhorou a gestão do novo sistema. No caso do Módulo I, que trata dos Domínios, a capacidade de visualização imediata dos resultados pelos usuários foi sem dúvida o ponto marcante no que diz respeito à interface. Com as implementações realizadas foi possível inclusive obter resultados preliminares de uma avaliação feita com técnicos de uma cidade média. Os valores encontrados apontam a importância da identificação dos pesos no próprio local onde se está procurando atuar.

1 INTRODUÇÃO

É crescente em todo o mundo a consciência da importância da mobilidade urbana e da necessidade do seu planejamento. Associado a este fenômeno vem a percepção de que o planejamento da mobilidade envolve muito mais do que apenas o planejamento de transportes, e tem implicações sociais, políticas, econômicas e ambientais, sendo portanto importante elemento de políticas visando o desenvolvimento sustentável. Nas abordagens utilizadas para o planejamento da mobilidade encontra-se forte tendência para o uso de índices e indicadores, como é o caso do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) (Costa, 2008).

O IMUS, com uma estrutura hierárquica composta por 9 Domínios, 37 Temas e 87 Indicadores, envolve um sistema de pesos associados a todos os elementos desta estrutura. Na sua concepção inicial, os pesos foram determinados através de um painel de especialistas de diferentes países (Austrália, Alemanha, Portugal, Estados Unidos e Brasil). Eles o fizeram, no entanto, de maneira genérica, ou seja, sem considerar nenhuma cidade específica. Apesar de reconhecer a competência dos avaliadores que ajudaram a definir os pesos originalmente considerados no IMUS, seria desejável, para fins de planejamento local, que estes pesos refletissem a percepção e os anseios da comunidade que vivencia a realidade local em termos de mobilidade. Esta é inclusive uma das premissas do processo de planejamento da mobilidade preconizado pelo Ministério das Cidades, no Brasil, que prevê a participação popular (Programa de Mobilidade Urbana, 2010).

Um dos entraves para efetivar a participação popular no processo de planejamento da mobilidade, no entanto, reside na dificuldade de reunir os interessados em dias e locais

específicos, bem como em obter dos envolvidos as informações relevantes para o processo de planejamento. Uma possível alternativa para contornar o problema pode ser o uso de sistemas *web* (WWW – World Wide Web) para estabelecer canais de comunicação entre os planejadores e a sociedade. Isso já foi sugerido por diversos autores, como no caso do PLANUTS, por exemplo (Magagnin, 2008). Esse sistema, cujo nome tem origem nos termos **PLA**neamento Urbano e de **T**ransportes integrado e **S**ustentável, foi desenvolvido como uma alternativa que pode ser adotada num processo de planejamento da mobilidade urbana participativa envolvendo múltiplos segmentos da comunidade (ver Magagnin e Rodrigues da Silva, 2008).

Embora o IMUS e o PLANUTS tenham origens comuns e ambos sejam baseados em uma estrutura hierárquica, eles diferem em termos de abrangência. Como conseqüência, a integração dos dois pode produzir uma poderosa ferramenta de planejamento, em que a participação da comunidade seria não apenas possível, mas altamente desejável. Esta foi a motivação para este trabalho, cujo objetivo é apresentar o produto dessa união, bem como discutir alguns resultados da sua aplicação em uma cidade brasileira específica.

Para que o objetivo fosse alcançado não bastou simplesmente unir a robusta estrutura conceitual e operacional do PLANUTS com a abrangente hierarquia do IMUS. Foi preciso ajustar cuidadosamente rotinas e procedimentos para assegurar que todas as potencialidades dos dois sistemas pudessem ser adequadamente exploradas, como discutido neste trabalho. Assim, este documento se inicia com uma breve revisão da literatura que trata do tema central e das ferramentas que são objeto do estudo. Em seguida é apresentada a metodologia adotada, que resume um extenso e contínuo trabalho de discussões e aprimoramentos. Na apresentação e discussão dos resultados, uma primeira aplicação já permitiu comparar os pesos obtidos a partir de indivíduos da cidade considerada com os pesos originais dos especialistas, o que pode constituir uma contribuição válida para discussões conceituais subseqüentes, conforme apontado nas considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A mobilidade está associada aos deslocamentos de pessoas e bens, determinando a capacidade de interação desses elementos num dado espaço. O desenvolvimento sustentável está normalmente associado à capacidade que a sociedade atual possui em usufruir dos recursos disponíveis sem comprometer as necessidades das futuras gerações. Quando esses dois elementos (mobilidade e sustentabilidade) atuam em conjunto pode-se vislumbrar um cenário de eficiência e dinamismo.

