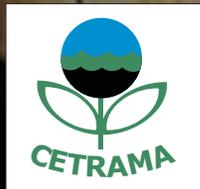


CETRAMA

ISSN 1806-3225

ano 2010
número 01
volume 07
semestral



Revista do Centro de Estudos de Transporte e Meio Ambiente

Universidade Federal da Bahia

E x p e d i e n t e

Cetrama 13

1º Semestre 2010

01 Apresentação

02

06. ROTEIRIZAÇÃO DE VEÍCULOS NO TRANSPORTE PÚBLICO ACESSÍVEL: ESTUDO DE CASO UTILIZANDO O SOFTWARE TRANSCAD.

**Ana Flávia Ferreira de Castro Paula
Ana Thereza Barbosa da Silva, Miriellen Augusta da Assunção,
Camilla Miguel Carrara Lazzarini, Carlos Alberto Faria**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, U F U

10. A Cross-Sectoral Approach to Mobility Management and Climate Change

Editor

Wellington C. Figueiredo

Conselho Editorial

Wellington C. Figueiredo, PhD
Professor Titular de Transportes.
Coordenador do CETRAMA, Escola
Politécnica da Universidade Federal da
Bahia, UFBA

Helen Mulligan, PhD
University of Cambridge, Director of Cambridge
Architectural Research. UK.

Karina Pallagst, PhD
Institute of Ecological and Regional
Development in Desdren, Alexander Von
Humboldt Foundation. Faculty of Geography
of Desdren, technical University in Germany

Adinoel Mota Maia, Eng.
Prof. Adjunto da universidade Federal da
Bahia, UFBA, Escritor e Jornalista

Márcio Peixoto de S. Santos, PhD
Prof. Adjunto da COPPE, Universidade
Federal do Rio de Janeiro, UFRJ

João Bosco Arruda, PhD
Professor Titular da Universidade Federal do
Ceará, UFC

Projeto Gráfico

Wellington C Figueiredo, PhD
Juan P. Moreno, DsC.
Alan Nunes, UFBA.

Inaugurado em 31 de Julho de 2002, o Centro de Estudos de Transporte e Meio Ambiente - CETRAMA, visa se constituir em um centro de excelência para os estudos voltados para a interação entre transporte e o Meio Ambiente. Para tal fim, conta com o apoio da Reitoria da Universidade Federal da Bahia - UFBA, da Diretoria da Escola Politécnica - EPUFBA e do Mestrado de Engenharia Ambiental Urbana - MEAU.

Univesidade Federal da Bahia
Escola Politécnica.

Centro de Estudos de Transporte e
Meio Ambiente- CETRAMA.
Rua Arlstides Novis, 02, 6º andar, s.
6301, CEP 40210-630 Salvador,
Bahia, Brasil.

Phone/Fax: 55 71 3283 9834.

<http://www.eng.ufba.br/cetrama>



APRESENTAÇÃO

Wellington Figueiredo, PhD
O Editor
wcf@ufba.br

Ana Flávia Ferreira de Castro Paula

Ana Thereza Barbosa da Silva, Miriellen Augusta da Assunção, Camilla Miguel Carrara Lazzarini, Carlos Alberto Faria

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, U F U

ABSTRATC

In recent decades some tools of geographic information systems have been applied in logistics, however, there are few publications on the use on public transport for handicappeds. In this context, this study evaluated the use of a *software* as a tool for vehicle routing for transporting people with special needs, called door-to-door, in the city of Uberlândia (MG). The data used in this study by the supply side were the quantity and capacity of vehicles and by the demand side, the amount and schedules of pickup and delivery customers. After setting the network and the problem of collection and delivery some scenarios were modeled and simulated to evaluate the influence of variations in some

Sumário

Nas últimas décadas algumas ferramentas dos sistemas de informações geográficas têm sido aplicadas em logística, contudo, são escassas as publicações sobre o uso em transporte público para portadores de necessidades especiais. Neste contexto, este trabalho objetivou avaliar o uso de um aplicativo computacional como ferramenta de roteirização de veículos para o transporte de portadores de necessidades especiais, denominado de porta-a-porta, na cidade de Uberlândia (MG). Os dados utilizados nesse estudo foram: a quantidade e capacidade dos veículos, a quantidade de clientes e os horários de coleta e entrega. Após a configuração da rede viária e do problema de coleta e entrega, alguns cenários foram simulados procurando avaliar a influência de variações nesses parâmetros e nas rotas obtidas pela aplicação do *software TransCAD*. Pôde-se concluir que a utilização do sistema de informação geográfica é uma ferramenta de auxílio no planejamento operacional e logístico para esse tipo de serviço

1 INTRODUÇÃO

Em um mundo cheio de incertezas, o homem está sempre em busca de sua identidade e almeja se integrar à sociedade na qual está inserido. Existem, no entanto, muitas barreiras para os portadores de necessidades especiais e o transporte porta-a-porta é um processo de inclusão social. Geralmente, essas pessoas ficam à margem do convívio com grupos sociais, sendo privados da convivência cidadã. No Brasil, a Lei Federal nº 7853, de 24 de outubro de 1989, assegura os direitos básicos aos portadores de deficiência.

Na busca pela inclusão social e pela acessibilidade, em 30 de janeiro de 2002, entrou em vigor em Uberlândia, o Decreto Municipal nº 8701, que instituiu o Sistema de Transporte Acessível Porta-a-Porta, destinado a atender às pessoas portadoras de necessidades especiais, totalmente impossibilitadas de utilizar o sistema de transporte convencional adaptado, para a realização de atividades nas mais diversas áreas como ensino formal e profissionalizante, habilitação e reabilitação, saúde, cultura e lazer (PMU, 2010).

Como conseqüência do crescimento populacional, a demanda por transporte tem exigido um melhor planejamento e decisões mais eficazes no aspecto operacional e, principalmente, financeiro, propiciando aos usuários uma boa qualidade nos serviços de transportes. Para reduzir custos e melhorar a qualidade do serviço prestado, a utilização de ferramentas para auxiliar os tomadores de decisão na área de planejamento urbano e de transporte tem levado ao uso cada vez maior de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Segundo Novaes (1989), o principal problema logístico em transportes é o de roteamento de veículos, conhecido na literatura como Problema de Roteamento de Veículos (PRV). Este problema tem sido estudado por diversos autores que buscam melhorias visando à maximização dos lucros e/ou minimização dos custos. Os avanços têm sido significativos, porém, os problemas a serem considerados também têm evoluído nas duas últimas décadas.

A eficiência do planejamento e do gerenciamento do tráfego urbano reside no uso de ferramentas computacionais que possibilitem modelar, simular e gerar cenários futuros alternativos, de forma adequada e consistente que provoquem impactos positivos no tráfego de veículos. Os modelos de alocação e simulação do tráfego são ferramentas importantes, pois permitem estimar com antecedência, em ambiente computacional, o comportamento provável do tráfego quando às alterações na rede viária e/ou nas demandas por viagens forem implementadas.

ste trabalho teve como objetivo apresentar o processo de roteirização de veículos do transporte para portadores de necessidades especiais (transporte porta-a-porta), com o auxílio do *software* TransCAD, a partir de variações nos parâmetros do problema, como a capacidade do veículo, horários de coleta e entrega dos pacientes, dentre outros. Alguns cenários alternativos foram modelados procurando avaliar a influência dessas variações nas diferentes rotas obtidas pelo *software* e contribuir com as tomadas de decisão.

1 ROTEIRIZAÇÃO

Com o crescimento ativo das cidades e a diversidade de meios, agregado à grande variedade de alternativas para se chegar em um dado local, a roteirização urbana pode se tornar uma ferramenta essencial no dia-a-dia, para selecionar as melhores rotas para os indivíduos e a organização de suas necessidades logísticas. Existem aplicativos que obtêm os caminhos mínimos entre dois ou mais locais distribuídos espacialmente (endereços) na área urbana, utilizando diferentes alternativas de transportes, tais como o automóvel, transporte coletivo urbano ou serviços especiais.

Segundo Cunha (2002) apud Castro (2006), o termo roteirização de veículos, embora não seja encontrado nos dicionários de língua portuguesa, é a forma que vem sendo utilizada como equivalente ao inglês *routing* ou *routeing* para designar o processo de determinação de uma ou mais rotas ou seqüências de paradas a serem cumpridas pelos veículos de uma frota, objetivando visitar um conjunto de pontos geograficamente dispersos e que necessitam de atendimento.

O primeiro problema de roteirização estudado foi o do caixeiro viajante, que consiste em encontrar a rota ou seqüência de cidades a serem visitadas que minimize a distância total percorrida e assegure que cada cidade seja visitada exatamente uma única vez. É um problema clássico da teoria dos grafos que consiste em passar por todos os vértices, não repetindo nenhum, a fim de encontrar o caminhamento ótimo. Suponha que a área de venda de um

caixeiro viajante inclua várias cidades, as quais, aos pares, estão conectadas por rodovias. O trabalho do caixeiro requer que ele visite cada cidade pelo menos uma vez.

Não obstante, o roteamento consiste em determinar um caminho com base na teoria dos grafos, com ou sem restrições, que tenha custo, distância ou tempo de viagem minimizados. O Problema de Roteirização de Veículos (PRV) consiste em definir rotas com base no caminho mínimo para o atendimento de um tipo de serviço, assegurando que cada ponto seja visitado exatamente uma vez e a demanda em qualquer rota não exceda à capacidade do veículo.

1 PROGRAMA TRANSCAD

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são projetados especialmente para capturar, manipular, atualizar, analisar, mapear os dados espaciais e apresentar todas as informações gerenciadas geograficamente (Carrara, 2007). Ele permite a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados.

Os SIGs vêm sendo largamente utilizado na Engenharia de Transportes e seu campo de atuação é amplo tanto no planejamento como na operação de sistemas de transportes. Os SIG aplicados em transportes incorporam as funções básicas de georreferenciamento e rotinas específicas para soluções de problemas de logística, de pesquisa operacional e transportes em geral. Essas rotinas aplicam-se aos problemas de setorização, roteirização e programação de veículos para atendimento das demandas e emitem relatórios com recursos gráficos (Neto e Lima, 2005).

Apesar de tudo, é importante entender que o SIG não é um “fim”, e sim um “meio” para auxiliar a tomada de decisão. O sistema não soluciona tudo por si só, apenas constitui-se em uma ferramenta de auxílio, análise e otimização de processos, portanto a potencialidade do sistema depende de como o problema foi configurado, dos processos e/ou algoritmos que serão utilizados para auxiliar na tomada de decisão (Rose, 2001).

O *TransCAD* contém uma plataforma SIG que auxilia a preparação dos dados e a configuração do problema para aplicações de roteirização de veículos, análise e modelagem da demanda, além, de fornecer resultados que orientam a programação de horários e determinação da frota de veículos para o atendimento do serviço. Os resultados são apresentados na forma gráfica que contribui sensivelmente para o entendimento do cenário produzido (Carrara, 2007).

ESTUDO DE CASO

A Secretaria de Trânsito e Transportes (SETTRAN) de Uberlândia (MG) vem apresentando mensalmente ampliação no atendimento aos portadores de necessidades especiais. Esse serviço de porta-a-porta opera com Van's adaptadas que transportam os clientes de seus domicílios até o Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HCU/UFU). Após ser atendido o cliente é levado de volta à sua residência.

Esse serviço assegura a cidadania por garantir o direito de ir e vir e conta atualmente, com uma frota de 50 veículos. Segundo o secretário de Trânsito e Transportes, a ampliação no atendimento do sistema porta-a-porta só foi possível graças à reestruturação dos serviços e ao aumento da frota. Outra importante medida que também contribuiu para a ampliação do serviço é que foi adotado zoneamento para o atendimento de clientes conforme os bairros da cidade permitindo determinar itinerários mais otimizados e maior número de atendimentos à comunidade.

A rota realizada pelas Vans era determinada pela SETTRAN por meio de planilhas em que constam os nomes, endereços e a ordem de coleta dos clientes. Neste trabalho foi analisada a rota de uma das Vans do serviço porta-a-porta, realizada nas terças e quintas-feiras, no turno da manhã, atendendo nove pacientes de cinco bairros diferentes. O percurso realizado (cenário atual) determinado conforme indicado na planilha de serviço que a Settran passa ao motorista foi comparado com outros dois cenários: o primeiro, considerando o menor tempo de viagem e, o segundo, a menor distância de viagem. Os resultados obtidos nesses dois dias com turno único serviram de base para a análise dos demais dias da semana (de segunda-feira à sábado), considerando os dois turnos (de manhã e à tarde) e estendendo para a frota toda com 50 Vans que operam o serviço de porta-a-porta.

Na geração dos cenários para otimização das rotas na área em estudo, realizada pela ferramenta de roteirização, foi utilizado o *software* TransCAD, versão 4.5 *Academic License*, pela sua flexibilidade, recursos operacionais e relatórios para análises com custos acessíveis.

Após a obtenção do itinerário realizado com auxílio de receptor do sistema GNSS, foi configurada no *TransCAD* a rede viária na área em estudo, abrangendo seis bairros da cidade sendo que um é onde está localizado o HCU e, os demais, aonde residem os clientes. Os dados utilizados para configuração da rede viária foram:

- Velocidade máxima de 60 km/h nas vias principais e 40 km/h nas secundárias;
 - Sentidos de fluxos conforme existente na malha viária da cidade de Uberlândia;
 - Tempo de percurso em minutos ();
 - Horário de início da coleta e entrega (adotado das 07:00 às 11:00 h);
 - Hora final da coleta (adotado 09:30 h) e da entrega (adotado 12:30 h);
 - Demanda de um paciente por domicílio;
 - Tempo de manobra da Van no domicílio de coleta/entrega, adotado 1 minuto;
 - Tempo de coleta e de entrega de cada cliente, adotado 3 minutos;
 - Adotado uma única Van que opera em cada rota;
 - Adotado que a Van comporta 3 pessoas por viagem;
 - Custo por viagem de R\$3,46 por quilômetro.

