

FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE MOBILIDADE SUSTENTÁVEL COM AUXÍLIO DOS PACOTES *CYBERQUEST* E *QUANTITATIVE CYBERQUEST*

Marcela da Silva Costa¹
John Wagner Dickey²
Antônio Néson Rodrigues da Silva¹

¹Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Transportes

²Virginia Tech

Urban Affairs and Planning Department, and Center for Public Administration and Policy

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo principal contribuir concretamente para o processo de formulação de políticas de mobilidade sustentável em cidades de médio porte, especialmente em países em desenvolvimento como é o caso do Brasil. Para tal, é apresentada uma experiência de aplicação de ferramentas de planejamento auxiliado por computador durante o processo de geração de idéias para a implementação do conceito de mobilidade sustentável em uma cidade média brasileira adotada como estudo de caso. Os trabalhos realizados culminaram com a proposição de três alternativas distintas para a cidade, baseadas em princípios de equidade, na priorização de meios de transporte não-motorizados e na implementação de novas tecnologias de transporte. Os resultados revelam o potencial de aplicação destas ferramentas para auxiliar a sistematização de idéias e o desenvolvimento de atividades complexas relacionadas ao planejamento urbano e de transportes também em cidades médias de países em desenvolvimento.

ABSTRACT

The main objective of this work is to bring a concrete contribution to a sustainable mobility policy-making process particularly directed for medium-sized cities of developing countries, as is the case of Brazil. Therefore, an application of computer-aided planning tools used for the generation of ideas that can be used for the implementation of the sustainable mobility concept in a medium-sized Brazilian city is presented in this paper. The final outcome of the carried out experiment was the proposition of three very distinct alternatives for the city, respectively based on equity principles, on priority measures for non-motorized transportation, and on cutting edge transportation technologies. The results revealed the potential of the applied tools for the organization of ideas and for the development of complex urban and transportation planning activities also in developing country cities.

1. INTRODUÇÃO

Os transportes são fundamentais para o desenvolvimento. Sem o acesso físico ao trabalho, saúde, educação e outras amenidades, a qualidade de vida se deteriora e o crescimento econômico é comprometido. Estratégias de transportes ineficientes ou inapropriadas podem resultar em serviços que não atendem as necessidades dos usuários, agravam ainda mais a condição de pobreza, prejudicam o meio ambiente e comprometem grande parcela de recursos financeiros.

Nos países em desenvolvimento, particularmente, o crescimento econômico vem sendo acompanhado pelo crescimento da propriedade de veículos particulares, ampliando a dependência do uso do automóvel. A intensa ênfase dada ao transporte individual tem contribuído para a redução da disponibilidade e diversidade de transporte público, especialmente para a população mais pobre. O grande volume de automóveis e, por consequência, os grandes congestionamentos de tráfego, ocasionam ainda danos ao meio ambiente através da emissão de poluentes.

Todos estes problemas remetem ao desafio de se reformular as políticas de transportes e mobilidade com o objetivo de se promover uma melhor qualidade de vida, tendo em vista a

implementação de princípios e diretrizes de sustentabilidade. Este é, no entanto, um processo bastante complexo, uma vez que a formulação de políticas de mobilidade sustentável envolve um extenso número de variáveis, demanda tempo e exige a integração de diferentes segmentos da sociedade. Planejadores, decisores, instituições de pesquisa, profissionais de diferentes áreas e comunidade, devem participar ativamente do processo de formulação destas políticas, de forma a garantir uma representação significativa dos diferentes grupos e contribuir com alternativas que enriqueçam e tornem mais democrático o processo de construção do conceito no nível de sua comunidade.

A fim de contribuir para o processo de formulação de políticas de mobilidade sustentável em cidades de médio porte, especialmente em países em desenvolvimento como é o caso do Brasil, o objetivo deste trabalho é testar e avaliar a aplicação de ferramentas de planejamento auxiliado por computador durante o processo de geração de idéias para a implementação do conceito em nível urbano, diante da necessidade de novos paradigmas para o processo de gestão das cidades.

Este trabalho tem como base uma experiência desenvolvida sob coordenação do responsável pelo desenvolvimento dos *softwares Cyberquest (CQ)* e *Quantitative Cyberquest (QCQ)*, os quais têm sido utilizados, entre muitas outras coisas, para a elaboração de modelos causais de sustentabilidade urbana (Dickey *et al.*, 2001b; Dickey *et al.*, 2003). Com auxílio dos dois *software* foi desenvolvida uma aplicação que culminou com a geração de idéias, diretrizes e ações para o desenvolvimento da mobilidade sustentável na cidade de São Carlos, São Paulo. Esta experiência contou com a participação de pesquisadores da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal de São Carlos, e teve como foco a busca de alternativas para a promoção do transporte sustentável na cidade.