As deficiências relacionadas ao transporte provêm tanto de problemas históricos - como a falta de planejamento e investimentos - quanto atuais - decorrentes da extrema dependência dos modos motorizados (Rodrigues da Silva *et al.*, 2008). Assim, diversos estudos têm sido conduzidos com o intuito de melhor compreender a situação, com vistas a revertê-la em um cenário de mobilidade sustentável. Gudmundsson (2001), por exemplo, apresenta algumas alternativas: (1) entender a política de planejamento e seus procedimentos de regulação; (2) verificar a penetração do conceito de sustentabilidade nas políticas de planejamento e transporte; (3) verificar o reflexo das questões ambientais no planejamento dos transportes; (4) verificar como as questões de transporte refletem no desempenho ambiental; (5) verificar como a sustentabilidade não afeta o planejamento; (6) verificar o quanto a política ambiental foi definida como parte do desempenho do planejamento; (7)

buscar as informações necessárias para verificar o desempenho do planejamento; (8) verificar a conexão entre o desempenho das propostas e as decisões políticas.

Em síntese, é preciso buscar informações que permitam verificar o desempenho das decisões tomadas e suas conseqüências. Um diagnóstico de qualidade é a base para qualquer gestor, no entanto as informações necessárias para a identificação dos problemas e potencialidades nem sempre estão disponíveis. No geral não existem métodos de avaliação que qualifiquem corretamente a mobilidade e seu grau de sustentabilidade. Desta forma, um índice para a avaliação da mobilidade sustentável pode ser aplicado como ferramenta de controle e gestão do sistema. Em vários países europeus, além de Canadá e Estados Unidos, diversos pesquisadores têm feito propostas para a criação de um índice que qualifique a mobilidade urbana nas cidades e avalie o seu grau de sustentabilidade. Apesar das diferentes características culturais de cada país, há um consenso sobre elementos fundamentais a serem analisados. Como colocam Steg e Gifford (2005) os temas chave para definir os indicadores de um transporte sustentável devem adequar-se aos aspectos ambientais, sociais e econômicos de uma sociedade. Outros autores que deram importantes contribuições para o tema foram: Berger, 1998; Gudmundsson, 2001; Gudmundsson, 2004; Gudmundsson *et al.*, 2005; Johnston, 2008; Litman, 1999; Maclaren, 1996; Miranda *et al.*, 2009; Rodrigues da Silva *et al.*, 2010.

No Brasil, o rumo da mobilidade urbana sustentável tem sido fomentado por ações governamentais (Rodrigues da Silva *et al.*, 2008). Isso se deve ao fato de que as ações para o desenvolvimento da política urbana são previstas pela Constituição Nacional de 1988, e por leis posteriores, como o Estatuto da Cidade. O Ministério das Cidades tem estimulado os municípios a partir de 60 mil habitantes a desenvolverem seus planos de mobilidade urbana, medida que representa uma evolução na política urbana brasileira.

Mas todo plano necessita de análises confiáveis das condições atuais de transporte em cada cidade, e assim, a aplicação de um índice único seria de grande valia como fator de comparação e evolução das boas práticas municipais. Assim surgiu o IMUS, ou Índice de Mobilidade Urbana Sustentável, elaborado na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP) com o objetivo de se tornar uma ferramenta efetiva de planejamento do transporte urbano no país (Costa, 2008). Outra iniciativa nesse sentido, também com origem na EESC-USP, foi o Sistema de Suporte à Decisão PLANUTS, visando a participação de múltiplos segmentos da comunidade no processo de planejamento da mobilidade urbana (ver Magagnin e Rodrigues da Silva, 2008). Os principais aspectos das duas ferramentas de planejamento são comentados nos subitens a seguir, fornecendo assim os elementos essenciais para o que se apresenta no restante deste trabalho.

2.1 IMUS - Índice de Mobilidade Urbana Sustentável

Segundo Costa (2008), o IMUS é uma ferramenta para avaliação da mobilidade urbana, capaz de revelar as condições atuais e medir os impactos de medidas e estratégias visando a mobilidade sustentável. Sua composição é dada da seguinte forma: 9 Domínios, distribuídos em 37 Temas e 87 Indicadores (Figura 1). Sua composição inclui tanto questões tradicionais quanto aquelas relacionadas ao novo paradigma da mobilidade sustentável, possuindo a essencial qualidade de se adaptar a qualquer realidade urbana, graças à sua composição diversificada.