Para efeito de análise, foram gerados três cenários diferentes, com o objetivo de obtenção da rota ótima pelo critério de mínimo custo. Para a elaboração do primeiro cenário foram utilizados os dados contidos na planilha repassada pela Settran ao motorista da Van; no segundo cenário, foi considerado o menor tempo de viagem para percorrer a rota; e no terceiro cenário, considerou-se a menor distância de viagem. Para cada cenário foram desenvolvidas duas simulações, sendo a primeira referente à coleta dos pacientes nas residências e a segunda no retorno aos domicílios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A malha viária configurada para a coleta e entrega dos pacientes está compilada na Figura 1.

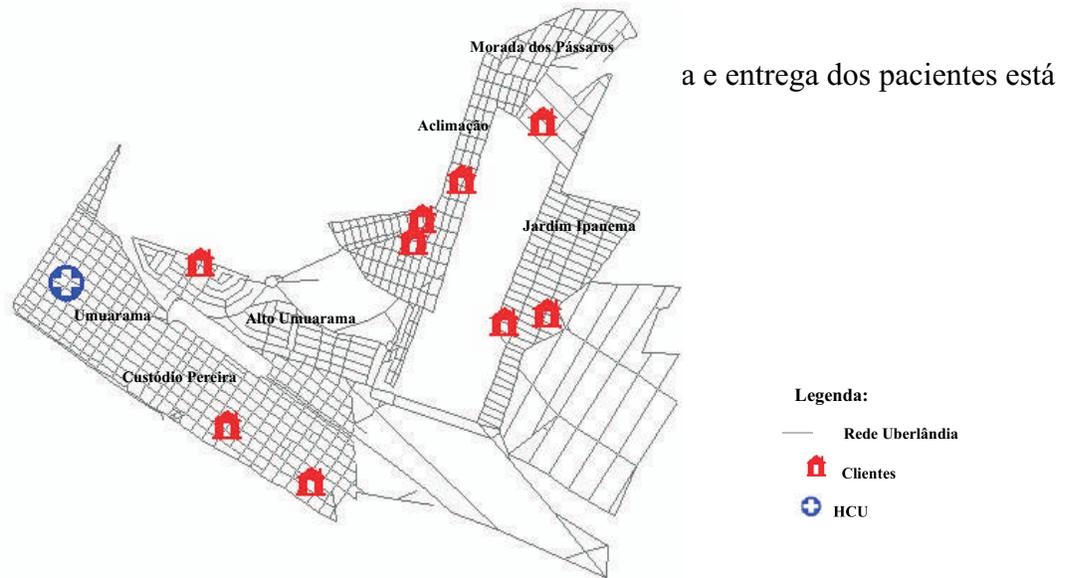


Figura 1: Malha viária com os bairros, pontos de coleta dos clientes e distribuidor (HCU)

No primeiro cenário os dados inseridos no TransCAD para geração da simulação referem-se à rota realizada pelo condutor da van do Programa Porta a Porta, atendendo a ordem da coleta dos clientes, conforme planilha repassada a ele, pelo órgão responsável. A Tabela 1 apresenta o relatório do cenário I gerado pelo *TransCAD*. Nota-se que a Van coleta e entrega os nove pacientes, distribuídos em 3 rotas com o mesmo tempo e distância de viagem. Isso somente foi possível porque a malha viária dos bairros considerados é constituída por vias de mão-dupla. Sendo assim, foram geradas duas rotas, a de coleta dos clientes (Figura 2) e a de entrega dos clientes (Figura 3).

Tabela 1 - Cenário I - situação real

| Rotas | Nome | Coleta | | Entrega | |
|-------------|------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | | Tempo (min) | Distância (km) | Tempo (min) | Distância (km) |
| Rota 1 | HCU | 0 | 0 | HCU | 0 |
| | Paciente 3 | 10 | 3,1 | Paciente 3 | 10 |
| | Paciente 2 | 9 | 3,4 | Paciente 2 | 9 |
| | Paciente 1 | 8 | 3 | Paciente 1 | 8 |
| | HCU | 3 | 1,8 | HCU | 3 |
| | Total | 30 | 11,3 | Total | 30 |
| Rota 2 | HCU | 0 | 0 | HCU | 0 |
| | Paciente 7 | 9 | 4,2 | Paciente 7 | 9 |
| | Paciente 9 | 7 | 2,2 | Paciente 9 | 7 |
| | Paciente 8 | 11 | 5,9 | Paciente 8 | 8 |
| | HCU | 3 | 2 | HCU | 3 |
| | Total | 30 | 14,4 | Total | 30 |
| Rota 3 | HCU | 0 | 0 | HCU | 0 |
| | Paciente 4 | 12 | 5,9 | Paciente 4 | 12 |
| | Paciente 6 | 6 | 0,6 | Paciente 6 | 6 |
| | Paciente 5 | 9 | 3,9 | Paciente 5 | 9 |
| | HCU | 5 | 3,9 | HCU | 5 |
| | Total | 32 | 14,4 | Total | 32 |
| Total Geral | | 92 | 40,1 | 92 | 40,1 |



Figura 2: Rotas referentes às coletas dos clientes (ida).

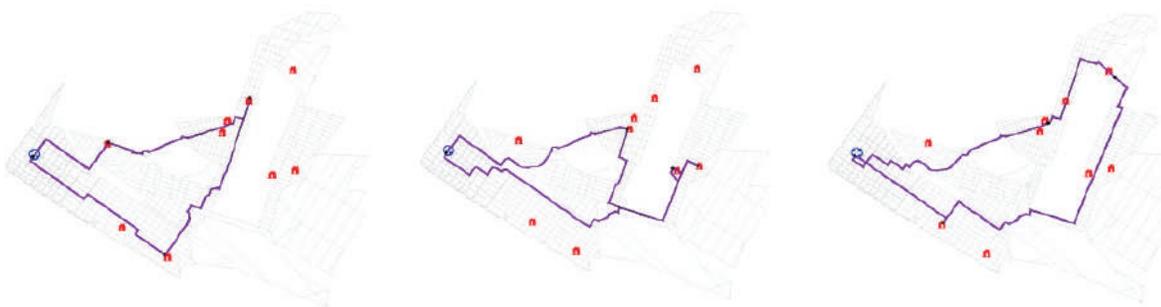


Figura 3: Rotas referentes às coletas dos clientes (volta).

No cenário II, pode-se notar conforme apresentado na Tabela 2, que o *TransCAD* gerou também três rotas, porém fazendo a coleta diferente do cenário I. Assim, foi reduzido tempo e distância de viagem. As rotas foram obtidas de forma a minimizar a medida de impedância de viagem tomando como referência o tempo de viagem (Figura 4 e 5).

| Rotas | Coleta | | | Entrega | | |
|-------------|------------|-------------|----------------|------------|-------------|----------------|
| | Nome | Tempo (min) | Distância (km) | Nome | Tempo (min) | Distância (km) |
| Rota 1 | HCU | 0 | 0 | HCU | 0 | 0 |
| | Paciente 9 | 9 | 6,4 | Paciente 9 | 9 | 6,4 |
| | Paciente 6 | 6 | 2 | Paciente 6 | 6 | 2 |
| | Paciente 4 | 6 | 0,6 | Paciente 4 | 6 | 0,6 |
| | HCU | 8 | 5,4 | HCU | 8 | 5,4 |
| | Total | 29 | 14,5 | Total | 29 | 14,5 |
| Rota 2 | HCU | 0 | 0 | HCU | 0 | 0 |
| | Paciente 7 | 12 | 4,2 | Paciente 7 | 12 | 4,2 |
| | Paciente 2 | 6 | 0,7 | Paciente 2 | 6 | 0,7 |
| | Paciente 5 | 10 | 0,9 | Paciente 5 | 10 | 0,9 |
| | HCU | 4 | 3,9 | HCU | 4 | 3,9 |
| | Total | 32 | 9,8 | Total | 32 | 9,8 |
| Rota 3 | HCU | 0 | 0 | HCU | 0 | 0 |
| | Paciente 3 | 7 | 3,1 | Paciente 3 | 7 | 3,1 |
| | Paciente 8 | 9 | 0,8 | Paciente 8 | 9 | 0,8 |
| | Paciente 1 | 9 | 2 | Paciente 1 | 9 | 2 |
| | HCU | 2 | 1,8 | HCU | 2 | 1,8 |
| | Total | 27 | 7,8 | Total | 27 | 7,8 |
| Total Geral | | 88 | 32,1 | | 88 | 32,1 |

Tabela 3: Cenário III – minimizando a distância de viagem

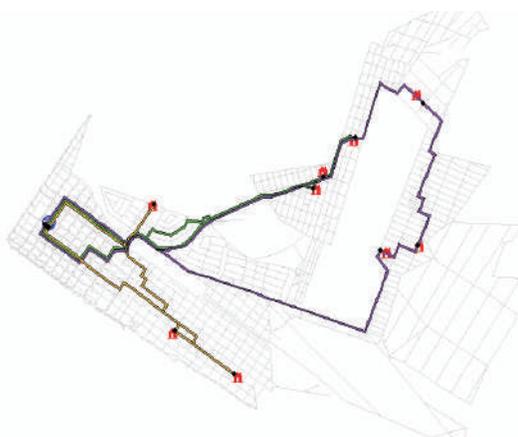


Figura 6: Rotas referentes às coletas de todos os clientes, ida.

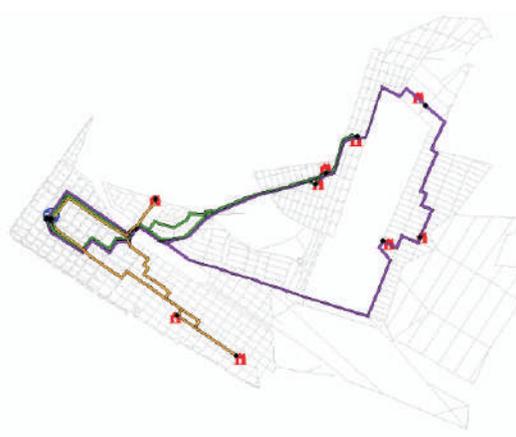


Figura 7: Rotas referentes às coletas de todos os clientes, volta.

A partir dos cenários descritos anteriormente, observou-se que o cenário III foi o que gerou os menores custos de viagem (Tabela 4), considerando a menor distância, uma vez que o custo é diretamente proporcional à quilometragem percorrida. Cabe ressaltar, que o tempo não influenciou sobremaneira na escolha do melhor cenário, porque o mesmo não foi considerado, neste estudo, um fator limitante. Para efeito de análise, foi considerado apenas uma Van trabalhando nas terças e quintas-feiras somente no período da manhã.

| Custo de viagem (R\$) | Cenário I (situação real) | Cenário II (tempo mínimo) | Cenário III (distância mínima) |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Diário | 277,22 | 249,57 | 221,92 |
| Semanal* | 554,45 | 499,14 | 443,83 |
| Mensal | 2.217,79 | 1.996,57 | 1.775,34 |
| Anual | 26.613,50 | 23.958,79 | 21.304,08 |

Ao se comparar o cenário I (situação real) com os cenários II e III gerados (Tabela 5), constatou-se uma economia anual de 10% e 20%, respectivamente, caso fosse considerado na determinação do percurso da Van o menor tempo e a menor distância.

Tabela 5: Diferença de custo anual

| Análises | Cenário I x Cenário II | Cenário I x Cenário III |
|----------------------|------------------------|-------------------------|
| Economia Anual (R\$) | 2.654,71 | 5.309,43 |
| Percentual (%) | 9,98 | 19,95 |

Obs: Uma Van operando dois dias por semana, no período da manhã.

A diminuição dos custos é ainda mais acentuada quando se considera todos os dias da semana, os dois turnos de trabalho (manhã e tarde) e a frota total de 50 vans que atendem ao serviço porta-a-porta em Uberlândia. Nessa situação, a economia para os cofres públicos seria de R\$796.414,08, caso fosse adotado o cenário II e de R\$1.592.828,17, se fosse implantado o cenário III, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Diferença de custo anual

| Análises | Cenário I x Cenário II | Cenário I x Cenário III |
|----------------------|------------------------|-------------------------|
| Economia Anual (R\$) | 796.414,08 | 1.592.828,17 |

Obs: Frota total (50 Vans) operando de segunda a sábado, nos dois turnos.

Deve-se ressaltar também, que nesse estudo foi considerado apenas o HCU como local único de atendimento aos pacientes, mas esse serviço de transporte porta-a-porta abrange, também, outras unidades de atendimento médico, hospitalar, fisioterapêutico e de inclusão social, tais como a Associação de Paraplégicos de Uberlândia (APARU), Centro de Reabilitação Municipal (CEREM), Centro de Educação Especial de Uberlândia (CEEU), Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD), dentre outros. Vale destacar, que se realmente houvesse planejamento dos atendimentos pelos órgãos gestores o valor economizado poderia ser direcionado a outros benefícios para a comunidade, como melhoria na infra-estrutura urbana, educação, saúde e até mesmo no aumento da frota de veículos para ampliação do serviço porta-a-porta.