No sentido de melhor relatar a experiência desenvolvida são apresentados, primeiramente, alguns tópicos relacionados ao conceito de mobilidade sustentável, amplamente discutido durante a fase inicial do experimento. Em seguida, na seção 3 discute-se a utilização de ferramentas computacionais para auxílio das atividades de planejamento e tomada de decisão. Posteriormente, são feitas algumas considerações sobre os *softwares Cyberquest* e *Quantitative Cyberquest* e como estes foram utilizados para a estruturação do problema em questão. Dando seqüência ao desenvolvimento do trabalho, são apresentadas e discutidas as estratégias desenvolvidas para a cidade de São Carlos/SP. Em uma etapa final são analisados os resultados obtidos e feitas algumas considerações sobre a experiência como um todo.

2. MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Se por um lado são fundamentais para o desenvolvimento de diversos setores da sociedade, por outro, os transportes têm sido responsáveis por uma variedade de “efeitos colaterais”, muitos deles prejudiciais ao meio ambiente. Assim, de acordo com Whitelegg e Haq (2003), os problemas relacionados aos transportes estão associados a duas questões principais:

- ♣ Às atuais políticas de transportes, incluindo o incentivo ao aumento das viagens feitas por automóvel privado e o oferecimento de subsídios para o controle do preço dos combustíveis;
- ♣ A um conjunto de questões específicas como: crescimento da demanda por transporte rodoviário; intensa utilização de recursos naturais; emissão de gases

responsáveis pelo efeito estufa; poluição do ar, ruído e seus efeitos para a saúde humana e os acidentes de tráfego.

Uma breve revisão da literatura (como em Costa, 2003; Greene e Wegener, 1997; Gudmundsson e Höjer, 1996; Moore e Johnson, 1994, World Bank, 1996) permite identificar aspectos relacionados ao conceito de mobilidade sustentável, cabendo destacar:

- ♣ Consumo energético mais eficiente pelo setor de transportes;
- ♣ Incentivo a adoção de modos não-motorizados de transporte, como a caminhada e a bicicleta, com base no desenvolvimento de ambientes mais seguros e agradáveis para pedestres e ciclistas;
- ♣ Controle do crescimento urbano visando a redução dos tempos de viagem e consumo de combustíveis poluentes;
- ♣ Melhoria da qualidade do transporte público;
- ♣ Equilíbrio e integração espacial entre os diferentes modos de transporte;
- ♣ Desenvolvimento de novas tecnologias de transportes e avaliação da sua aceitação pela comunidade;
- ♣ Redução da necessidade de viagens através da reorganização das cidades, uso misto, incentivo a maior ocupação dos automóveis e substituição das viagens pela telecomunicação;
- ♣ Maior mobilidade para pessoas portadoras de necessidades especiais, como gestantes, deficientes físicos, idosos e crianças;
- ♣ Aplicação de tarifas justas.

Para Hall e Pfeifer (2000), o grande desafio da mobilidade sustentável em cidades de países em desenvolvimento consiste na geração de alternativas de transporte a custos mínimos, visando tornar mais efetiva a mobilidade. No entanto, esta consiste em uma tarefa bastante complexa, uma vez que esbarra em dificuldades como o predomínio de deslocamentos de grandes distâncias e a dificuldade em ligar áreas residenciais de baixa renda aos centros onde há a concentração de empregos e serviços.

Independente do conceito adotado ou dos objetivos que se deseja alcançar, a busca pela mobilidade sustentável irá exigir sempre um processo integrado de planejamento e a proposição de estratégias adequadas para o contexto onde se deseja intervir. Toda a complexidade deste processo justifica a utilização de uma série de ferramentas auxiliares concebidas para facilitar a sistematização de idéias, modelagem e criação de cenários, com vistas a tornar mais efetiva e prática a atividade de planejamento e tomada de decisão, seja ela em nível urbano, regional ou setorial. Com o objetivo de conhecer melhor estes instrumentos, na próxima seção são feitas algumas considerações sobre ferramentas computacionais para o planejamento.

3. FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO AUXILIADO POR COMPUTADOR

A complexidade e a amplitude de variáveis envolvidas em um processo de planejamento têm exigido, em muitos casos, a utilização de ferramentas inovadoras capazes de auxiliar no desenvolvimento das atividades incluídas neste processo. Dentre as vantagens da utilização destas ferramentas, podem ser citadas:

- ♣ O armazenamento e tratamento de um amplo número de dados e informações;

- ♣ A inserção de julgamentos feitos pelos próprios decisores e a monitoração de sua consistência;
- ♣ A capacidade de antecipar fenômenos e comportamentos;
- ♣ E a possibilidade de explorar alternativas e estratégias em um curto período de tempo.