IMUS									
DOMÍNIO	PESO	DIMENSÕES			TEMA	PESO	ID	INDICADOR	PESO
		S	E	A					
ACESSIBILIDADE	0,108	0,38	0,36	0,26	Acessibilidade aos sistemas de transportes	0,29	1.1.1	Acessibilidade ao transporte público	0,33
							1.1.2	Transporte público para pessoas com necessidades especiais	0,33
							1.1.3	Despesas com transporte	0,33
		0,40	0,32	0,27	Acessibilidade universal	0,28	1.2.1	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	0,20
							1.2.2	Acessibilidade a espaços abertos	0,20
							1.2.3	Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	0,20
ASPECTOS AMBIENTAIS	0,113	0,38	0,30	0,32	Barreiras físicas	0,22	1.2.4	Acessibilidade a edifícios públicos	0,20
		0,46	0,28	0,27	Legislação para pessoas com necessidades	0,21	1.2.5	Acessibilidade aos serviços essenciais	0,20
		0,29	0,28	0,43	Controle dos impactos no meio ambiente	0,52	1.3.1	Fragmentação urbana	1,00
							1.4.1	Ações para acessibilidade universal	1,00
		0,26	0,32	0,42	Recursos naturais	0,48	2.1.1	Emissões de CO ₂	0,25
							2.1.2	Emissões de CO ₂	0,25
ASPECTOS SOCIAIS	0,108	0,40	0,31	0,29	Apoio ao cidadão	0,21	2.1.3	População exposta ao ruído de tráfego	0,25
		0,45	0,30	0,25	Inclusão social	0,20	2.1.4	Estudos de Impacto Ambiental	0,25
		0,39	0,30	0,31	Educação e cidadania	0,19	2.2.1	Consumo de combustível	0,50
		0,41	0,27	0,32	Participação popular	0,19	2.2.2	Uso de energia limpa e combustíveis alternativos	0,50
		0,35	0,30	0,35	Qualidade de vida	0,21	3.1.1	Informação disponível ao cidadão	1,00
		0,33	0,34	0,32	Integração de ações políticas	0,34	3.1.2	Equidade vertical (renda)	1,00
ASPECTOS POLÍTICOS	0,113						3.2.1	Educação para o desenvolvimento sustentável	1,00
							3.2.2	Participação na tomada de decisão	1,00
							3.2.3	Qualidade de Vida	1,00
		0,33	0,40	0,27	Captação e gerenciamento de recursos	0,33	4.1.1	Integração entre níveis de governo	0,50
							4.1.2	Parcerias público/privadas	0,50
							4.2.1	Captação de recursos	0,25
INFRA-ESTRUTURA	0,120	0,34	0,33	0,32	Política de mobilidade urbana	0,33	4.2.2	Investimentos em sistemas de transportes	0,25
		0,28	0,41	0,31	Provisão e manutenção da infra-estrutura de transportes	0,46	4.2.3	Distribuição dos recursos (público x privado)	0,25
							4.2.4	Distribuição dos recursos (motorizados x não-motorizados)	0,25
							4.3.1	Política de mobilidade urbana	1,00
		0,33	0,35	0,33	Distribuição da infra-estrutura de transportes	0,54	5.1.1	Densidade da rede viária	0,25
		0,32	0,29	0,39	Transporte cicloviário	0,31	5.1.2	Vias pavimentadas	0,25
MODOS NÃO-MOTORIZADOS	0,110						5.1.3	Despesas com manutenção da infra-estrutura de transportes	0,25
							5.1.4	Sinalização viária	0,25
		0,33	0,28	0,39	Deslocamentos a pé	0,34	6.1.1	Extensão e conectividade de ciclovias	0,33
		0,26	0,32	0,40	Redução de viagens	0,35	6.1.2	Frota de bicicletas	0,33
							6.1.3	Estacionamento para bicicletas	0,33
							6.2.1	Vias para pedestres	0,50
PLANEJAMENTO INTEGRADO	0,108	0,31	0,37	0,32	Capacitação de gestores	0,12	6.2.2	Vias com calçadas	0,50
							6.3.1	Distância de viagem	0,25
		0,35	0,30	0,35	Áreas centrais e de interesse histórico	0,11	6.3.2	Tempo de viagem	0,25
		0,31	0,34	0,35	Integração regional	0,12	6.3.3	Número de viagens	0,25
		0,38	0,32	0,31	Transparência do processo de planejamento	0,12	6.3.4	Ações para redução do tráfego motorizado	0,25
		0,31	0,32	0,36	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	0,14	7.1.1	Nível de formação de técnicos e gestores	0,50
							7.1.2	Capacitação de técnicos e gestores	0,50
		0,32	0,35	0,33	Planejamento estratégico e integrado	0,14	7.2.1	Vitalidade do centro	1,00
							7.2.2	Consórcios intermunicipais	1,00
		0,31	0,39	0,30	Planejamento da infra-estrutura urbana e urbanos	0,13	7.3.1	Transparência e responsabilidade	1,00
							7.4.1	Vazios urbanos	0,20
							7.5.1	Crescimento urbano	0,20
							7.5.2	Densidade populacional urbana	0,20
							7.5.3	Índice de uso misto	0,20
					7.5.4	Ocupações irregulares	0,20		
TRÁFEGO E CIRCULAÇÃO URBANA	0,107	0,37	0,38	0,26	Acidentes de trânsito	0,21	7.5.5	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	0,50
							7.6.1	Efetivação e continuidade das ações	0,50
		0,39	0,31	0,30	Educação para o trânsito	0,19	7.6.2	Parques e áreas verdes	0,33
		0,29	0,35	0,36	Fluidez e circulação	0,19	7.7.1	Equipamentos urbanos (escolas)	0,33
							7.7.2	Equipamentos urbanos (hospitais)	0,33
		0,34	0,33	0,33	Operação e fiscalização de trânsito	0,20	7.7.3	Plano Diretor	0,33
SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO	0,112	0,32	0,31	0,36	Transporte individual	0,21	7.8.1	Legislação urbanística	0,33
							7.8.2	Cumprimento da legislação urbanística	0,33
		0,36	0,33	0,32	Disponibilidade e qualidade do transporte público	0,23	8.1.1	Acidentes de trânsito	0,33
							8.1.2	Acidentes com pedestres e ciclistas	0,33
							8.1.3	Prevenção de acidentes	0,33
		0,31	0,34	0,34	Diversificação modal	0,18	8.2.1	Educação para o trânsito	1,00
							8.2.2	Congestionamento	0,50
		0,34	0,35	0,31	Regulação e fiscalização do transporte público	0,18	8.3.1	Velocidade média de tráfego	0,50
							8.3.2	Violação das leis de trânsito	1,00
		0,37	0,33	0,30	Integração do transporte público	0,22	8.4.1	Índice de motorização	0,50
					8.4.2	Taxa de ocupação dos veículos	0,50		
					8.5.1	Extensão da rede de transporte público	0,13		
					8.5.2	Frequência de atendimento do transporte público	0,13		
					8.5.3	Pontualidade	0,13		
					8.5.4	Velocidade média do transporte público	0,13		
					8.5.5	Idade média da frota de transporte público	0,13		
					8.5.6	Índice de passageiros por quilômetro	0,13		
					8.5.7	Passageiros transportados anualmente	0,13		
					8.5.8	Satisfação do usuário com o serviço de transporte público	0,13		
					8.5.9	Diversidade de modos de transporte	0,33		
					8.5.10	Transporte público x transporte privado	0,33		
					8.5.11	Modos motorizados x modos não-motorizados	0,33		
					8.5.12	Contratos e licitações	0,50		
					8.5.13	Transporte clandestino	0,50		
					8.5.14	Terminais intermodais	0,50		
					8.5.15	Integração do transporte público	0,50		
					8.5.16	Descontos e gratuidades	0,33		
					8.5.17	Tarifas de transportes	0,33		
					8.5.18	Subsídios públicos	0,33		