1. CONCLUSÃO

Nem menos ou mais importante que outras ações, o transporte acessível se apresenta como um dos requisitos indispensáveis para que o indivíduo portador de necessidades especiais possa atingir a dimensão total da inclusão social. Retratando a necessidade da construção de uma sociedade inclusiva, fundamentada na equidade e na igualdade de oportunidades, reduzindo as diferenças sociais. No que se diz respeito ao transporte, isso pode ser comprovado por ser um instrumento simples, acessível, de custo reduzido e eficiente, que muito contribui para a inclusão social do indivíduo.

Com base nas análises realizadas, a utilização da ferramenta de roteirização do programa TransCAD pode constituir como ferramenta de auxílio ao planejamento operacional e logístico e para a tomada de decisões no atendimento de sistemas municipais de transporte acessível, como o que foi considerado nesse estudo. Além disso, uma das maiores contribuições desse trabalho é no auxílio da redução do tempo e da distância que o portador de necessidades especiais teria que percorrer para obter auxílio médico. Pode-se observar também que a redução na distância percorrida, promovida pela roteirização, otimiza os custos, favorecendo a ampliação do programa e com isso, a inclusão de mais portadores de necessidades especiais.

REFERÊNCIAS

- CALIPER. **TransCAD Transportation GIS Software**. User's Guide, version 4.5, Caliper Corporation, Newton, EUA. 1996.
- CARRARA, C. M. **Uma Aplicação do SIG para a Localização e Alocação de Terminais Logísticos em Áreas Urbanas Congestionadas**. 2007. 224 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- CUNHA, C. B.; BONASSER, U. O.; ABRAHÃO, F. T. M. Experimentos Computacionais com Heurísticas de Melhorias para o Problema do Caixeiro Viajante. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 16, 2002, Natal. **Anais ...** Natal, ANPET, 2002.
- NETO, A. F.; LIMA, R. S. Roteirização de Veículos de uma Rede Atacadista com o Auxílio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre, 2005. p. 963 - 969.
- NOVAES, A. G. **Sistemas Logísticos: Transporte, Armazenagem e Distribuição de Produtos**. Ed. Edgard Blucher, São Paulo. 1989.
- PMU. Prefeitura Municipal de Uberlândia. **Transporte Acessível Porta-a-Porta**. Uberlândia. Disponível em: http://www3.uberlandia.mg.gov.br/secretaria.php?id_cg=1940&id=22. Acesso em: 8 jul 2010.
- ROSE, A. **Uma Avaliação Comparativa de alguns Sistemas de Informação Geográfica aplicados aos Transportes**. 2001. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- UFU. Universidade Federal de Uberlândia. **Hospital de Clínicas de Uberlândia - HCU**. Uberlândia. Disponível em: <http://www.hc.ufu.br>. Acesso em: 8 jul 2010.

A Cross-Sectoral Approach to Mobility Management and Climate Change

Stephen Potter
 Professor of Transport Strategy
 The Open University
 www.open.ac.uk
 1-11 Hawley Crescent
 London, NW1, United Kingdom
 +44 20 7485 6597



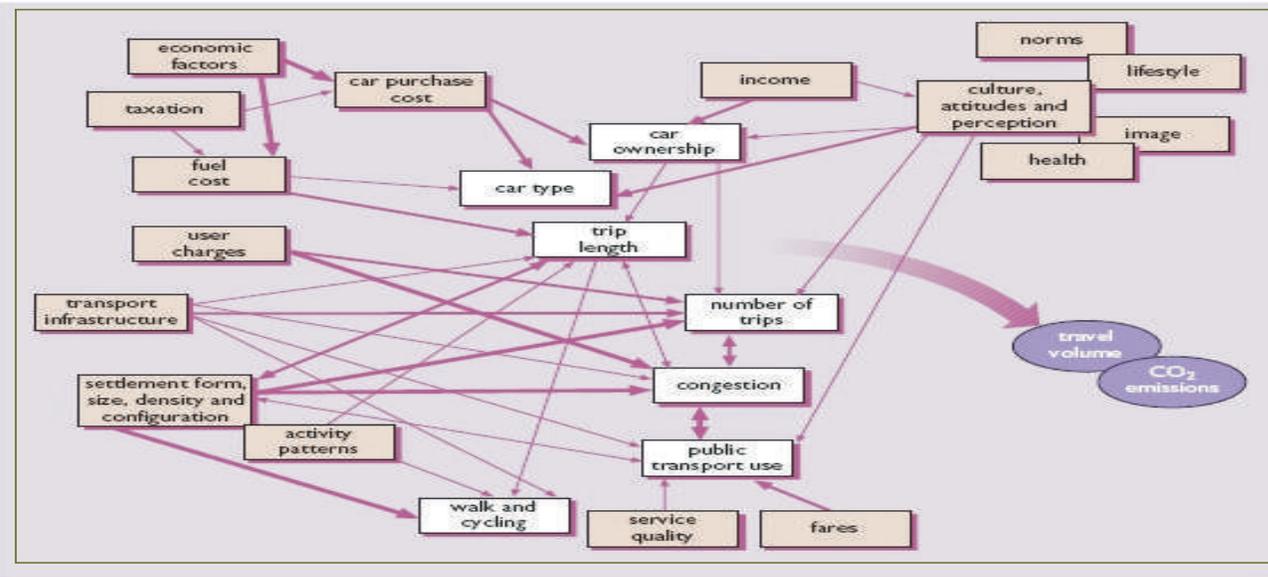
UK Sources of CO2 Emissions Million tonnes CO2

| | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|--------------------------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| Business | 227 | 196 | 194 | 192 | 193 | 196 |
| Residential | 156 | 147 | 151 | 153 | 149 | 149 |
| Transport | 141 | 147 | 155 | 155 | 157 | 157 |
| Commercial/ Public Sector | 69 | 59 Business | 54 | 56 | 56 | 53 |
| Total | 592 | 549 | 555 | 555 | 554 | 555 |

Intermediate energy use (e.g. electricity generation) attributed to end-use sector (Source: DEFRA)

- Transport CO2 emission *risen* by 10% 1990-2006
- Other sector CO2 emission *fell* by 12% 1990-2006
- So transport has grown from 24% to 28% of UK emissions
- 93% of transport emissions are from road – and about half of that from cars

Mobility Management & the Mobility-generating system



Source: Warren, J (2007): Managing Transport Energy

Integrating Mobility Management approaches

- Approaches and policies need to recognise this interconnectedness
- But transport policy approaches tend also to be sectoral...
- In particular Behavioural Change (MM) and Technical approaches have their own silos
- Transport links into all energy using sectors – it is not isolated
- This presentation explores an integrative 'backcasting' approach to identify how key components producing transport's environmental impacts can be integrated to achieve a 40%+ cut in CO2 emissions from ground transport over the next 20 years



Exploring technical and behavioural change

| Car Journeys x | Journey Length x | Journey Length x | = Total CO2 emissions |
|--|------------------|------------------|-----------------------|
| 1 x | 1 x | 1 x | = 1 |
| Business as Usual' (BAU) in 20 years (UK figures) | | | |

| Car Journeys x | Journey Length x | Emissions per km | = Total CO2 emissions |
|----------------|------------------|------------------|-----------------------|
| 1.5 x | 1.2 x | 0.9 x | = 1.6 |

- To stop CO2 emissions worsening requires the index for emissions per km to drop to 0.55
- But that is not a sustainable level of CO2 emission

This analysis is detailed in Warren, J (Ed) (2007): *Managing Transport Energy*, Oxford University Press

Hitting the sustainability target

- To CUT CO2 emissions to 40% less than 1990 (interim to IPCC target)
- 20 year timescale

| Car Journeys x | Journey Length x | Emissions per km | = Total CO2 emissions |
|----------------|------------------|------------------|-----------------------|
| 1.5 x | 1.2 x | 0.29 x | = 0.52* |

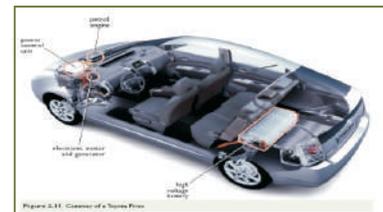
*Allows for rise in CO2 1990/2006

- An index of 0.29 = an average fossil fuel economy of less than 2.6litres per 100km
- Not achieved outside special build microcars



Technical Responses

- Small Cars– 3 litres/100 km
- Low performance Cars - 600 cc, 23 kw petrol engine, with fuel consumption averaging 2.5 litres/100 km.
- Hybrid Cars
 - petrol c. 5 litres/100 km
 - diesel c. 4 litres/100 km
- Low carbon fuels
 - biofuels, electricity and hydrogen
- But getting average to hit such figures means you need a lot of cars to better these figures



Combined fuel economy and low carbon fuels

- Improving both fuel economy and diffusion of low carbon fuels is most likely to work
- For example: 40% better fuel economy and 50% cut in carbon
- Simply replacing petrol gas guzzlers with hydrogen gas guzzlers won't deliver transport sustainability

| Car Journeys x | Journey Length x | Fuel per vehicle km x | Carbon intensity | = Total CO2 emissions |
|----------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| 1.5 x | 1.2 x | 0.6 x | 0.5 x | = 0.52 |

Mobility Management

Can Mobility Management behavioural change measures hit the same target?

For example:

- Making public transport more attractive
- Reallocating roadspace from cars to buses and bikes
- Road pricing/permits (as in London, Rome and Oslo)
- Workplace and school travel plans



Energy use of Public Transport

- A full bus uses about 40% of the fuel per passenger/km than a full car – a full tram about 25%
- For peak trips, PT tends to be full and cars very poorly occupied (1.17 persons per car)
- So PT uses only 20% of fuel per passenger/km than a car
- For off-peak, PT loadings are less and car more so public transport has only a small advantage (uses about 80% fuel of a car)

Exploring Mobility Management

- Assumed both bus and train have an average fuel efficiency about twice that of cars (a cautious assumption)
- Index split into motorised modes (ones that produce CO₂)

Baseline index

| Journeys x | Journey Length x | Emissions per km | = Total CO ₂ emissions |
|------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| Car 1 x | 1 x | 1.1 x | 88% |
| Bus 1 x | 1 x | 0.5 x | 10% |
| Train 1 x | 1 x | 0.6 x | 2% |

} = 1.0

Modal Shift Scenario

| Journeys x | Journey Length x | Emissions per km | = Total CO2 emissions |
|-------------|------------------|------------------|-----------------------|
| Car 1.5 x | 1.2 x | 0.97 | 65% |
| Bus 1.5 x | 1.2 x | 0.44 | 25% |
| Train 1.5 x | 1.2 x | 0.53 | 10% |

} = 1.42

- UK Royal Commission on Environmental Pollution modal split change – car drops from 88% to 65%; bus rises to 25% and train 10%.
- Business as Usual' journeys and journey length growth and improvement in fuel economy
- Emissions rise by 42% (better than 63%, but still a big rise!)
- Mobility management targeted where car use is most inefficient would be best

An Integrated Strategy

- Separately, technical and mobility management policies need to be taken to extremes to deliver sustainability.
- Integrating them would be far more viable.
- But it is still a very tough package to hit the sustainability tar

Combined Technical and Mobility Management Scenario

| Journeys x | Journey Length x | Emissions per km | = Total CO2 emissions |
|------------|------------------|------------------|-----------------------|
| Car 1.5x | 1.2x | 1.1 x 30% | 65% |
| Bus 1.5x | 1.2x | 0.5 x 40% | 25% |
| Train 1.5x | 1.2x | 0.5 x 50% | 10% |

} = 0.53

- Modal shift the same (car drops to 65%, with bus share rising to 25% and train to 10%)
- Fuel economy and shift to low carbon fuels result in a 70% CO2 cut for cars, 60% for buses and 50% for train.
- Still very tough targets

The neglected factors

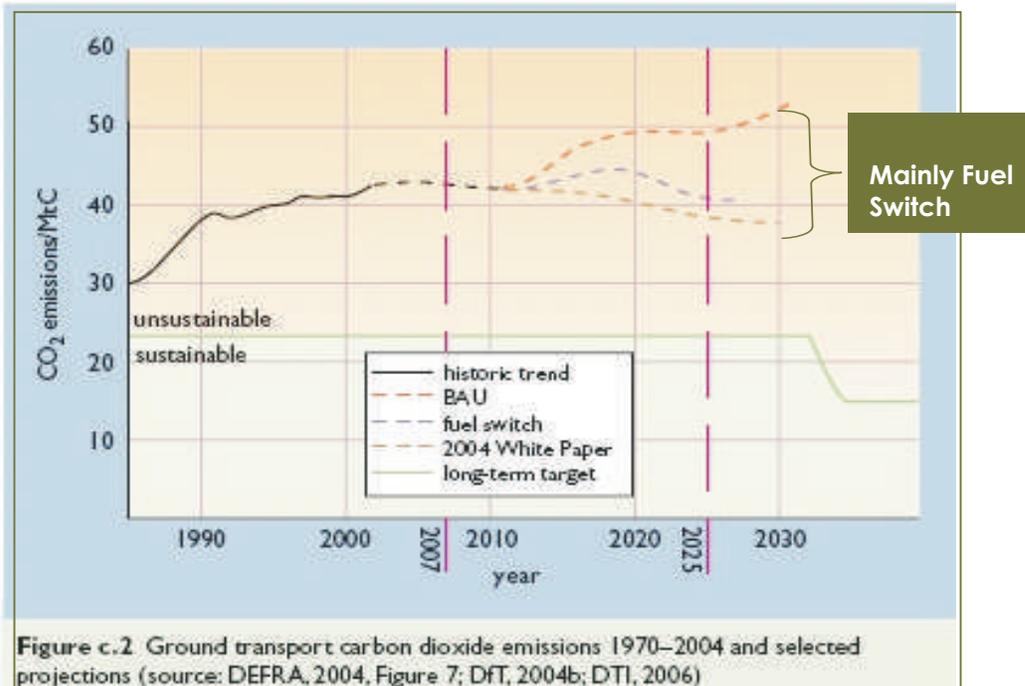
- Journey lengthening and number of journeys play an important part in determining emissions
- This brings us into linking into other sectors – the causes of travel behaviour
- Policies rarely consider these factors
 - Behavioural change needs to be more than modal shift
- If you did address journey length/number it would make hitting the sustainability target easier – less ambitious fuel economy/fuel switch needed
 - Planning, pricing and locational policies would be key
 - Less emphasis on big transport infrastructure projects
 - These would reduce length of motorised trips and also shift some trips to walk and cycle