De um modo geral, os pacotes computacionais utilizados para o planejamento e tomada de decisão (*computer aided planning*) envolvem a decomposição de um problema dentro de uma hierarquia de objetivos. Deste modo, um problema complexo que envolve muitas variáveis pode ser decomposto em estruturas menores e melhor gerenciáveis, que podem ser analisadas separadamente, e que podem receber diferentes nomenclaturas, tal como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Elementos de uma hierarquia de objetivos e expressões mais utilizadas para defini-los

Elemento	Expressões utilizadas
Objetivo Principal	Descrição do problema, meta, missão, objetivo, alvo
Sub-objetivo	Idéia, opção, objetivo secundário, necessidades, desejo
Critério de Avaliação	Critério, área de avaliação, necessidade, desejo, objetivo

Fonte: Adaptado de Wyatt, 1999.

A sustentabilidade urbana e a adoção de princípios sustentáveis para a mobilidade certamente se constituem em objetivos do planejamento urbano. Por serem conceitos amplos e complexos que envolvem uma vasta rede de elementos e funções, muitos deles de difícil compreensão por parte dos responsáveis pela tomada de decisão são, portanto, campos apropriados para a utilização das ferramentas de *computer aided planning*, como pode se comprovar na sequência deste trabalho.

4. MÉTODO

Nesta seção são feitas algumas considerações sobre os programas *Cyberquest* e *Quantitative Cyberquest* e como estes foram utilizados como ferramentas auxiliares na identificação de políticas e estratégias visando a implementação do conceito de mobilidade sustentável através de um estudo de caso desenvolvido para a cidade de São Carlos/SP. As atividades desenvolvidas contaram com a participação de um grupo de pesquisadores da Escola de Engenharia de São Carlos – USP e Universidade Federal de São Carlos. Posteriormente são descritas as estratégias geradas, bem como seus objetivos, características principais e os possíveis impactos oriundos de sua implementação, o que constitui o método de desenvolvimento deste trabalho.

Discutidos os principais conceitos relacionados aos temas sustentabilidade, mobilidade sustentável e planejamento auxiliado por computador, a etapa posterior da experiência compreendeu a familiarização dos pesquisadores com as ferramentas *Cyberquest (CQ)* e *Quantitative Cyberquest (QCQ)*, as quais seriam utilizadas para a estruturação do problema relacionado à implementação do conceito de mobilidade sustentável na cidade de São Carlos. No sentido de melhor compreender as características e potencialidades destas ferramentas, na próxima seção são feitas algumas considerações a respeito das mesmas.

4.1. Ferramentas computacionais *Cyberquest (CQ)* e *Quantitative Cyberquest (QCQ)*

Cyberquest é um *software* multimídia estruturado para auxiliar o usuário a expandir seus pensamentos e a traduzir idéias em ações. Extrai, a partir de conceitos de lógica associativa, pensamento lateral e lógica sequencial, soluções para diferentes problemas. O *software* guia

os usuários (indivíduo ou grupo de indivíduos) a formular idéias e a encontrar os caminhos para implementá-las, buscando ampliar a eficiência do processo de decisão. O processo desenvolvido pelo *Cyberquest* é constituído por seis etapas, descritas a seguir:

1. Definição do problema e análise

Consiste na descrição da situação a ser analisada. O usuário adiciona uma pequena sentença que resume o objetivo principal a ser atingido. São adicionadas também informações como o cliente, ou seja, o usuário, localidade ou instituição para qual se destina a análise e o horizonte de tempo para o qual busca-se atingir os objetivos propostos.

2. Seleção de palavras ou expressões

O usuário deve escolher quatro palavras-chave de uma coleção de expressões fornecidas pelo *software* para descrever o objetivo proposto. Estas palavras dividem-se em nomes (como gerenciamento, perfeição, etc) e pares descritivos que utilizam adjetivos opostos (como novo <> velho; flexível <> rígido, etc).

3. Geração de idéias

Nesta etapa busca-se gerar idéias a partir da lista de palavras-chave fornecidas pelo *Cyberquest* e utilizadas para descrever o objetivo principal, e a partir de analogias feitas por meio de conceitos oriundos de diversas áreas do conhecimento, como sociologia, ciência, ficção, engenharia, física, religião, artes, etc. As fontes destes conceitos incluem enciclopédias, figuras, recursos de áudio, músicas, aromas, entre outros.

4. Classificação das idéias

Cada idéia gerada na etapa anterior é classificada de acordo com sua utilização em situações anteriores e se obteve sucesso ou não. Caso a idéia não tenha obtido sucesso, deve ser considerado se a mesma é merecedora de revisão ou implementação. Deve ser avaliada se é realmente importante para a questão e feita uma previsão do esforço necessário para implementá-la.