Fig. 1 Estrutura hierárquica de critérios do IMUS e respectivos pesos (Costa, 2008)

A avaliação dos indicadores é feita através de um sistema de pesos que os qualifica de forma individual e também em grupo, possibilitando reconhecer a contribuição relativa de cada elemento para todo o sistema. Essa qualidade permite que o índice seja utilizado tanto para a formulação de políticas integradas ou direcionadas da mobilidade, favorecendo uma aplicação mais racional e eficiente de recursos. Além disso, seu sistema de pesos permite identificar a importância relativa de cada critério de forma global e para cada Dimensão da sustentabilidade (Social, Econômica e Ambiental). Esta forma de avaliação é inovadora, na medida em que considera que os diferentes elementos da estrutura urbana e dos sistemas de transportes que compõem o índice apresentam contribuições relativas para cada uma das dimensões da sustentabilidade.

Sua aplicação na cidade de São Carlos - SP, em 2007, possibilitou a identificação de fatores críticos e de maior impacto para a melhoria de aspectos globais e setoriais da mobilidade urbana, fornecendo subsídios para a proposição de políticas e estratégias visando à mobilidade sustentável (Costa, 2008). O resultado obtido revelou que a cidade apresentou um índice com valor razoável, da ordem de 0,58 (em uma escala que vai de zero, pior condição, a um, o cenário ideal de mobilidade sustentável), mas que ainda há espaço para melhorias. Outra cidade avaliada foi Curitiba, que apresentou um valor de 0,75 para o IMUS, resultado que pode ser considerado muito bom e confirma o reconhecimento internacional da cidade na área de planejamento urbano e de transportes (Miranda e Rodrigues da Silva, 2010).

2.2 O Sistema PLANUTS

O objetivo do sistema é auxiliar no planejamento e monitoramento da mobilidade urbana, principalmente, em cidades brasileiras de pequeno e médio porte. Ele traz subsídios para planejadores e tomadores de decisão, nas áreas de planejamento urbano e de transportes, através de um sistema que contém modelos e ferramentas que podem auxiliar em um processo de tomada de decisão integrado e participativo. Em síntese, trata-se de uma ferramenta computacional destinada a promover um processo integrado e sustentável para elaboração e monitoramento de Planos Diretores de Mobilidade Urbana, cujos detalhes podem ser obtidos em Magagnin (2008).