Full Range Scenario

| Journeys | Journey Length | Carbon Intensity | Modal Share | = Total CO2 emissions |
|------------|----------------|------------------|-------------|-----------------------|
| Car 1.3x | 1.1 x | 0.8 | 0.65 | } = 0.52 25% |
| Bus 1.3x | 1.1 x | 0.8 | 0.25 | |
| Train 1.5x | 1.2 x | 0.7 | 0.10 | } = 10% |

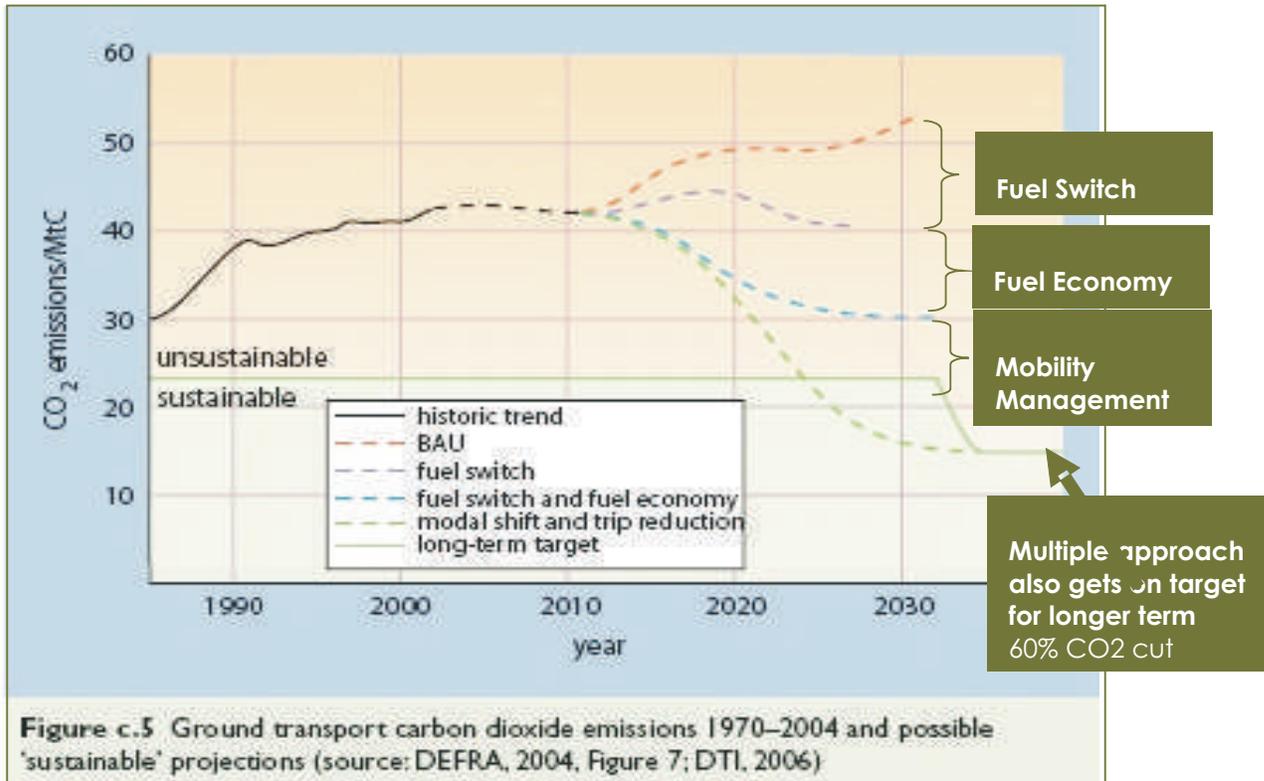
- Lower increase in journeys and trip length growth
- 50% improvement in fuel economy for all modes
- 20% cut in carbon intensity of fuel

Summary



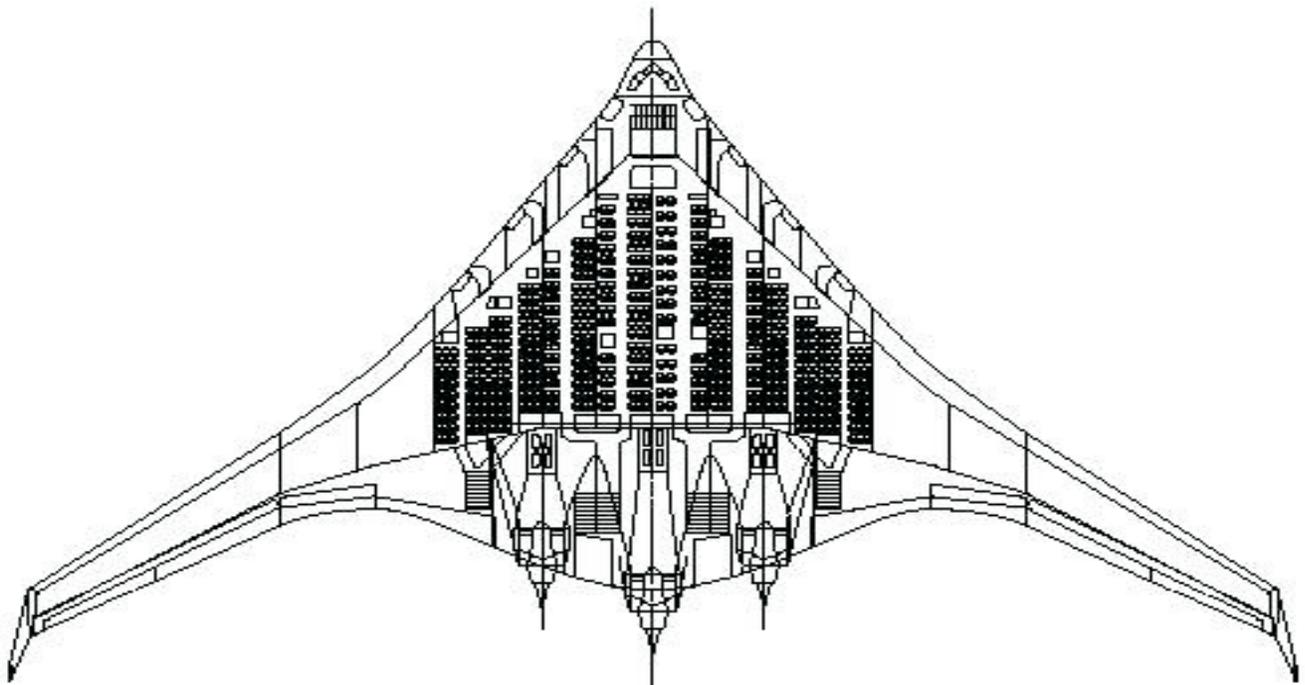
From Warren, J (2007): *Managing Transport Energy*

Multiple Actions



Conclusions

- This 'high-level' strategic assessment has shown that both technical and behavioural change measures on their own cannot deliver sustainable transport
- Combined they get closer
- Neglected factors in travel growth (producing trip lengthening) also need addressing
- This could involve moving beyond simply seeking modal shift to a 'reinvention' of how we obtain mobility and access and
- It requires a less isolated approach to mobility management - integrating with climate change strategies in non-transport sectors



Fatores Sociais e Econômicos do Transporte

WILLIAM R. BLACK, Indiana University, Chair: William R. Black

A1C06: Committee on Social and Economic Factors in Transportation

Traduzido e adaptado por **WELLINGTO C. FIGUEIREDO**, PhD, Editor da Revista CETRAMA

Os fatores sociais e econômicos do transporte, através do comitê de pesquisa do transporte da universidade de Indiana, têm em seu escopo contextualizar "os efeitos sociais e econômicos diretos e indiretos dos sistemas de transporte tanto dentro do corredor do transporte bem como dentro das grandes regiões afetadas, incluindo aquelas que apresentam atualmente as necessidades de futuros serviços de transporte".

Este escopo inclui agora a pesquisa em cinco áreas principais

- 1 - Os impactos econômicos e sociais de projetos, de políticas, e de tendências do transporte;
- 2 - Métodos de avaliação do impacto;
- 3 - Identificação e avaliação das externalidades relacionadas ao uso do sistema de transporte;
- 4 - Transporte sustentável;
- 5 - Justiça ambiental e sua relação com o transporte.

Algumas destas áreas se sobrepõem, e alguns destes campos podem merecer mais atenção do que outros, porém todos caem dentro do domínio da pesquisa social e econômica. Este artigo examina cada área, enfatizando a direção da atual pesquisa e necessidades e desafios para pesquisas futuras.

1 - IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS: PROJETOS, POLÍTICAS, E TENDÊNCIAS

No presente, há uma necessidade para os estudos sociais e econômicos que avaliam os impactos de projetos de transporte. Por exemplo, quais são os impactos dos projetos de melhoria e construção de uma rodovia que nós iniciamos em um novo século? Palmer e colaboradores (1) e Harvey (2) examinaram recentemente os impactos dos projetos de melhoria em rodovias nas atividades econômicas situadas ao longo de um corredor a ser melhorado; eles tentaram generalizar suas descobertas para a aplicabilidade em locais e regiões diferentes. Este é o tipo de estudo que é necessário uma dessas tentativas de generalizar os impactos do problema examinado, de modo que outras localidades possam aplicar os resultados. Desta maneira, quais são os impactos sociais e econômicos das mudanças causadas por projetos de rodovias? Os programas federais nesta área funcionam conforme planejado? Nós vimos poucas avaliações dos impactos dos projetos de transporte. Algumas exceções notáveis estão resumidas em um volume recente publicado pela Administração Federal de Rodovias (FHWA) na comunidade mitigadora dos impactos:

Com exceção dos projetos analisados, existe uma necessidade de pesquisa que avalia políticas de transporte e tendências nos termos de seus impactos humanos. Muito pouca atenção é dada para estas áreas. Inclusive deve-se ter uma compreensão mais cuidadosa da desregulamentação dos impactos e da privatização. Todo o processo de globalização cria uma demanda para mais transporte ao mesmo tempo em que tendem a diminuir a geração de tráfego. Isto parece estar tão pouco compreendido que a NAFTA ou a União Européia irá aumentar significativamente os custos com transporte. Outra tendência que ocorre atualmente com significativo impacto nas viagens urbanas é o aumento do número de mulheres incorporadas à força de trabalho, o número crescente de pais solteiros, o aumento de motoristas idosos, as atividades profissionais que existem sem que haja a previsão de transporte (welfare) e o aumento do número global de acidentes com veículos motorizados. Todas estas tendências têm uma notável dimensão econômica e social nas pesquisas e análises.

Além das mudanças políticas e tendências, as tendências ambientais são dignas de estudo. Por

global? Se os gestores políticos decidissem limitar a emissão do dióxido de carbono, o uso do combustível para veículos automotores poderia ser reduzido pela taxaço ou racionamento. Quais seriam os impactos destas ações nos humanos? Quais os impactos econõmicos da mudanço para um transporte sustentável? Seria possível para famílias de baixa renda adquirir uma tecnologia para um transporte sustentável? Como pode esta tecnologia ser distribuída de uma maneira eqüitativa? Estas são algumas das questões que merecem a atenço porque elas envolvem um significativo impacto econõmico e social.

2 - OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Os métodos e procedimentos para avaliar os impactos dos projetos de transporte datam das décadas de 1960 e 1970, quando as preocupações exigiam tais estudos [por exemplo, *The Environmental Assessment Notebook Series*, por Skidmore, Owings e Merrill (4)]. Conjuntamente com os técnicos de transporte estadual e local, a FHWA recentemente desenvolveu um processo de avaliação do impacto social sincronizado às políticas públicas ambientais a nível nacional, focalizando a atenço nos impactos humanos que devem ser analisados como parte de qualquer projeto de transporte. O processo identifica quatro vantagens da avaliação dos impactos sociais e econõmicos dos projetos de transporte:

Permite a sustentabilidade de comunidades habitáveis; isso pode promover valores comunitários e desenvolvimento da vizinhança; e pode contribuir para o bem estar geral. Assegura que as políticas e os investimentos em transporte incluam os interesses das vizinhanças e das comunidades, conduzindo para melhorar decisões e para uma melhor aceitação dos projetos. Ajuda a coordenar e integrar um independente planejamento do uso do solo, das economias locais, e do transporte para alcançar objetivos comuns.