5. Agrupamento de idéias e avaliação

As idéias são agrupadas dentro de “pacotes” de acordo com sua similaridade e complementaridade. Podem ser utilizados conceitos de construção de bases de dados como os utilizados em sistemas de gerenciamento, armazenagem, finanças, etc. Também são empregados guias de avaliação ou *check-lists*, disponibilizados pelo próprio *software*. As estratégias podem ser representadas através de diagramas.

6. Relatórios

O *software* produz uma série de relatórios para cada etapa do processo, conforme as necessidades dos usuários. Os arquivos podem ser salvos em bibliotecas, deixando disponíveis para outros usuários exemplos que podem auxiliar no desenvolvimento de casos semelhantes (CPAP, 2004).

O *software Quantitative Cyberquest (QCQ)*, por sua vez, consiste em uma ferramenta projetada para desenvolver análises quantitativas e empregá-las para fazer projeções. Diferente do *Cyberquest*, a estruturação e análise do problema é realizada através de um processo de sete etapas, começando com a descrição do problema e terminando com a realização de projeções com base em diferentes cenários de decisão. Ferramenta designada como uma técnica de descoberta analítica, consiste basicamente de uma combinação de metodologia de pesquisa científica, pesquisa qualitativa, investigações de causa e efeito,

regressão (de um novo tipo), modelagem dinâmica, geração de cenários e realização de projeções. O *software* permite, dentre outros:

- ♣ Identificação explícita dos objetivos, cliente e recursos disponíveis;
- ♣ Ferramentas de *check-list* para identificação das variáveis;
- ♣ Análises de conteúdo e da estrutura de situações;
- ♣ Análises de causa e efeito;
- ♣ Análises de relações de conexão;
- ♣ Variação nos tempos de resposta e antecipações;
- ♣ Escolha dos melhores valores de ajuste para os critérios;
- ♣ Geração automática de equações;
- ♣ Regressões não-lineares e simultâneas;
- ♣ Geração de cenários e projeções.

As sete etapas incluídas no processo de análise desenvolvido pelo *QCQ* são descritas de forma resumida a seguir:

1. Descrição da Situação

Nesta etapa é feita a identificação dos objetivos, cliente, usuários, horizonte de tempo, recursos disponíveis e do responsável pelo desenvolvimento da análise. São descritos a situação e o conteúdo de análise.

2. Pesquisa teórica

Nesta etapa são identificadas teorias relevantes para a questão em estudo com base em pesquisas empreendidas em enciclopédias, publicações e *Internet*. É feita simultaneamente a estruturação do problema.

3. Desenvolvimento teórico

Compreende a identificação das variáveis envolvidas no problema e a especificação das relações de causa e efeito. Nesta etapa é determinada a estrutura de relações e tempos de interação, com base em documentos relevantes para a questão, teorias, exemplos e implicações.

4. Especificação dos dados

Definição das variáveis, especificação de medidas, limites, validade e precisão para as mesmas. Descrição dos dados, disponibilidade, restrições, amostragem, etc. Definição dos dados de entrada e equações para obtenção de resultados.

5. Desenvolvimento das relações individuais

Seleção dos valores de ajuste para os critérios, regressões e seleção de equações que melhor representam o problema em questão.

6. Avaliação das relações

Análise quantitativa dos erros e determinação de respostas qualitativas para cinco critérios de avaliação: lógico, empírico, sociológico, histórico e estético.

7. Projeções

Determinação de um ou mais cenários de avaliação para a situação em estudo e desenvolvimento de projeções para os cenários selecionados. Identificação das implicações, conclusões e recomendações para o caso em estudo.

A ferramenta *Quantitative Cyberquest* tem sido utilizada inclusive para o desenvolvimento de modelos causais de sustentabilidade urbana, com destaque para os trabalhos de Dickey (2001a, 2001b) e Dickey *et al.* (2003). Estes têm como objetivo estimar o número de variáveis

e relações que podem ser utilizadas para explicar a natureza e as causas do fenômeno em estudo, ou seja, da sustentabilidade urbana. Busca-se, além disso, identificar políticas, planos ou estratégias que possam servir de opções para planejadores e decisores, além de uma melhor compreensão dos caminhos lógicos existentes entre estratégias e objetivos, principalmente quando estes se encontram sob influência de forças externas.