A concepção do sistema PLANUTS está fundamentada na associação dos princípios e métodos do processo de participação popular tradicional com os recursos que a *internet* pode proporcionar aos usuários (decisores). O modelo de participação adotado é o individual, ou seja, as informações são armazenadas e disponibilizadas para análise de forma individualizada. O sistema permite a análise das avaliações de cada usuário após a finalização do processo de avaliação do módulo corrente. O processo de decisão ocorre através de um consenso geral das decisões parciais resultantes dos diferentes estágios de avaliação e da escolha de alternativas (cenários) definidas pelos diversos agentes participantes. O acesso ao sistema é realizado através da *www*, ou seja, os participantes podem acessar o sistema em qualquer local e horário, desde que o módulo para avaliação esteja ativo. Entre os possíveis locais de acesso, além do trabalho e da residência, estão os terminais públicos. Seria o caso, por exemplo, do serviço *Poupatempo* do estado de São Paulo, local que reúne vários órgãos e empresas prestadoras de serviço público para atender aos cidadãos em postos fixos na capital e em 11 municípios do interior, além de postos móveis.

O sistema PLANUTS é formado pelos seguintes componentes: i) **Interface na internet** - é representada pela página do projeto na *www*, composta por páginas *html* que contêm informações do projeto, do município e sobre mobilidade. 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. A definição de cada Módulo é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 Principais funções dos quatro 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), Infraestrutura 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.

3 METODOLOGIA

A avaliação conduzida nesse trabalho parte de uma análise detalhada das ferramentas IMUS e PLANUTS, procurando caracterizar as principais diferenças e potencialidades, de forma a propor a integração das duas ferramentas. As alterações a serem propostas devem permitir que a nova interface construída para o Sistema PLANUTS conduza a: i) mudanças na forma de participação dos processos de decisão municipais; ii) ampliação, de forma consciente, do conhecimento de cada participante sobre os problemas urbanos relacionados à mobilidade de seu município; iii) mudança nos hábitos dos participantes através de adoção de ações cotidianas que possam contribuir para a melhoria da mobilidade nas cidades; iv) redução das eventuais dificuldades dos avaliadores (especialistas e população) no processo de avaliação e visualização dos resultados em cada módulo de avaliação. Isso é esperado mesmo que dentre os participantes haja uma heterogeneidade de faixa etária, de grau de familiaridade com as ferramentas computacionais (*hardware* e *software*) e de conhecimento técnico na área de planejamento urbano e de transportes. Os recursos de multimídia e hipermídia (texto, som e imagens) podem possibilitar essa diversidade de participantes, uma vez que estes recursos devem permitir a realização do processo de avaliação dos Domínios (ou Categorias), Temas e Indicadores de forma bastante intuitiva.

Em seguida, foram cuidadosamente ajustadas rotinas e procedimentos para assegurar que todas as potencialidades dos dois sistemas pudessem ser exploradas adequadamente. Até o momento, o processo aqui apresentado está disponível na WWW apenas para o Módulo I do PLANUTS. Apesar desta implementação parcial, já foi possível, no entanto, conduzir uma primeira experiência com planejadores de uma cidade média brasileira (São Carlos, SP). A aplicação já permitiu comparar os pesos obtidos a partir de técnicos da cidade considerada com os pesos originais dos especialistas externos, o que pode constituir uma contribuição válida para discussões conceituais subsequentes.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A primeira etapa deste trabalho, a de análise detalhada das ferramentas IMUS e PLANUTS, foi conduzida ao longo de mais de um ano, em um processo que envolveu seus criadores e uma equipe de especialistas na área de Tecnologia da Informação. Como consequência, a partir dos testes realizados no antigo Sistema PLANUTS, foram propostas as seguintes alterações:

- **Reformulação do Módulo Administrativo** - Definição de uma nova interface para os seguintes itens: Cadastro de usuários no sistema (administrador, gestor, especialista e população), Cadastro dos municípios, Página de *Login*, Relatórios de avaliação de todos os Módulos de Avaliação.
- **Reformulação do Módulo I** - Elaboração de uma nova interface gráfica; inclusão de novas Categorias (Domínios) baseadas na definição proposta por Costa (2008), construção de novas imagens (vídeos), definições e áudios para as categorias (Domínios) incluídos no sistema; e definição do formato de apresentação das avaliações do Módulo I - relatórios parciais e totais. Subdivisão deste Módulo em I e II.
- **Reformulação do Módulo II** - Definição de uma nova interface; avaliação e re-estruturação (ou elaboração) dos vídeos, definições e áudios referentes aos indicadores deste módulo; e definição do formato de apresentação das avaliações deste Módulo - relatórios parciais e totais.
- **Reformulação do Módulo III** - Elaboração de uma nova interface gráfica; re-estruturação (ou elaboração) dos vídeos, definições e áudios referentes aos indicadores, temas e categorias (domínios) deste módulo; e definição do formato de apresentação das avaliações do Módulo III - relatórios parciais e totais.