Cumpra as obrigações legais da justiça ambiental mantendo princípios e práticas não discriminatórias. Para executar estas avaliações, nós necessitamos identificar métodos, ferramentas e técnicas para os profissionais da área. Embora alguns métodos datem dos anos 1970, não houve muito progresso em técnicas sociais e econõmicas para avaliação do impacto desde então. Nós temos visto muitas mudanças na tecnologia da pesquisa, notavelmente com os computadores pessoais e com os sistemas de informação geográfica (GIS), mas eles não foram incorporados efetivamente em nossos métodos. Estas tecnologias devem habilitar pesquisadores a efetuarem rápidas avaliações preliminares dos impactos potenciais de um determinado projeto. Mesmo se a informação necessária é o número de possíveis passageiros dentro de um quarto de milha (400 metros) de uma linha proposta do trânsito, ou a acessibilidade aos diferentes centros (convenções, médicos, religiosos, etc.) para alguns usuários, os GIS podem dar respostas rápidas, com uma precisão que dependa da qualidade dos dados disponíveis. Os softwares estatísticos e de planilhas não foram usados efetivamente, nem alcançaram êxito. Entretanto, parece haver uma resistência em dispensar papel e lápis, os quais são menos confiáveis e consomem mais tempo. Nós devemos analisar as vantagens da tecnologia para melhorar a qualidade e a exatidão de nossas avaliações.

Além da informática existe o problema da metodologia da pesquisa. Nós não temos definições rigorosas para algumas das noções básicas neste campo. Por exemplo, nós continuamos nos debatendo com as definições dos conceitos básicos como a participação da sociedade. Uma recente publicação das avaliações dos impactos na sociedade: *A Quick Reference for Transportation* busca visualizar alguns destes pontos. Associado a isto um projeto cooperativo nacional de programa de pesquisa de rodovias, agora certamente, pode resolver algumas destas questões, mas provavelmente só poderá fazê-lo superficialmente. Os investigadores de outros campos - tal como a sociologia, psicologia social e psicologia devem ser envolvidos em definir alguns destes conceitos.

]

3 - EXTERNALIDADES: A IDENTIFICAÇÃO E O VALOR

Tem sido um esforço significativo identificar ultimamente as principais externalidades associadas ao predominante sistema de transporte por veículos motorizados. Embora nenhuma das questões integralizadas custem tanto como o combustível, o seguro, o registro e similares, as mesmas não podem

ser ditas para os custos externos. Estes incluem os custos de acidentes não cobertos pelo seguro, os custos médicos da poluição do ar local, os custos com a fiscalização das rodovias, a perda da produtividade causada pelos ferimentos ou por fatalidades dos acidentes com veículos motorizados, a perda de tempo pelos usuários de veículos pessoais e comerciais devido ao congestionamento, etc. Estes custos usualmente são gerados por indivíduos ou pela sociedade, não pelo setor de transporte. A razão pelo interesse é que a sociedade está subsidiando estes custos; mas se os custos fossem entendidos, eles poderiam ser alocados logicamente ao setor modal, talvez como um imposto. Poucos podem criticar classificando os modos de transporte como uma "condições eqüitativa" (level playing field). Ao mesmo tempo, as expectativas não devem ser irracionais; por exemplo, tentando esclarecer os custos com aquecimento global, os custos de manter uma presença militar no golfo persa e as variáveis similares, os argumentos perdem sua força. Se os custos de todas as externalidades pudessem ser avaliadas e incorporadas ao preço do combustível, o resultado pararia eficazmente o sistema de transporte da nação, bem como a economia nacional. O foco deve estar em alguns dos custos externos não cobertos atualmente pelo método tradicional (tal como os custos da poluição do ar local) e na tentativa de avaliar e reconhecer algumas das despesas que a sociedade deve conservar. Isto não significa que os impactos sociais e econômicos do aquecimento global pelo sistema de transporte devam ser ignorados, mas que tomarão muitas décadas para compreendê-los. Não obstante, procurar incluir todos os custos externos enfraquece o argumento para incluir alguns dos custos essenciais, ou seja, os custos quantificáveis externos.

4 - O TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

A noção que toda a atividade humana deve ser sustentável provavelmente tem sido aceita como uma premissa básica na agricultura, na indústria, no turismo, no transporte, e nos outros setores por tanto tempo que sua origem não pode ser estabelecida. Entretanto, todas as atividades humanas que envolvem o uso de recursos (do solo, dos minerais, do meio ambiente ou dos combustíveis fósseis não-renováveis) não podem ser eternos e é necessário gerenciar cuidadosamente estes recursos para que sejam suficientes para além do próximo século. O setor de transporte tem percebido isso apenas nos últimos anos. Mas a sua compreensão é parcial, admiti-se que somente o meio ambiente limita a sustentabilidade do transporte (10). Entretanto, discute-se que nosso atual sistema de transporte motorizado não é sustentável, porque:

1. Usa um combustível fóssil não-renovável;
2. Este combustível cria problemas na qualidade do ar local;
3. Este combustível contribui para o aquecimento global;
4. O sistema produz um número excessivo de acidentes e ferimentos; e
5. O sistema enfrenta congestionamentos nas principais áreas urbanas (11).

Todos estes problemas devem ser observados se o setor de transporte estiver sustentável além do século XXI. Entre as propostas para criar um sistema de transporte sustentável, estão as seguintes:

1. Substituição para um combustível alternativo que seja renovável e não poluente, tal como a energia solar ou o hidrogênio combustível;
2. Aumento da segurança e redução das emissões dos veículos motorizados através de um sistema inteligente de transporte; e
3. Diminuição da demanda de transporte por veículos motorizados através de várias políticas públicas, de gerenciamento da demanda, e de ações educativas.

A última destas pendências está dentro da principal área da pesquisa social e econômica em transporte, e tem uma grande possibilidade em resolver o problema da sustentabilidade. Esta área inclui avaliações dos impactos sociais e econômicos do preço (anteriormente com preços acumulados) e estratégias de pedágio, telecommuting e teleworking, programas educacionais para influenciar a escolha modal e a provisão de modalidades alternativas. Há também uma tendência para a compra de veículos cada vez maiores, demonstrado pelos veículos de serviço público do esporte (SUV), os quais estão longe da sustentabilidade no que diz respeito ao uso do combustível. Os acidentes envolvendo os

SUVs também produzem altas taxas de fatalidades nos passageiros dos outros veículos implicados. Pouca importância tem sido dada para reduzir os riscos de acidentes destes grandes veículos, e não há nenhum estudo para medir seus impactos sociais e econômicos.

5 - JUSTIÇA AMBIENTAL

O ponto de interesse conclusivo no âmbito da pesquisa social e econômica do transporte é a justiça ambiental. Seu interesse principal envolve situações em que diferentes grupos da população são afetados negativamente por uma ação do transporte. Em um mundo equilibrado, não haveria nenhum impacto desagradável. O conceito de justiça ambiental surgiu quando os acidentes tóxicos foram localizados nas proximidades de áreas residenciais. Esta situação produziu uma expressiva atividade a nível federal para quase todos os programas federais, iniciados em 11 de fevereiro de 1994, com a norma executiva 12.898, (Ações federais para dirigir-se à justiça ambiental para pequenas comunidades e para populações de baixas renda), atualizada para a ordem final da justiça ambiental para o departamento de transporte (DOT), ações para dirigir-se à justiça ambiental nas pequenas comunidades e nas populações de baixa renda, datada de 3 de fevereiro de 1997. Entretanto, aí parece existir uma menor atividade na justiça ambiental sobre a área dos transportes do que em outras áreas. É difícil apontar os recentes exemplos de impactos negativos no setor do transporte, embora a pesquisa esteja a caminho de identificar os casos. Kennedy analisou dois principais casos de transporte (12). O primeiro era *Ralph W. Keith v. Volpe* (858 F2d 467, 8º Circuito, 1988) que consistia no deslocamento das minorias e de residentes de baixa renda pela construção de autopistas em Hawthorne, Califórnia. O deslocamento desta população exigiu a construção de habitações adicionais. Entretanto, as provisões para unidades habitacionais de baixa renda falharam, levantando acusações de discriminação. Na análise final, a causa se resolveu mais em torno das questões habitacionais do que do transporte. O segundo caso envolveu a construção da Interestadual 670 em Columbus, Ohio (Aliança dos cidadãos envolvidos contra a I-670 v. *Damian*, 608 F. Supl. 110, S.D. Ohio, 1984). Os requerentes sustentaram que a rodovia teve um impacto desproporcional nos cidadãos menos favorecidos. Embora isto fosse verdadeiro, os réus foram capazes de demonstrar que o corredor selecionado criou um menor impacto adverso nestas populações do que os corredores alternativos que estavam sob uma menor consideração. Entretanto, estes são casos processuais, não pesquisas de estudos. Não há muitos estudos de pesquisa porque o impacto negativo de projetos de transporte nos Estados Unidos foi reduzido em parte pela legislação federal iniciada nos anos 1970. É provavelmente justo dizer que os principais exemplos de transporte que envolvem a justiça ambiental são anteriores a esta década. Além disso, todo estudo que demonstrar a discriminação ou impactos desproporcionais podem levar seus autores a responder processo por vários anos. Apesar disso, os recursos estão disponíveis: um guia para a pesquisa sobre o tópico, uma bibliografia preliminar e um artigo do recurso (12-14).

6 - CONCLUSÕES

A pesquisa social e econômica relacionada ao transporte é um tema extenso, por causa das muitas maneiras em que as políticas e as ações de transporte podem produzir impactos sociais e econômicos na população. Ao mesmo tempo, as políticas sociais e econômicas podem produzir um súbito e indiferente impacto de transporte na população, tal como os problemas de meios de transporte gerados pelo movimento de trabalhadores "welfare". Estes campos, junto com a pesquisa necessitam de um transporte sustentável e da justiça ambiental, para apresentar uma agenda da pesquisa que mereça o esforço e a atenção significativos no próximo século.

7 - AGRADECIMENTOS

O autor expressa a apreciação a Burton Clifton, a Thomas Harvey, a Lori Kennedy, a Brenda Kragh, e a Amy O'Leary, membros do comitê em fatores sociais e econômicos no transporte, por seus comentários em uma versão mais aprofundada deste artigo. Todas as falhas que remanescerem são do autor.

8 - REFERENCES

1. Palmer, J.A., J.P. Cornwell, and W.R. Black. Effects of Road Reconstruction on Adjacent Economic Activities: A Retrospective Study. Transportation Research Center, School of Public and Environmental Affairs, Indiana University, Bloomington, 1995.
2. Harvey, T.N. Synthesis of Highway Practice 221, Assessing the Effects of Highway-Widening Improvements on Urban and Suburban Areas. TRB, Washington, D.C., 1996.
3. FHWA. Community Impact Mitigation: Case Studies. U.S. Department of Transportation, Pub. No. FHWA-PD-98-024 HEP-30/5-98 (30m), 1998.
4. Skidmore, Owings, and Merrill. The Environmental Assessment Notebook. U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., 1975.
5. Black, W.R., and D.L. Munn. Comprehensive Transportation Costing. SEFTalk. TRB Social and Economic Factors Committee, Fall 1994.
6. Black, W.R., D.L. Munn, R.J. Black, and J. Xie. Modal Choices: An Approach to Comparing the Full Costs of Transportation Alternatives. Report to the Indiana Department of Transportation and the Federal Highway Administration. Department of Geography and the Transportation Research Center, Indiana University, Bloomington, June 1995.
7. Black, W.R. Full Costing. *Journal of Transport Geography*, Vol. 5, No. 1, 1997, pp. 36, 4647.
8. Litman, T. Transportation Cost Analysis: Techniques, Estimates and Implications. Victoria Transport Policy Institute, Victoria, British Columbia, 1995.
9. Litman, T. Full Cost Accounting of Urban Transportation: Implications and Tools. *Cities*, Vol. 14, 1997, pp. 169174.
10. Toward a Sustainable Future: Addressing the Long-Term Effects of Motor Vehicle Transportation on Climate and Ecology. TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1997.
11. Black, W.R. Sustainable Transportation: A U.S. Perspective. *Journal of Transport Geography*, Vol. 4, No. 3, 1996, pp. 151159.
12. Kennedy, L.G. Environmental Justice. Resource paper prepared for the Conference on Refocusing Planning for the 21st Century, Washington, D.C., February 1999.
13. Forkenbrock, D.J., and L.A. Schweitzer. Environmental Justice and Transportation Investment Policy. Public Policy Center, University of Iowa, Iowa City, 1997.
14. Black, W.R. Environmental Justice in Transport: A Preliminary Bibliography. Prepared for TRB Summer Meeting, Seattle, Wash., July 1998.

Entrevista com Dra. Raquel Pina Carvalho

Technical Coordinator of Mobility Shop Project in Porto

Por Wellington C. Figueiredo, PhD, Editor.



Raquel Pina Carvalho
University of Porto (Faculdade de Engenharia do Porto)
Rua Dr Roberto Frias, s/n
4200-465 Porto
Tel: (+351 22 508 21 61)
Fax: +351 22 205 877 75
internal code / function / place: C5, Porto, mom
Email: raquelpc@fe.up.pt

Abstract

WCF: Esta é uma entrevista com a Dra. Raquel da Universidade do Porto e que dá o apoio técnico à loja de mobilidade do Porto. Bom Dia Dra. Raquel. Eu gostaria que a senhora me falasse em poucas palavras como está sendo o resultado da Loja de Mobilidade no que se refere à melhoria do transporte na Cidade do Porto? Em poucas palavras.

Dra. Raquel: O impacto no transporte público nos não sabemos nos não temos dados para isso. Apenas temos dados de procura de serviços, e no ano passado foram 12000 clientes, o tipo de informação e dados que são solicitados são apenas notícias a maioria e apenas relacionadas com informação, como se deslocar de um lugar para outro ainda não é muito solicitado, a venda de bilhetes, não é grande, só vendemos um bilhete a cada 3 dias, a compra é solicitada mas não conseguimos obter mais, naquela data mais vezes.