No trabalho de Dickey *et al.* (2003) destaca-se a importância da terceira etapa do processo desenvolvido pelo *Quantitative Cyberquest*, denominada de “Desenvolvimento Teórico”, para a elaboração de análises sobre a sustentabilidade urbana. Esta etapa inclui a identificação e categorização das variáveis relevantes para a questão, segundo a opinião dos envolvidos no processo de decisão. Para a organização destas variáveis são sugeridas as seguintes categorias, conforme ilustra a Figura 1:



Figura 1: Modelo de variáveis do *Quantitative Cyberquest*

- ♣ **Objetivos:** variáveis básicas de interesse dos decisores;
- ♣ **Estratégias:** variáveis que o decisor é capaz de manipular e fazer modificações para testar sua influência sobre os objetivos principais;
- ♣ **Externalidades:** fatores que estão fora do controle dos decisores, os quais exercem influência sobre os objetivos;
- ♣ **Variáveis intermediárias:** variáveis influenciadas pelas estratégias propostas pelos decisores e pelas externalidades que, em contrapartida, influenciam umas às outras e aos objetivos;
- ♣ **Tempo de reação:** tempo estimado para que um fator exerça influência sobre outro (Dickey, 1999).

Buscando aproveitar a potencialidade das ferramentas descritas anteriormente para a estruturação de estudos e análises para a tomada de decisão, foi proposta uma experiência para a formulação de políticas de mobilidade sustentável para a cidade de São Carlos, explorando essencialmente as etapas de Geração de Idéias e Desenvolvimento Teórico propostas nos *softwares CQ* e *QCQ*. Este processo, bem como as estratégias geradas a partir de sua aplicação são descritas de forma detalhada na próxima seção.

4.2 Geração de idéias para a mobilidade sustentável em São Carlos.

Localizada no centro do estado de São Paulo e conhecida como importante pólo científico e tecnológico do país, a cidade experimentou nas últimas décadas um intenso crescimento, situação semelhante a de muitos outros centros de porte médio brasileiros. Com população aproximada de 191.998 habitantes (IBGE, 2000), São Carlos apresenta hoje uma grande pressão por infra-estrutura de diferentes naturezas, dentre elas o transporte.

Um diagnóstico inicial da situação da cidade face às suas condições de mobilidade permitiram identificar alguns aspectos importantes, os quais foram fundamentais para o estabelecimento das idéias e estratégias trabalhadas nesta experiência. As questões relacionadas à equidade social, baseada no acesso amplo aos meios de transportes principalmente pela população carente, a adoção de modos de transporte não-motorizados como a bicicleta e caminhada, além da introdução de tecnologias inovadoras, com um olhar para o futuro dos transportes nas cidades, se constituíram no foco principal para a proposição de políticas e estratégias de mobilidade sustentável para a cidade de São Carlos.

Em uma fase inicial, foi identificado um amplo conjunto de variáveis relacionadas à questão da mobilidade sustentável no contexto da cidade, as quais foram classificadas dentro das categorias **Metas, Estratégias, Externalidades, Variáveis Intermediárias e Tempos de Reação**, que constituem o modelo de variáveis proposto no *Quantitative Cyberquest*. Nesta etapa, denominada aqui de etapa de Geração de Idéias, pôde-se explorar toda a variedade de ferramentas desenvolvidas pelos *softwares Cyberquest e Quantitative Cyberquest*, no sentido de estimular a geração de alternativas e o estabelecimento de conexões entre as diferentes variáveis identificadas. Nesta ocasião pôde-se explorar diversas bases de dados, além de fontes de conceitos gerais, definições e relações utilizadas para explicitar as conexões entre as variáveis. Entre as fontes de inspiração disponíveis encontravam-se enciclopédias eletrônicas, peças musicais, vídeos, aromas, provérbios, entre outros, utilizados para estimular a geração de idéias e alternativas com respeito ao objetivo em questão.

Dispondo das variáveis identificadas na fase anterior, a etapa seguinte compreendeu a análise das relações existentes entre as mesmas, além de seu agrupamento conforme semelhança e conectividade. Foram identificados três eixos principais, ou “pacotes” de idéias, os quais refletiam as preocupações e desejos expressos pelos pesquisadores envolvidos na experiência. De acordo com o seu caráter e objetivo, os pacotes foram assim denominados: **Equidade; Priorização dos Modos Não-Motorizados e Introdução de Novas Tecnologias**. Cada um destes pacotes incluiu um conjunto de 40 variáveis, algumas delas constantes em mais de um grupo, devido a sua pertinência ou relação com o tema em questão.

Alguns exemplos de variáveis identificadas para cada um dos pacotes são listados a seguir:

♣ **Pacote de idéias relacionadas à Equidade**

As idéias geradas incluíram a criação de um sistema de transporte público de massa para longas distâncias com tarifas inferiores; desenvolvimento de programas de *car sharing* e incentivo a formação de cooperativas populares, método *pay as you go*, programas de crédito para transportes para a população de baixa renda; priorização e melhoria do transporte público e transformação da antiga estação de trem em um local de armazenamento e manutenção de veículos que podem ser emprestados ou alugados.