4.1 Alterações do Sistema PLANUTS

A partir da identificação dos elementos que sofreriam alterações, listados acima e resumidos na Tabela 2, teve início o trabalho de implementação. A plataforma de desenvolvimento foi Linux, com linguagem de programação PHP e banco de dados MySQL. Em ambiente *www*, a ferramenta possui uma interface que pode ser acessada no endereço www.planuts.com.br, tanto por administradores quanto por usuários do PLANUTS. Antes de qualquer outra coisa, o PLANUTS está sendo desenvolvido com o

objetivo de oferecer uma interface simples aos usuários para que a população possa acessá-lo.

Até o presente momento houve grande empenho na reformulação da Área Administrativa (ver Tabela 2), pois esta responde pela capacidade do sistema em coletar, armazenar e recuperar as informações necessárias, do usuário desejado, no momento adequado e de forma correta e eficiente. Constitui, portanto, o cerne do sistema. Isso explica porque já se está trabalhando nesta frente há mais de um ano, somente para efetuar a migração do sistema antigo para o novo. Concomitantemente, foram feitas as alterações no Módulo I (ver também Tabela 2), o que já aproxima o sistema PLANUTS da estrutura do IMUS.

Os testes realizados com o que já foi implementado demonstram inequivocamente o bom desempenho das medidas introduzidas, tanto na Área Administrativa como no Módulo I. Um exemplo disso pode ser visto na Figura 2, onde é possível verificar detalhes das telas de votação, com destaque para o fato de que agora o usuário já consegue avaliar imediatamente o peso do seu voto em cada um dos Domínios. Isso é possível através de gráficos de setores ou barras que respondem instantaneamente e de forma bastante elucidativa à ação do usuário.

Domínio1: Acessibilidade



Domínio1: Acessibilidade



Fig. 2 Opções de interface para votação na importância dos Domínios

Tabela 2 Resumo das principais alterações propostas para o novo PLANUTS

Aspectos relevantes que serão alterados		PLANUTS Antigo	PLANUTS Nova Versão
Domínios		Denominação: Categoria Número de itens avaliados: 5	Denominação: Domínio Número de itens avaliados: 9
Área Administrativa	Cadastro de usuários no site	Pode ser feito por qualquer pessoa do município que está realizando a avaliação ou de qualquer outro município	O cadastro é dividido em 3 partes: Gestor, Especialista e População. O Gestor depende da autorização do Administrador do PLANUTS (desenvolvedores do Sistema). O Especialista (técnicos municipais envolvidos diretamente no Plano Diretor de Mobilidade Urbana) depende da autorização do Gestor. A População depende da autorização do Especialista de seu bairro
	Cadastro de cidades	Realizado pelo administrador do PLANUTS; aparecem os <i>links</i> das cidades que utilizam o software	O Gestor seleciona um município (do Brasil) e solicita a autorização para o administrador do PLANUTS liberar o uso para sua cidade
	Cadastro de regiões/bairros da cidade	Realizado pelo administrador do PLANUTS	O próprio Gestor organiza a configuração (subdivisão municipal para fins de planejamento setorial) de sua cidade, incluindo ou excluindo bairros e criando a divisão administrativa que sua prefeitura utiliza
	Usuário (População)	Pode entrar (acessar) em qualquer <i>link</i> das cidades que estão disponíveis	Somente tem acesso às informações (cadastradas pelo Gestor) de sua cidade
	Avaliação feita pelo usuário	O usuário pode entrar com seu <i>login</i> em qualquer um dos módulos, desde que o Módulo esteja ativo para avaliação	O usuário pode efetuar parte de sua avaliação e depois retornar ao sistema para encerrar a avaliação no módulo. Não conseguirá acessar o próximo módulo sem que ele tenha completado a avaliação anterior
Módulo I		Faz a avaliação de 5 Categorias e 20 Temas	Faz a avaliação somente dos 9 Domínios
Módulo II		Define, a partir de uma lista de 94 Indicadores , aqueles que são mais importantes para seu município	Fará a avaliação dos 37 Temas de cada Domínio
Módulo III		A partir dos Indicadores mais votados no Módulo anterior é realizada a votação dos indicadores mais importantes e mais urgentes para o município definir as prioridades de ação no Plano Diretor de Mobilidade Urbana. Votam neste Módulo Especialistas e População	Definirá, a partir de uma lista de 87 Indicadores , quais serão os mais importantes para seu município
Módulo IV		Definição de cenários comparativos	A partir dos Indicadores mais votados no Módulo anterior é realizada a votação dos indicadores mais importantes e mais urgentes para o município definir as prioridades de ação no Plano Diretor de Mobilidade Urbana
Módulo V		Não existe	Definição de cenários comparativos.