WCF: A senhora se refere a quais clientes, empresas?

Dra. Raquel: Não, turistas e a população em geral. Cerca de 9000 turistas e 2000 nacionais.

WCF: Qual a sua opinião sobre os programas dos EEUU? Lá eles têm os TDM, eles fazem ações isoladas, procuram os grandes empregadores, para fazer com que seus empregados saiam do transporte individual e façam ou carpool ou vanpool, ou mesmo o transporte coletivo em ônibus especiais. E qual a sua opinião sobre o enfoque na Europa e o enfoque como é feito aqui nos EEUU?

Dra. Raquel: Na Europa não conheço para dar uma opinião maior, na Espanha o carpool e mesmo na Holanda conheço, mas não estou muito por dentro como é que funciona. Aqui em Portugal a cidades que praticam Aveiro, e provavelmente mais ligada ao uso da bicicleta, car pool sei que já foi implementado em Belgium, mas não sei qual a situação atual.

WCF: Desculpe mas a minha pergunta diz mais respeito abordagem do gerenciamento da mobilidade, a senhora acha que a abordagem que esta sendo feita no Porto.

Dra. Raquel: Este assunto não posso responder, porque não compete a mim mas sim a Câmara do Porto. Envolve varias entidades e acho que não sou eu que devo responder isso.

WCF: Pois não. A pergunta não envolve critica, mas desejo saber de que forma é tratado o assunto aí na Cidade do Porto? Como ele é feito?

Dra. Raquel: É tratado, do que eu tenho conhecimento, e eu não sei tudo, sei que eles tem um Plano de Mobilidade que está previsto no Plano Diretor Municipal, e não sei mais. Não está aprovado. Sou técnica aqui e minha responsabilidade é a Loja de Mobilidade, que é

Diferente daquilo, esta previsto mas não esta articulado com o Plano de Mobilidade, por isso não consigo responder a isso nem acho que devo.

Sei que a Câmara é a responsável por estes problemas de mobilidade, pelos programas de apoio a ações de mobilidade condicionada, mas tudo isso é da Câmara que dirige só a Câmara poderá responder.

WCF: A quem eu posso me dirigir na Câmara para responder a estas perguntas? Algum coordenador?

Dra. Raquel: É o vereador Ricardo Figueiredo, chamado vereador do urbanismo.

WCF: No que se refere ah Loja de mobilidade, quanto tempo que foi instalada e esta funcionando?

Dra. Raquel: Desde 22 de setembro de 2001.

WCF: E quais são os tipos de serviço que a Loja oferece?

Dra. Raquel: A população aconselhamento, venda e reserva de bilhetes, respostas diversas, organização de ações educativas junto a escolas e a população.

WCF: Quais são os clientes que são visados, os trabalhadores?

Dra. Raquel: Os turistas, e visitantes.

WCF: Somente turistas e visitantes?

Dra. Raquel: Sim.

WCF: E quem é que trata da mobilidade junto aos *comuters*, aqueles que fazem os movimentos pendulares?

Dra. Raquel: Aqueles que devem usar alternativas alem do automóvel?

WCF: Exatamente.

Dra. Raquel: Nos também fazemos isso, mas não vamos a empresa.

WCF: Como vocês fazem?

Dra. Raquel: É por promoção.

WCF: Campanhas de promoção?

Dra. Raquel: Na verdade para esta fase, ainda não posso entrar nisso porque a estrutura como esta montada não esta a funcionar ainda a 100%, não é? E na minha opinião para avançar e fazer planos de viagem para determinadas entidades, não meramente escolas, mas salas de espetáculo, por exemplo, apoio a eventos específicos, etc., espera-se que a estrutura esteja montada esteja mais solta. Mas isso é uma das coisas que esta previsto. Por exemplo, antes da viagem.

WCF: Vocês têm apoio pela Internet, para uma pessoa possa programar uma viagem?

Dra. Raquel: Sim, nos temos e-mail, mas não temos planeamento de viagens. Pesquisa de Internet, não é? Saber o plano da viagem na Internet, não é isso?

WCF: É.

Dra. Raquel: Não. Isso provavelmente vamos ter em breve mas provavelmente já esta feito o projeto para isto.

WCF: Pelo meu conhecimento a Cidade do porto é a cidade que esta mais avançada em Mobility Management, Dentro da União Européia, em Portugal, a Cidade do Porto é a mais avançada. A senhora pode citar outras?

Dra. Raquel: Por que diz isso?

WCF: Por causa da Loja de Mobilidade. Porque esta no site do MOST.

Dra. Raquel: Sim é a primeira loja no pais, eh um fato. Mas, em termos de ações neste terreno, não parece que seja assim muito correto dizer isso. Porque Aveiro e Sintra tem realmente projetos que estão mais ativos, como o das bicicletas, onde se faz a demonstração das situações relativas, e também estão no MOST, tem o problema da mobilidade dos hospitais, e coisas mais praticas. O nosso papel aqui, para já eh somente dar informação que existe sobre transporte, arrumar a conexão. Sobre o impacto que estamos criando não temos informação nenhuma.

WCF: A senhora falou nos projetos de Sintra e de Aveiro, a senhora pode me dizer quais são estes projetos?

Dra. Raquel: Sintra esta no site do MOST. Aveiro não esta, mas são coisas que estão disponibilizadas ao publico como as bicicletas, para dar uma seqüência como um modo de transporte, atravez de uma moeda típica que temos cá.

WCF: A fatia de viajantes que utilizam o transporte público aí no Porto é maior ou menor do que os que utilizam o automóvel?

Dra. Raquel: Pois não.

WCF: O automóvel continua a ser menor?

Dra. Raquel: Sim. Estes números tem na Internet.

WCF: O objetivo seria reduzir um pouco este número fazendo mais viagens no transporte público?

Dra. Raquel: Isto é o objetivo de qualquer cidade, não é?

WCF: Por favor, fale alguma coisa sobre a sustentabilidade?

Dra. Raquel: Basta ter como objetivo a substituição do tráfego, já são medidas sustentáveis não é? Ha coisas aqui na cidade que posso dar alguns exemplos, o operador de transporte público, usando combustível alternativo como o hidrogênio, os táxis, os próprios automóveis particulares vão estar com uma energia alternativa.

WCF: Qual é a energia?

Dra. Raquel: Acho que é o hidrogênio, mas posso ver aqui na Internet.

WCF: Gostaria de saber, o que é que esta sendo feito aí em Portugal sobre a mobilidade e como é que a União Europeia encara o assunto?

Dra. Raquel: A União Europeia?

WCF: Sim, porque vocês tem um projeto do MOST, da União Europeia.

Dra. Raquel: Quem é o parceiro do MOST é a Câmara, não é a Faculdade. Nos somos subcontratados da Câmara. Quem comprou o projeto foi a Câmara.

WCF: Houve concorrência?

Dra. Raquel: Eu não sei mas o responsável pelo projeto é a Câmara. Nossa Faculdade foi contratada pela Câmara.

WCF: Encontrei alguns artigos sobre mobilidade, cujos autores são Antonio Ricardo Pereira e Jose Bernardo de Lemos, a senhora os conhece?

Dra. Raquel: São do Instituto Nacional de Estatística.

WCF: Sabe quem posso contatar lá para consultar?

Quem comprou o projeto foi a Câmara..

WCF: Houve concorrência?

Dra. Raquel: Eu não sei mas o responsável pelo projeto é a Câmara. Nossa Faculdade foi contratada pela Câmara.

WCF: Encontrei alguns artigos sobre mobilidade, cujos autores são Antonio Ricardo Pereira e Jose Bernardo de Lemos, a senhora os conhece?

Dra. Raquel: São do Instituto Nacional de Estatística.

WCF: Sabe quem posso contatar lá para consultar?

Dra. Raquel: Os dados estão todos na Internet no site do INE.

WCF: Muito obrigado pelas suas informações e eu gostaria de se possível a senhora me passasse por e-mail alguns sites da Internet onde posso encontrar mais informações.

Dra. Raquel: Estou sem computador. Para o site do INE, depois que se registrar pode obter qualquer documento público. Como por exemplo, os resultados do inquérito da mobilidade, com os modos utilizados, quais os destinos procurados, etc?

WCF: Pois não.

Dra. Raquel: Os relatórios foram escritos por uma pessoa daqui da faculdade do planejamento, uma outra de Lisboa, outra do Porto e mais outra não sei donde. Parece mais fácil do que consultar o próprio relatório, não é?

WCF: Pois não. Pergunto, lá na câmara tem uma pessoa mais técnica com o qual eu possa fazer uma entrevista mais técnica além do vereador?

Dra. Raquel: Posso indicar um nome mas não garanto se responde, pois é muito ocupado.

WCF: Qual é o nome?

Dra. Raquel: É o engenheiro Antonio Abel.

WCF: Tem o telefone por favor?

Dra. Raquel: É o 35122-2097000. Ele é o Diretor Municipal do Departamento Do Transito.

WCF: Pois não.

Dra. Raquel: Algumas coisas na Cidade estão sendo feitas agora, como o Metro esta começando a É

circular agora, temos o elétrico, os carros com energia alternativa, há muita coisa feita, não é? O Metro vai ser expandido, vai ter mais linhas em breve.

WCF: A inauguração foi quando?

Dra. Raquel: Foi no dia 7 de dezembro.

WCF: Como posso obter o traçado? Na Internet tem?

Dra. Raquel: No site do metro: www.metrodoporto.pt . As principais empresas de transporte vão fazer o bilhete intermodal e você pode encontrar isso no site www.linhaandante.com.pt .

WCF: Uma palavra que me intrigou foi comboio, o que é comboio?

Dra. Raquel: É o trem.

WCF: É o trem unidade?

Dra. Raquel: Sim. O metro é mais ligeiro.

WCF: O comboio então é a linha ferroviária de subúrbio?

Dra. Raquel: Sim.

WCF: A senhora tem um comentário final para a nossa entrevista?

Dra. Raquel: Bem, vai ser criada uma Entidade Metropolitana para o Transporte, porque para os clientes as coisas melhoram em termos de mobilidade na cidade. Ou pelos menos a situação entre as entidades responsáveis pela mobilidade na cidade.

WCF: Quais as autoridades que são responsáveis pela mobilidade na cidade?

Dra. Raquel: A Câmara, os operadores de transporte, essencialmente são esses não é, e os próprios cidadãos com o seu carro, que terão mais alternativas para o seu transporte. Provavelmente incluirá também algum órgão de estacionamento.

WCF: Aqui nos EEUU com todas as entrevistas dizem que a única medida que faz a pessoa deixar de utilizar o automóvel individual é car pool, vanpool ou transporte coletivo é a cobrança de estacionamento, ou a proibição de estacionamento. Regulamentação do estacionamento no sentido de cobrança. A senhora acha que isto também funciona aí?

Dra. Raquel: Aqui, nos temos isso. O estacionamento é pago, há muito pouco estacionamento gratuito. É paga a hora da via pública e é paga a parte.

WCF: A receita vai para onde?

Dra. Raquel: Para a Câmara, que é a responsável pelas questões do Município na Cidade.

WCF: E a receita é utilizada para melhoramentos no transporte público?

Dra. Raquel: Não sei.

WCF: Um bom dia para a senhora e obrigado por tudo, então.

Dra. Raquel: Por nada, por nada.

Manual do Usuário para Gerenciamento da Mobilidade

Gerenciamento de Mobilidade (MM)

Gerenciamento de Mobilidade é uma nova abordagem de política e planejamento do Sistema de Transportes orientada pela demanda, que aspira a manter a mobilidade apoiando-se em um transporte mais sustentável. A seguir será apresentada uma tradução adaptada do “**Mobility Management- User Manual**” originalmente concebido através do trabalho prático e teórico executado na pesquisa consolidada pela União Européia nos projetos ÍMPETO e MOSAICO. Com propósito de ajudar a entender o conceito da Gerenciamento da Mobilidade, seus principais elementos, objetivos e como implementar seus instrumentos.

Capítulo 1: Onde queremos chegar em Transportes?

Ao invés de começamos listando problemas a serem resolvidos na área de Transportes, é proposto aqui começar com a imagem do que gostaríamos de alcançar para o setor Transportes, a seguir:
Uso mais democrático social do espaço público,

mais segurança nas ruas, boa qualidade de ar, mais áreas verdes e menos áreas pavimentadas, crescimento econômico sem crescimento de tráfego, menor dependência do transporte individual motorizado, menos congestionamentos, um melhor gerenciamento de mobilidade e transportes... Independente da variedade de idéias e imagens que essa reflexão traz, iniciaremos do provável ponto comum entre todas as diferentes visões: **uma melhoria da qualidade de vida e simultaneamente preservando a necessidade de mobilidade existente.**

Tal aspiração aponta a necessidade um Sistema de Transportes integrado e mais inteligente. O objetivo final é um sistema de transportes seguro e confortável, fácil de usar e acessível. E isso será possível através de maior cooperação entre todos os operadores de transportes. O **Gerenciamento da Mobilidade** propõe de maneira gradual e lógica trazer uma contribuição fundamental.

Capítulo 2: Estratégias para a mobilidade

Para alcançar os objetivos descritos e reduzir os problemas atuais no transporte nós podemos seguir abordagens completamente diferentes. O gerenciamento da mobilidade é presentemente muito promissor.