♣ **Pacote de idéias relacionadas à Priorização dos modos não-motorizados**

Dentre as alternativas geradas estão a implantação de ciclovias e áreas de estacionamento para bicicletas; melhoria dos passeios públicos, incluindo manutenção dos pavimentos, introdução e conservação do mobiliário urbano e arborização adequada; estratégias para promover o uso misto do solo a fim de evitar ou minimizar os deslocamentos a grandes distâncias; criação de espaços

abertos com alta qualidade ambiental; alternativas para inclusão social de pessoas portadores de necessidades especiais, etc.

♣ **Pacote de idéias relacionadas às *Novas tecnologias de transportes***

Este pacote foi concebido de modo a incluir soluções alternativas e idéias inovadoras para a questão da mobilidade sustentável na cidade de São Carlos, explorando o que há de mais ousado em termos de tecnologia de transportes e alternativas para a redução da dependência do automóvel, proporcionando um excelente exercício de criatividade e livre experimentação. Foram desenvolvidas idéias como o estabelecimento de zonas ou bairros “livres” de automóveis; investimento em serviços de transporte de passageiros utilizando o trem; estratégias para o desenvolvimento de cidades mais compactas; introdução de sistemas como *Skytrain*, *MagLev* (trem de levitação magnética) e trens de alta velocidade ligando especialmente os distritos e cidades vizinhas; produção de energia solar e eólica, entre outras.

A Figura 2 ilustra, a título de exemplo, o conjunto de variáveis e as conexões por elas estabelecidas para o pacote de idéias relacionadas à Equidade, onde os objetivos principais ou metas encontram-se na parte inferior do gráfico.

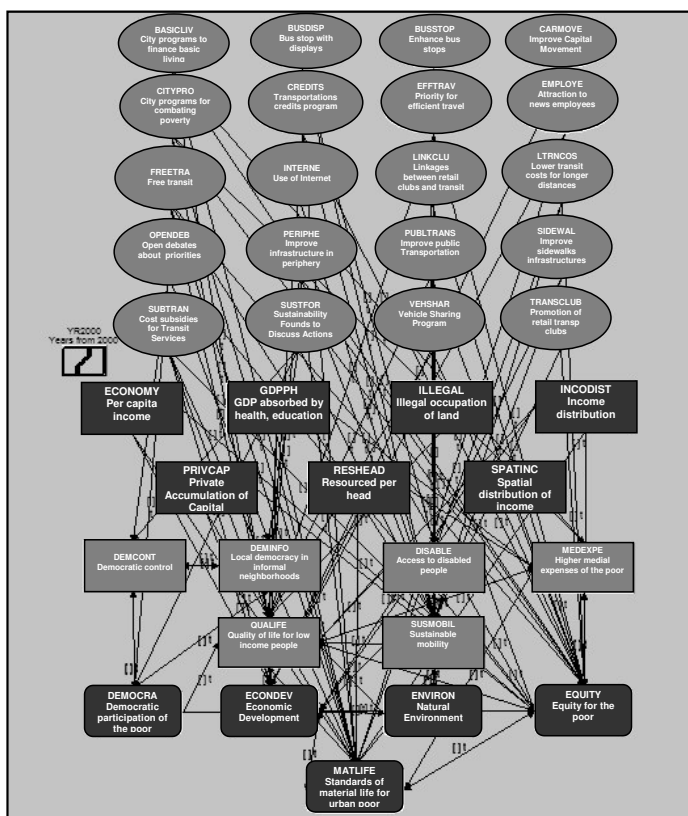


Figura 2: Modelo de variáveis do QCC para o pacote Equidade

4.3 Estratégias desenvolvidas e previsão dos impactos gerados

A etapa posterior da experiência compreendeu, para cada um dos pacotes de idéias, a escolha de uma estratégia que melhor o representasse. A estratégia escolhida mereceu, então, uma análise mais detalhada, incluindo a definição de ações específicas para a sua viabilização, uma estimativa inicial dos custos relacionados ao seu desenvolvimento (não discutida neste trabalho, devido à sua complexidade e extensão), além da análise e proposição de indicadores voltados a monitorar os impactos de sua implementação.