4.2 As primeiras avaliações com o novo PLANUTS

Uma vez concluída a reformulação do Módulo I e realizados os testes internos pela equipe de desenvolvimento, foi feita uma primeira aplicação com alguns técnicos da Secretaria de Transporte e Trânsito da cidade de São Carlos - SP. Além de verificar os procedimentos operacionais e a qualidade da interface, o propósito deste teste era obter, para os Domínios, pesos que refletissem a visão de profissionais que atuam no setor de transportes na cidade e posteriormente compará-los com os pesos obtidos originalmente para o IMUS através de especialistas, inclusive de outros países. Os resultados obtidos estão resumidos na Figura 3.

A análise dos resultados preliminares aponta para uma razoável semelhança nos pesos de seis dos nove Domínios. Houve, no entanto, uma diferença expressiva nos pesos atribuídos aos Domínios Acessibilidade, Aspectos Sociais e Planejamento Integrado. Enquanto o Domínio Aspectos Sociais foi visto como mais importante por parte dos especialistas externos, que não fizeram a avaliação direcionada para nenhuma cidade em particular, os Domínios Acessibilidade e Planejamento Integrado foram considerados mais importantes para os técnicos da cidade. Uma possível explicação para essa variação pode estar no fato de que os especialistas externos são, em grande parte, de outros países, onde talvez os tópicos Acessibilidade e Planejamento Integrado sejam usualmente considerados nos processos de planejamento e gestão por eles acompanhados. Se este for o caso, é possível que o peso a eles atribuído não tenha sido alto simplesmente porque não faria sentido para os avaliadores valorizar excessivamente o que para eles é uma prática corrente.

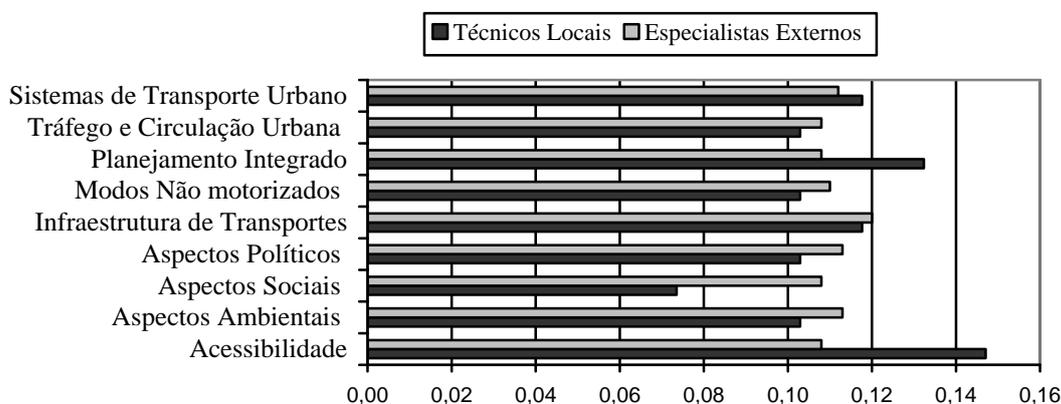


Fig. 3 Comparação dos valores dos pesos dos Domínios obtidos por técnicos locais e por especialistas externos

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do entendimento de que as ferramentas de planejamento IMUS e PLANUTS poderiam se beneficiar de uma integração teve início o processo para que isso se concretizasse. Os primeiros passos para tal foram tomados e os resultados preliminares foram discutidos nesse artigo.

Em síntese, a nova versão do Sistema PLANUTS está sendo elaborada para possibilitar uma nova visão no processo de tomada de decisão (principalmente dos decisores não-especialistas) nas diversas etapas da elaboração do Plano Diretor de Transportes e Mobilidade através dos seguintes resultados: *i*) definição de um Sistema de Indicadores de

Mobilidade para o planejamento e monitoração da Mobilidade Urbana no município; *ii*) auxílio aos tomadores de decisão na formulação, definição ou avaliação das situações (cenários) através da identificação dos problemas de mobilidade associados a cada indicador avaliado; e *iii*) fornecimento de um suporte à tomada de decisão através da análise dos possíveis impactos da adoção de determinada alternativa.

A fase inicial de adaptação concentrou-se nas ferramentas da Área Administrativa, o que gerou excelentes perspectivas para a gestão dos resultados do novo PLANUTS. Ao mesmo tempo teve início o processo de adaptação do Módulo I, já passando das cinco Categorias do PLANUTS antigo para os nove Domínios do novo PLANUTS (ver Tabela 2). A capacidade de visualização imediata dos resultados pelos usuários foi sem dúvida o ponto marcante no que diz respeito à interface, além dos importantes benefícios decorrentes da nova estrutura de gestão do sistema. Embora não visíveis de forma evidente para os usuários externos do sistema, esses benefícios se manifestaram até mesmo na geração de relatórios para a elaboração deste trabalho.