Em essência pode ser mais bem obtida mostrando seu lugar dentro de duas dimensões distintas do planejamento de transporte. Cada dimensão tem que ser compreendida como uma série contínua entre dois pólos opostos.

□ Gerenciamento da Mobilidade (**MM**)
MM consiste na **oferta e procura**. Tentativas de gerenciamento da mobilidade inclui a escolha previa do modo da viagem. Necessidades individuais da mobilidade, igualmente conhecidas como a **demand por viagem**, estão no centro das atenções para todas as

Medidas. Isto resulta nos serviços para os grupos alvo ou determinadas finalidades da viagem. Idealmente a ação é tomada antes que o tráfego seja originado.

□ Gerenciamento de Sistemas do Tráfego (TSM)

TSM é a distinção entre os instrumentos de "hardware" e aqueles orientados para o "software". O Hardware refere-se a construção associada aos regulamentos do planejamento de transporte (infra-estrutura, leis, regulamentos etc), que são consideradas obrigatoriamente para o usuário. Os instrumentos orientados para o software do MM enfatizam organização e serviço. Tratam do comportamento humano da mobilidade através informação, comunicação, organização e coordenação, que têm se tornado cada vez mais importante na sociedade de hoje. Também, o uso principalmente de infra-estrutura existente faz a MM uma aproximação de menor custo.

O gerenciamento da mobilidade (MM) é diferenciado do gerenciamento de sistemas do tráfego (TSM), na medida que o TSM tenta principalmente otimizar a capacidade da estrada influenciando os fluxos de tráfego.

Capítulo 3: Gerenciamento da Mobilidade

3.1 Definição

Os trabalhos dentro do conceito de **Gerenciamento da Mobilidade** estão crescendo e o termo vem sendo usado em conexões diferentes dependendo do grau de profundidade e do país. A definição tem de ser clara e abrangente, mas ao mesmo tempo bastante flexível, porque a idéia de Gerenciamento da Mobilidade não é limitada. É um novo princípio em Política e Planejamento dos Transportes caracterizado por certos objetivos e características. Segue uma definição que contém as palavras-chave, mas está suficientemente aberta para abranger a variedade dos diferentes planos organizacionais.

O Gerenciamento da Mobilidade é primeiramente uma abordagem orientada para a demanda de transportes de passageiros e cargas, que implica em novas parcerias e em um jogo de instrumentos para apoiar e estimular a mudança de atitude e comportamento em direção às modalidades sustentáveis do transporte. Estes instrumentos são normalmente baseados em informação, comunicação, organização, coordenação e necessitam de promoção (propaganda).

3.2 Objetivos

O principal objetivo do Gerenciamento da Mobilidade é uma mobilidade mais sustentável. Assegurando a necessidade de mobilidade pertinente aos diferentes grupos, bem como o transporte de mercadorias, respeitando também as metas de integridade ambiental, equidade social e eficiência econômica.

Isto pode ser descrito em várias metas concretas:

- estimular uma mudança de atitude e comportamento em direção ao maior uso de modalidades de transporte sustentáveis, isto é: o transporte público, o transporte coletivo, andar a pé, andar de bicicleta e as combinações intermodais
- melhorar o acesso aos modalidades sustentáveis para todas as pessoas e organizações, fortalecendo assim essas modalidades
- ? satisfazer as necessidades de mobilidade através do uso mais eficiente e integrado dos transportes e do uso do solo e da infra-estrutura(existentes)
- ? reduzir o crescimento do tráfego limitando o número, as distancias e a necessidade de viagens por veículos motorizados
- ? melhorar a cooperação entre as diferentes modalidades de transporte e facilitar a ligação e a integração das redes de transporte existentes
- ? aumentar a eficiência econômica do sistema de transporte como um todo.

3.3 Principais Aspectos

O Gerenciamento da Mobilidade é uma nova abordagem para o planejamento de transportes. A ênfase está principalmente em medidas organizatórias e fornecimento de serviço em vez construção e

regulamentações. Embora haja grande variedade dentro do tema MM, certas características distinguem a sua abordagem:

- ? Abrange tanto o transporte de passageiros como o de cargas
- ? Concentra-se nas necessidades da mobilidade individual
- ? Serviços de Mobilidade baseado em informação, comunicação, organização e coordenação
- ? Multi-modalidade como modelo
- ? Atenção a componentes subjetivos e emocionais do comportamento de viagem
- ? Parcerias têm um papel crucial

3.4 Escala: Urbana, regional e local

Os instrumentos de Gerenciamento da mobilidade são diferenciados e podem ser organizados de maneiras diferentes segundo as condições locais. Dois níveis podem ser distinguidos - o nível urbano/ regional e o nível local. Embora os objetivos de ambos os níveis sejam os mesmos, a organização como os procedimentos podem diferenciar-se.

A um nível urbano/ regional o foco está no fornecimento de serviços do grande público na cidade ou região, especialmente para determinados grupos (jovens, PNÉs, recém-chegados, etc.) ou para objetivos de viagem (trabalho, compras, lazer, etc.). A tarefa também é estimular os pólos geradores de tráfego, tais como empregadores, *shoppings* etc. para tomar parte em esquemas de Gerenciamento da Mobilidade da sua cidade. Os promotores deste nível podem ser autoridades locais/ regionais, operadoras de transporte público ou grupos de interesse (comerciais).

No nível local o Gerenciamento da Mobilidade constitui uma variedade de instrumentos principalmente baseados em informação, conselho e conscientização, mas também em oferta de alternativas, em estímulos e em restrições. Os grupos de objetivo são empresários e visitantes deste local (empregados, visitantes, clientes, etc.). O acesso aos serviços, por isso, é restringido a estes grupos. Os promotores podem ser empresários/ operadores, visitantes e grupos de interesse local.

O Gerenciamento da Mobilidade pode começar em qualquer nível e crescer em direção ao outro nível. O MM Urbano, por exemplo, pode abordar empresários locais e o MM do local podendo também se tornar uma estratégia ampla para toda a cidade.

Capítulo 4: Serviços de Mobilidade

4.1 Objetivos

Os serviços de mobilidade são os elementos mais importantes da Mobilidade, uma vez que conferem:

1. Informações sustentáveis como, por exemplo: a combinação de viagens locais, regionais e nacionais de transporte público, bem como a combinação dos tipos de modalidades.
2. A utilização de várias modalidades sustentáveis. Isto é importante não só em nível de comportamento, mas também em relação ao transporte mais adequado (multi-modal).
3. Alternativas ao uso individual do carro. De modo a incluir benefícios para os usuários, promoção de alternativas, tais como *pool* nos automóveis ou iniciativas especiais (ofertas de bilhetes e tarifas).
4. Novas cooperações e parcerias que devem proteger e melhorar a oferta existente das modalidades sustentáveis.

4.2 Tipos de Serviços

Existem seis diferentes tipos de serviços de mobilidade.

Informação inclui dados sobre locais, regionais e nacionais de transporte público, mas também todos as outras modalidades, como: caminhadas, ciclismo, carro compartilhado, táxis etc.

Exemplos: Informação de horário, tarifa e rota, seja pessoalmente, por telefone, fax ou internet, rotas a pé, de bicicleta, caminhos, stands, aluguel e/ ou oficinas de reparação; condições e tarifas de compartilhamento de carro; infra-estrutura de carga, fechamento de vias, guias de acessibilidade e viagens sustentáveis.

Consultoria que aconselha os clientes, podendo ser indivíduos, famílias, empresas, escolas, administrações, sobre as alternativas e suas recomendações.

Exemplos: Comparação do tempo de viagem, custos e impacto ecológico das diversas

Modalidades de viagem domiciliar com fins determinados, como a introdução de auxílio transporte ou pool em carros para as empresas, a preparação de um Plano de Mobilidade abrangente na empresa, administração, centros comerciais etc.

Sensibilização inclui todas as atividades que chamam a atenção para a existência de modalidades e seu potencial para satisfazer a mobilidade da necessidade individual. Seja através do marketing social ou de educação.

Exemplos: Mobilidade na educação infantil e escolar; campanhas publicitárias para diversos modos; dias de atividades (por exemplo, um carro-dia livre), impacto ecológico do tráfego.

A **Coordenação** de transportes envolve a organização de novas formas de transportes sustentáveis ou a coordenação e melhoria dos serviços existentes.

Exemplos: Agendamento de horário e tarifas; carro; logística de transporte de mercadorias; mobilidade de transportes especiais e serviço de entrega.

A **Reserva e Venda** de produtos relacionados com a mobilidade e os serviços podem ser feito pessoalmente em um escritório, balcão de vendas ou através de acesso remoto por telefone, fax ou Internet.

Exemplos: Bilhetes e reservas; aluguel de carro e de moto; venda de produtos; hotel e informações turísticas.

Acompanhamento de serviços, tais como bilhetes de entrada e combinação de transporte público para um evento.

Exemplos: Bilhetes combinados; garantido para os participantes de pool em carros; entrega de serviços na cidade; bônus financeiro para os usuários de transportes sustentáveis.

4.3 Grupos alvo

Os serviços de mobilidade podem ser oferecidos ao público em geral, através de campanha de sensibilização, porém as medidas de mobilidade são efetivas quando orientadas para a necessidade de um determinado segmento da população.

Os grupos que estão experimentando uma mudança em vida (um novo emprego ou uma nova casa) vão ser mais receptivos a uma mudança no seu comportamento, pois eles já estão mudando padrões de mobilidade.

Exemplos de grupos específicos: Pendulares, crianças em idade escolar, estudantes, idosos, famílias jovens, recém chegados numa cidade ou empresa, os novos condutores, residentes em certa área, pessoas que vivem em áreas com bom acesso aos transportes públicos, etc

4.4 Fins específicos

Existem pelo menos seis categorias principais:

- Trabalho;
- Escola;
- Shopping e Serviços pessoais;
- Compras;
- Negócios;
- Transporte de Mercadorias.

Cada categoria de viagem apresenta determinadas características que influenciam diretamente às chances de sucesso do MM, são elas:

- Modelo de origem/ destino (concentrado ou disperso no espaço e no tempo)
- Grau de liberdade de escolha do usuário
- Dificuldades durante ou após a utilização do automóvel (congestionamento, estacionamento)
- Local inicial de oferta de MM (local de trabalho ou escola)

Com base nestes critérios, percebe-se que em deslocamentos pendulares (escolares ou trabalho) apresentam melhores resultados aos instrumentos de MM, no entanto, os piores resultados estão nas viagens de lazer ou transporte de carga.

Capítulo 05 “Organização do Gerenciamento da Mobilidade”

5.1 Introdução

O Gerenciamento da Mobilidade (MM) por ser uma abordagem nova está em evolução. Porém, os papéis e funções dentro do sistema precisam ser definidos mesmo que os níveis organizacionais sejam diferentes, dentro do MM:

- **Nível Político:** É onde o MM é iniciado e mantido e onde a criação de alianças é crucial.
- **Nível de Gerenciamento:** É onde o MM é organizado, abrange serviços específicos a nível local ou urbano/ regional
- **Nível do Usuário:** Neste, o MM entra em contato direto com o usuário, com a oferta dos serviços de mobilidade para o usuário final. Em nível local ou urbano/ regional.

5.2 Parceiros em Gerenciamento de Mobilidade

Sistema de Iniciação-A coordenação

O Gerenciamento da Mobilidade pode ser iniciado de diversas formas. Na política a gestão, precisa convencer os elementos chaves na MM. Em que o promotor local/regional ou operadores de transportes irão procurar apoio e financiamento, alianças, etc, com intuito de que as empresas prestem os serviços de mobilidade.

Diante dessa composição variada na execução da mobilidade o MM torna-se importante e pode ser realizado por um grupo ou conselho consultivo, e ainda deve estabelecer um elo das atividades do MM em outras cidades ou regiões para trocar informações e experiências ou rede de MM no seu país, a exemplo da União Européia (Plataforma Européia sobre o Gerenciamento da Mobilidade, a EPOMM).

Urbano-nível regional

Em nível regional tenta se aplicar conceitos para toda cidade ou região através da oferta de serviços variados, como: modalidade integrada ou específica para grupos-alvo.

Tal como o MM é sobre a integração dos serviços, teremos então diferentes parceiros (promotores e apoiadores) que possam compartilhar alguns dos objetivos.

- É provável que as autoridades locais ou regionais sejam envolvidas. Porém, não só os departamentos de planejamento dos transportes, mas também os de desenvolvimento urbano, ambiental, econômico e de administração de estradas podem ser incluídos.
- Todos os tipos de transporte são importantes e podem ser parceiros.
- Os lobbies (grupos) de usuários do meio ambiente, do transporte ou de organizações são também muitas vezes incluídos.

Urbano-nível local

Os principais geradores de tráfego são: empresas, escolas, administrações, hospitais, centros comerciais, áreas esportivas, e outros que possuem ação centralizadora e, assim o número de parceiros seja reduzido.

Assim, o Plano de Mobilidade pode ser implementado a partir:

- Dos parceiros ou promotores dos níveis de geradores de tráfego.
- Da iniciativa do usuário
- Das iniciativas das autoridades locais ou de associações comerciais.

5.3 Instrumentos do Gerenciamento da Mobilidade

Gestor da Mobilidade

Pode ser uma autoridade local, empresa de transporte ou uma organização não-governamental que tem por responsabilidade o desenvolvimento e a introdução do sistema, bem como a de promover e reunir o apoio necessário.

Centro de Mobilidade

É a unidade operacional urbana/regional aonde os serviços de mobilidade são iniciados, organizados e fornecidos. Para tanto, há dois requisitos básicos:

- Abordagem multivariada na prestação de serviços
- Acesso individual para o público.