Para o pacote de idéias relacionadas à **Equidade**, a estratégia selecionada foi a elaboração de um *Programa de Fornecimento de Créditos para Auxílio nas Despesas com Transporte Público para População de Baixa Renda*, considerada como de maior viabilidade no contexto da cidade de São Carlos. A escolha desta alternativa se deu baseada em uma premissa fundamental: os trabalhadores da cidade de São Carlos usufruem hoje do auxílio para despesas com transportes que cobre exclusivamente os deslocamentos realizados para o trabalho, benefício concedido através de Lei Federal. No entanto, este benefício exclui viagens para outros fins, como o lazer, compras, atendimento de saúde, etc, limitando a possibilidade de deslocamento da população de baixa renda e dificultando seu acesso aos serviços essenciais. Para efetivar a implementação desta estratégia, foi identificado um conjunto de ações necessárias, dentre elas:

- ♣ Estabelecimento de uma faixa de renda familiar limite para determinar a população beneficiária do programa (até três salários mínimos);
- ♣ Estabelecimento de valores de descontos inversamente proporcionais aos valores de renda familiar. Os usuários classificados receberiam um cartão magnético (ou de cor diferenciada), indicando sua categoria de desconto;
- ♣ Estudo sobre a localização dos pontos de distribuição dos cartões de desconto, de modo a atender as áreas com maior concentração de população de baixa renda.

Os impactos esperados com a implementação desta estratégia incluem o aumento da mobilidade de pessoas com baixa renda, representada pelo maior acesso aos meios de transporte, serviços essenciais e atividades urbanas e o aumento da oferta de empregos através da contratação de funcionários para o atendimento nos pontos de distribuição.

No que diz respeito ao pacote de idéias relacionadas à **Priorização dos modos não-motorizados de transporte**, a estratégia selecionada foi o *Desenvolvimento de Vias para Pedestres e Ciclistas*, com base em um diagnóstico inicial que identificou a inexistência de vias especiais para usuários de bicicleta e a má qualidade dos passeios público na cidade de São Carlos. A premissa fundamental para a escolha desta alternativa considerou que, sem um local seguro e atrativo, as pessoas são desencorajadas a caminhar ou a utilizar a bicicleta. Assim, a estratégia buscou o desenvolvimento de ciclovias de modo a atender a demanda inicial de ciclistas existente na cidade e mesmo estimular a adoção deste meio de transporte mais sustentável, tanto em termos ambientais como em termos de saúde humana. Entre as ações identificadas para a efetivação desta estratégia cabe citar:

- ♣ Manutenção dos caminhos para pedestres, incluindo a adequação dos pavimentos e arborização urbana;
- ♣ Desenvolvimento e melhoria do mobiliário urbano;

- ♣ Melhoria da sinalização para pedestres, visando maior segurança no trânsito;
- ♣ Implementação de programas de educação no trânsito para crianças e adultos;
- ♣ Medidas para a moderação do tráfego em áreas onde há grande volume de pedestres;
- ♣ Integração entre os modos não-motorizados e o transporte coletivo.

Entre os impactos esperados com o desenvolvimento desta estratégia estão o aumento do número de viagens realizadas por modos não motorizados, contribuindo para a redução dos efeitos nocivos causados pela dependência excessiva do automóvel, como a poluição do ar e ruído; melhoria dos indicadores de saúde da população, incluindo a queda na incidência de doenças cardiovasculares, obesidade e distúrbios psicológicos e a criação de espaços urbanos mais atrativos para todos os cidadãos.

Finalmente, a estratégia selecionada para implementação dentro do pacote de idéias relacionadas ao desenvolvimento de **Novas tecnologias de transporte**, foi a introdução do *Sistema Skytrain* na cidade de São Carlos. Cabe lembrar que neste pacote foram exploradas idéias inovadoras, constituindo um exercício de criatividade e ousadia tendo em vista o futuro dos sistemas de transporte em nossas cidades. Ainda que a idéia de introduzir sistemas como este esteja distante do contexto das cidades médias brasileiras, foi permitido explorar um pouco das vantagens e desafios de se introduzir novas tecnologias de transporte nas áreas urbanas, permitindo antecipar um pouco os seus impactos sobre a mobilidade no interior das cidades. As ações necessárias para a implementação desta estratégia exigem, naturalmente, a captação de um volume grande de recursos, sejam eles oriundos da iniciativa privada ou governo e o estabelecimento de parcerias com universidades e empresas de alta tecnologia para o desenvolvimento e operação do sistema.

A antecipação dos impactos oriundos da implantação do sistema *Skytrain* na cidade de São Carlos se constitui, talvez, na etapa mais estimulante do processo de formulação de idéias com o objetivo de atingir a mobilidade sustentável. Dentre os inúmeros impactos esperados pela implantação da nova tecnologia foram citados: redução dos congestionamentos de tráfego; redução das áreas de estacionamento de veículos; maior rapidez nos deslocamentos; maior segurança e comodidade aos passageiros; economia na utilização dos recursos energéticos e redução da emissão de poluentes e menor interferência com os demais meios de transportes.