Com as implementações realizadas foi possível inclusive obter resultados preliminares de uma avaliação feita com alguns técnicos da cidade de São Carlos, SP. Os pesos encontrados para os Domínios apresentaram algumas diferenças, que se mostraram mais expressivas para os Domínios Acessibilidade, Aspectos Sociais e Planejamento Integrado. Embora estes sejam resultados ainda bastante limitados em termos de quantidade, eles apontam para a importância de identificar os pesos no próprio local onde se está procurando atuar. Isso reforça ainda mais a importância de sistemas como o PLANUTS. Sugere ainda a necessidade de ampliar o número de técnicos a utilizar o sistema e, mais ainda, o envolvimento da própria população no uso do sistema.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), à CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), à PROEX (Pró-Reitoria de Extensão Universitária da UNESP) e à Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da USP – PrcuUSP por contribuírem para diferentes fases do desenvolvimento da pesquisa que deu origem a esse artigo.

6 REFERÊNCIAS

Berger, L. (1998) Guidance for Estimating the Indirect Effects of Proposed Transportation Projects, **Transportation Research Board, Report 403**, National Research Council, Washington, D.C., Estados Unidos da América.

Costa, M. S. (2008) **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Gudmundsson, H. (2001) Indicators and Performance Measures for Transportation, Environment and Sustainability in North America. **Report from a German Marshall Fund Fellowship 2000**, Individual Study Tour October 2000, Research Notes 148, National Environmental Research Institute, Dinamarca.

Gudmundsson, H. (2004) Sustainable Transport and Performance Indicators, *in* R. E. Hester e R. M. Harrison (eds.), **Issues in Environmental Science and Technology**, 20,

35-63.

Gudmundsson, H., Wyatt, A. e Gordon L. (2005) Benchmarking and Sustainable Transport Policy: Learning from the BEST Network, **Transport Reviews**, 25(6), 669-690.

Johnston, R. A. (2008) Indicators for Sustainable Transportation Planning. **Proceedings of the 87th Annual Meeting of the Transportation Research Board**. Washington, D.C., Estados Unidos da América, 13-17 Janeiro 2008.

Litman, T. (1999) Exploring the Paradigm Shift Needed to Reconcile Sustainability and Transportation Objectives, **Transportation Research Record**, 1670, 8-12.

Maclaren, V. W. (1996) Urban Sustainability Reporting, **Journal of the American Planning Association**, 62(2), 184-202.

Magagnin, R. C. e Rodrigues da Silva, A. N. (2008) A Percepção de Especialistas Sobre o Tema Mobilidade Urbana, **Transportes**, 16(1), 56-66.

Magagnin, R. C. (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.

Miranda, H. F., Mancini, M. T., Azevedo Filho, M. A. N., Alves, V. F. B. e Rodrigues da Silva, A. N. (2009) Barreiras para a Implantação de Planos de Mobilidade. **Anais do 23^o Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, Vitória, Brasil, 9-13 Novembro 2009.

Programa de Mobilidade Urbana (2010) In: MINISTÉRIO DAS CIDADES. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/transporte-e-mobilidade/programas-e-acoas/programa-mobilidade-urbana/>>. Acesso em: 26/abril/2010.

Rodrigues da Silva, A. N. e Costa, M. S. (2007) A Tool for the Assessment of Sustainable Urban Mobility in a Developing Country: the Case of Brazil. In: **Proceedings of the 2nd International Seminar on Sustainable Planning and Governance**, Sungkyunkwan University (SKKU), Seul, Coréia do Sul, 26-30 Novembro 2007.

Rodrigues da Silva, A. N., Costa, M. S. e Macedo, M. H. (2008) Multiple Views of Sustainable Urban Mobility: the Case of Brazil. **Transport Policy**, 15(6), 350-360.

Rodrigues da Silva, A. N., Costa, M. S. e Ramos, R. A. R. (2010) Development and Application of I_SUM - An Index of Sustainable Urban Mobility, **Proceedings of the 89th Annual Meeting of the Transportation Research Board**, Washington, D.C., Estados Unidos da América, 10-14 Janeiro 2010.

Rodrigues da Silva, A. N. e Miranda, H. F. (2010) Benchmarking Sustainable Urban Mobility: the Case of Curitiba, Brazil. In: **Proceedings of the 12th World Conference on Transport Research**, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal, 11-15 Julho 2010.

Steg, L. e Gifford, R. (2005) Sustainable Transportation and Quality of Life. **Journal of Transport Geography**, 13(1), 59-69.