5. CONCLUSÕES

Neste trabalho buscou-se relatar uma experiência de formulação de idéias e estratégias com o objetivo de promover a mobilidade sustentável em uma cidade média brasileira, utilizando ferramentas computacionais de auxílio ao planejamento e tomada de decisão. Longe de ser um trabalho que esgote as discussões sobre o assunto, buscou-se aqui contribuir com procedimentos e alternativas que possam orientar decisores, planejadores urbanos, especialistas e organizações das mais variadas finalidades no sentido de gerar planos e projetos para a implementação do conceito, em especial, em cidades médias brasileiras. Este trabalho procurou também, desmistificar um pouco a idéia de complexidade gerada em torno da aplicação das ferramentas de planejamento assistido por computador, buscando contribuir para que estas se tornem instrumentos efetivos no processo de formulação de políticas públicas e tomada de decisão.

Com base na experiência desenvolvida, foi possível identificar uma série de potencialidades destas ferramentas, em especial, dos *softwares Cyberquest* e *Quantitative Cyberquest*, para a geração de idéias e estruturação de problemas relacionados ao planejamento urbano e de transportes. Dentre as vantagens que podem ser citadas estão a possibilidade de se manipular um número elevado de variáveis e identificar as relações que as mesmas podem estabelecer entre si, além da possibilidade de investigar os possíveis impactos que uma variedade de planos e projetos poderão exercer no ambiente urbano, tornando mais claro e racional o processo de planejamento das cidades.

A experiência desenvolvida permitiu, por fim, identificar e explorar um conjunto de alternativas para a promoção da mobilidade sustentável em uma cidade de médio porte em um país em desenvolvimento. Neste estudo foi dado destaque à questão da equidade, priorização dos modos de transporte não-motorizados e introdução de novas tecnologias de transporte. No entanto, o universo de alternativas e idéias que podem ser trabalhadas e ferramentas que podem ser utilizadas é bem mais amplo, cabendo aos planejadores e tomadores de decisão identificarem aquelas que são mais relevantes para o contexto de suas cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Costa, M. S. (2003). Mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo e as bases de um sistema de gestão para Brasil e Portugal. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- CPAP (2004). Center for Public Administration & Policy. Quantitative Cyberquest. Disponível em: <<http://www.cpap.vt.edu/cyberquest/products/qcq.htm>>. Acesso em 08 de junho de 2004.
- Dickey, J. (1999). QCQ2: the next version of an analytic discovery tool. Proceedings 6th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management on the Edge of the Millenium, Veneza, Itália, 1999.
- Dickey, J. (2001a). New conceptual modeling using QCQ: Hall's "Future of Cities". Proceedings 7th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, University of Hawaii at Manoa, Honolulu, July, 2001.
- Dickey, J. (2001b). Towards a systematic, conceptual theory of sustainable cities. Proceedings Association of Collegiate Schools of Planning Conference, Cleveland State University, Cleveland, Nov., 2001.
- Dickey, J.; A. Bhardwaj e M. Beale (2003). Conceptualizing urban sustainability with QCQ, Proposed paper, Proceedings 8th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management, Tohoku University, Sendai, Japan, May, 2003.
- Greene, D. e M. Wegener (1997). Sustainable Transport. *Journal of Transport Geography*, v. 5, n. 3, p. 177-190.
- Gudmundsson, H. e M. Höjer (1996). Sustainable Development Principles and Their Implications for Transport. *Ecological Economics*, v.19, p. 269-282.
- Hall, P. e U. Pfeiffer (2000). *Urban Future 21: A Global Agenda for Twenty-First Century Cities*. Spon, London.
- IBGE (2000). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 de jan. de 2003.
- Moore, J. A. e J. M. Johnson (1994). *Transportation, land use and sustainability*. Florida Center for Community Design and Research Disponível em: <<http://www.fcdr.usf.edu/projects/ltushtml>>. Acesso em: 06 de agosto de 2003.
- Whitelegg, J. e G. Haq (2003). *World Transport Policy and Practice*. Earthscan, London.
- World Bank (1996). *Sustainable transport: priorities for policy reform*. World Bank, Washington, D.C.
- Wyatt, R. (1999). *Computer Aided Policymaking: Lessons from Strategic Planning Software*. E & FN Spon, London.

Marcela da Silva Costa (marcelac@sc.usp.br)

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

Departamento de Transportes - Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo

Av. Trabalhador Sãocarlense, 400 - CEP 13566-590 - São Carlos - SP - Brasil

Fone: (016) 273-9595 Fax: (016) 273-9602

John Wagner Dickey (jdickey@vt.edu)

Urban Affairs and Planning Department, and Center for Public Administration and Policy - Virginia Tech

104 Draper RD, Blacksburg, VA 24061-0520 USA

Fone: 1-540-231-7307 Fax: 1-540-231-7067