A estrutura do Centro de Mobilidade varia de acordo com a necessidade e recursos e, sua localização a qual deve ser centralizada de modo a facilitar o acesso e descentralizada por estar mais perto dos grupos-alvo ou sites.

Consultor de Mobilidade / Coordenador de Mobilidade

A unidade operacional é considerada um Instituto de Mobilidade, em que os serviços variam de um simples "help desk" à consultoria, além de atender apenas aos usuários do local.

Em se tratando de estrutura complexas, o consultor assume um papel intermediário, em que inclui desde o projeto de gestão até a prestação de serviços e suporte a locais em que o gerenciamento de mobilidade está em fase de implementação do Plano.

O Coordenador de Mobilidade em nível local possui diversas atividades, como: implementação de Plano de Mobilidade e/ou um Instituto de Mobilidade, entrevistas aos usuários a fim de desenvolver serviços específicos, bem como aos fornecedores de transporte, autoridades locais, associações comerciais e sindicatos.

Seja qual for a estrutura todas as pessoas precisam ter boas habilidades em termos de orientação de consumo, sociais e de comunicação.

Plano de Mobilidade

É um documento que descreve a forma de implementar um sistema de Gerenciamento da Mobilidade para um local específico, podendo ser limitado a depender dos tipos de tráfegos (visitantes ou pendular). Devem constar de objetivos, metas, responsáveis, ações de implementação e prazos.

5.4 Transporte de Cargas

Uma Situação especial

A estrutura do MM para o transporte de passageiros não pode ser aplicada ao transporte de mercadorias sem modificar o conceito estratégico e o estabelecimento de novas áreas de intervenção. Portanto, o transporte de mercadorias deve levar em conta os seguintes aspectos:

- Ser do setor privado.
- Atendimento relacionado a interfaces do tráfego e do ambiente.
- As distâncias.
- Abordagem nova de "Gerenciamento da Mobilidade"
- Possuir requisitos adicionais em matéria de organização e equipamento técnico, etc.

Atividades

Existem diversos parceiros envolvidos nos processos de transporte de mercadorias em comparação ao transporte de passageiros, porém, no setor privado podem ser criadas as plataformas organizacionais. Estas incluem:

- Logística da cidade: coordenação de agregação de bens de entrega para a cidade-centro.
- Mesa-redonda em grupos urbano / regionais em nível do setor privado em transportes de carga.
- Sistema de orientação de serviços.

Os Serviços de informação devem ser adaptados a depender dos grupos-alvo:

- Empresas locais envolvidas no transporte de mercadorias estão especialmente interessadas em curto prazo nas informações sobre fluxos de tráfego, construção de estrada ou engarrafamentos.
- Os operadores de cargas interessam-se pelos serviços de informação como mapas adequados da cidade, estradas, áreas restritas, lugares de estacionamento e locais das empresas (por exemplo, pela Internet).

Capítulo 06: Condições Básicas para o Sucesso

6.1 Problemas a serem abordados

Uma série de questões importantes terão de ser resolvidas para obter sucesso:

- Como a abordagem é integrada, preferencialmente uma variedade de serviços deve ser introduzida. Isto pode ser obtido somente através de uma cooperação de diversos parceiros, para os quais interesses, objetivos comuns e *input* são definidos.
 - Uma organização adequada, de acordo com as necessidades dos usuários e pessoal qualificado, capaz de organizar e comunicar.

- ⊗ Financiamento adequado para início e operação do regime do MM.
- ⊗ Estabelecimento de comunicação não somente no mercado externo, mas também a comunicação interna dentro da equipe e entre os parceiros.
- ⊗ Comunicação dos resultados positivos sobre a execução, acompanhamento e avaliação.
- ⊗ Muitos dos sistemas de Gerenciamento da Mobilidade têm duração limitada, no entanto, é preciso transformá-lo em estrutura mais permanente e estável.

6.2 Criando Alianças

Criar alianças de parceiros diferentes é a melhor forma de garantir sucesso para o Gerenciamento da Mobilidade. Pois, pode trazer suas competências específicas e assim aumentar o apoio público. No entanto, a cooperação dos parceiros muito diferentes pode também tornar mais complicada a sua execução. Assim, a escolha depende em grande medida do tipo de parceiros envolvidos (público / privado, pequeno / grande, comercial / sem fins lucrativos, etc), o seu número, e seu envolvimento com a dimensão e escala do projeto. Além do grau de envolvimento (projeto parceiro, financiador, assessor ou informante) que variam com o respectivo apoio possível: este último pode ser finanças, recursos humanos, infra-estrutura, serviços, apoio ativo, apoio moral, informações e comentários.

6.3 Pessoal Qualificado

O Pessoal qualificado garante que o nível e a qualidade do serviço prestado ao usuário, bem como a qualidade da organização e coordenação de trabalhos em segundo plano são adequadas. Na fase inicial pode se operar com o pessoal existente de organizações parceiras em que estes serão treinados a depender da complexidade das tarefas.

Aperfeiçoamento profissional ou pessoal novo, com habilitações de nível superior será necessário quando se expande o Gerenciamento da Mobilidade, especialmente se o número e tipos de serviços de crescer. Na Áustria e na Alemanha, por exemplo, cursos especiais de formação no domínio do Gerenciamento da Mobilidade têm sido desenvolvidos nos últimos anos.

Podemos distinguir três níveis de perfis e qualificação dentro do Gerenciamento da mobilidade:

- ⊗ No plano político pessoas com know-how estratégico, com base de conhecimentos e competência para agir se necessário.
- ⊗ Ao nível da gestão tem pessoas com grande prática orientadas para o conhecimento e boas competências de comunicação.
- ⊗ As pessoas ao nível do usuário devem ter organização, habilidades sociais e de comunicação orientados para o cliente.

6.4 Financiamento

Um bom Gerenciamento a Mobilidade consegue atingir seus objetivos a partir de financiamentos viáveis. Assim, tem se três partes da equação: A necessidade de financiamento, fontes de financiamento, e muito importante em um sentido prático, a acessibilidade às ferramentas financeiras.

1) Tanto a formação inicial e os custos operacionais de qualquer gerenciamento da mobilidade têm de ser cobertos. Estes incluem o custo da realização de um estudo de viabilidade, o desenvolvimento de execução, e os custos iniciais para instalações e equipamentos, tais como um Centro de Mobilidade e os custos operacionais, tais como pessoal, aluguel de instalações, despesas gerais (manutenção, comunicações, equipamentos, etc), produção de material de sensibilização e de informação, marketing ou incentivos especiais e outros que dependem muito da escala ou do regime.

E que podem ser minimizados através da promoção de sinergias de cooperação (um centro de mobilidade integrada), da utilização dos recursos existentes (uma pessoa que tratou negócios antes é treinada para ser um Coordenador de Mobilidade).

2) As fontes de financiamento podem variar substancialmente em função das condições locais já que pode se utilizar das ferramentas de recolhimento de fundos e/ou uma redistribuição dos gastos financeiros atuais ou contribuições em espécie - os honorários decorrentes de fontes, tais como gerenciamento do estacionamento ou impostos de transportes públicos, contribuições dos conselhos de investigação, criação de programas ou até mesmo trabalho sem retribuição.

3) Financiamentos em longo prazo, poderiam existir para financiar a Gerenciamento da mobilidade. Estes, porém não podem ser atualmente acessíveis. Uma alteração na legislação fiscal ou imposto de renda, por exemplo, na maioria dos casos não está disponível em curto prazo. No entanto, pode seleccionar parceiros e financiadores baseado no respectivo acesso ao financiamento.

6.5 Marketing Eficaz

Através do marketing a estratégia de comunicação deve ser desenvolvida numa fase inicial e revisto regularmente ao longo do processo.

Pode-se diferenciar em termos de comunicação interna versus externa. Internamente, existem dois grupos-alvo:

- ? A equipe: Todas as pessoas envolvidas deverão ser convencidas da qualidade dos serviços.
- ? Os parceiros: Informação e consideração dos interesses individuais de cada parceiro são necessárias para receber o máximo de apoio.

Externamente, existem três grandes metas:

- ? O usuário existente: a informação específica deve visar à manutenção e ampliação dos serviços existentes
- ? Os potenciais usuários: O objetivo é convencer as pessoas dos mais diferentes benefícios de um serviço para criar um sentimento positivo para com o MM.
- ? O parceiro potencial: Para ampliar a aliança para o MM novos parceiros potenciais devem ser orientados, e devem ser capazes de ampliar e dar suporte aos serviços.

Uma mensagem clara deve ser enviada com a identidade corporativa (tais como nome, *slogan*, logotipo, etc). A própria mensagem e seu conteúdo dependerão do tipo de site e do grupo-alvo ou finalidade da viagem (por exemplo, viagens de lazer poderiam ter o foco em tempo bom, para as viagens pendulares em rapidez e conveniência e para viagens de negócios em eficiência).

Os canais de comunicação e promoção podem ser muitos e para maioria dos efeitos que você irá utilizar uma combinação de meios de comunicação. Entre as opções estão: material impresso (folhetos, boletins informativos, brochuras, cartazes, painéis etc), contato pessoal, telefone, correio, fax, e-mail, internet, imprensa, rádio, televisão, teletexto / videotexto, etc.

Finalmente, o calendário é muito importante. Por cada ação deve-se determinar qual é o melhor momento para lançar uma ação especial da comunicação.

Capítulo 7: Como implantar

7.1 Visão Geral

A seguir as quatro fases para a implementação do Gerenciamento da Mobilidade:

- A **fase exploratória** que é a identificação do projeto: descrição de metas e análise do ambiente, a fim de determinar a viabilidade da Gerenciamento da mobilidade.
- A **fase de formação** que visa a preparação e criação de instrumentos e alianças: tendo como base os resultados obtidos no estudo prévio.
- A **fase da operação** que consiste em desenvolver um plano de ação
- A **fase de avaliação** que avalia o regime do Gerenciamento da Mobilidade e faz adaptações.

7.2 Fase I: Exploração

Nesta primeira fase elabora-se a missão e estudo de viabilidade. Esta missão inclui a declaração dos seguintes itens:

- ? Descrições dos problemas a serem resolvidos e uma identificação das entidades/organizações que estão envolvidas.
- ? Os objetivos: como poderia aliviar os problemas do MM.
- ? Argumentos para convencer outras pessoas a participar do MM.
- ? O ambiente de trabalho em: grupos-alvo, propósito de viagem e destinos alvo.

Em seguida, faz-se um esboço de pesquisa do ambiente para decidir se o regime de Gerenciamento da mobilidade é possível. Tais fatos sobre a pesquisa incluem:

- ? Situação factual da mobilidade e acessibilidade: o número de pessoas envolvidas, tempos de viagem (pico), estado atual dos diferentes modalidades de transportes, etc

¿ políticas e atitudes das autoridades, dos fornecedores de transportes, proprietário e ocupantes do local bem como líder de opinião e do público em geral dirigidos para a mobilidade e a Gerenciamento da mobilidade.

¿ usuários: quais são as necessidades de viagens e problemas vividos pelos seus grupos-alvo.

Esta informação pode ser obtida através de entrevistas *in loco* e como resultado desta pesquisa os passos são:

□ Uma visão panorâmica dos possíveis conflitos e oportunidades para os diferentes modalidades de transporte e serviços de mobilidade.

□ Uma lista de possíveis apoiadores e participantes sobre as suas possíveis contribuições.

A partir desses elementos é possível tomar uma decisão:

SIM>> Se o Gerenciamento da mobilidade parece ser viável, você move para a próxima fase - formação.

NÃO>> Se a viabilidade é um problema, devido ao momento e condições desfavoráveis (política), você pode considerar estas condições e começar de novo quando elas se tornam favoráveis, ou parar completamente.

7.3 Fase II Formação

Os diferentes componentes da estrutura organizacional (junta, direção, comissão do pessoal, gestão, etc) devem ser especificadas e o papel dos diferentes apoiadores e financiadores.

Com base nos resultados dessas negociações, você faz uma decisão:

NÃO -Se você não conseguir obter o necessário financiamento e apoio, você pode optar para outras formas de financiamento ou parar.

SIM -Se, o resultado das negociações é positivo, prossiga.

Sugere-se como última etapa desta fase a criação de um Centro de Mobilidade (*Mobility Center*) ou instituição que realizará os Serviços de Mobilidade. Isto inclui:

- Desenvolver um marketing e comunicação incluído perfil: nome, logotipo, etc;

- Elaboração de um trabalho de longo prazo e o plano financeiro;

- Implementação da estrutura organizacional;

- Preparação pessoal e administrativa.

7.4 Fase III Operação

Esta etapa consiste em desenvolver e implementar os serviços. Para tanto, é preciso fazer uma re-análise do ambiente.

A mobilidade e acessibilidade devem ser mapeadas, a nível urbano e regional e se baseiam, por exemplo, nas principais origens e destinos, nos serviços públicos de transporte disponíveis e número de lugares de estacionamento, etc.

Plano de Ação

A partir das metas definidas e os grupos-alvo que deseja atingir deve se adaptar às suas necessidades e assim os serviços. Preferencialmente o plano de ação deve incluir:

- Serviços oferecidos pelo seu regime (informação, consultoria, sensibilização, organização dos transportes, etc) e as respectivas atividades necessárias.

Plano de Implementação

O plano de implementação descreve para cada ação todas as diferentes etapas, o calendário de cada uma dessas etapas e os recursos humanos exigidos e outros, bem como responsabilidade, tempo e custo para estas ações e justificativas.

7.5 Fase IV: Evolução

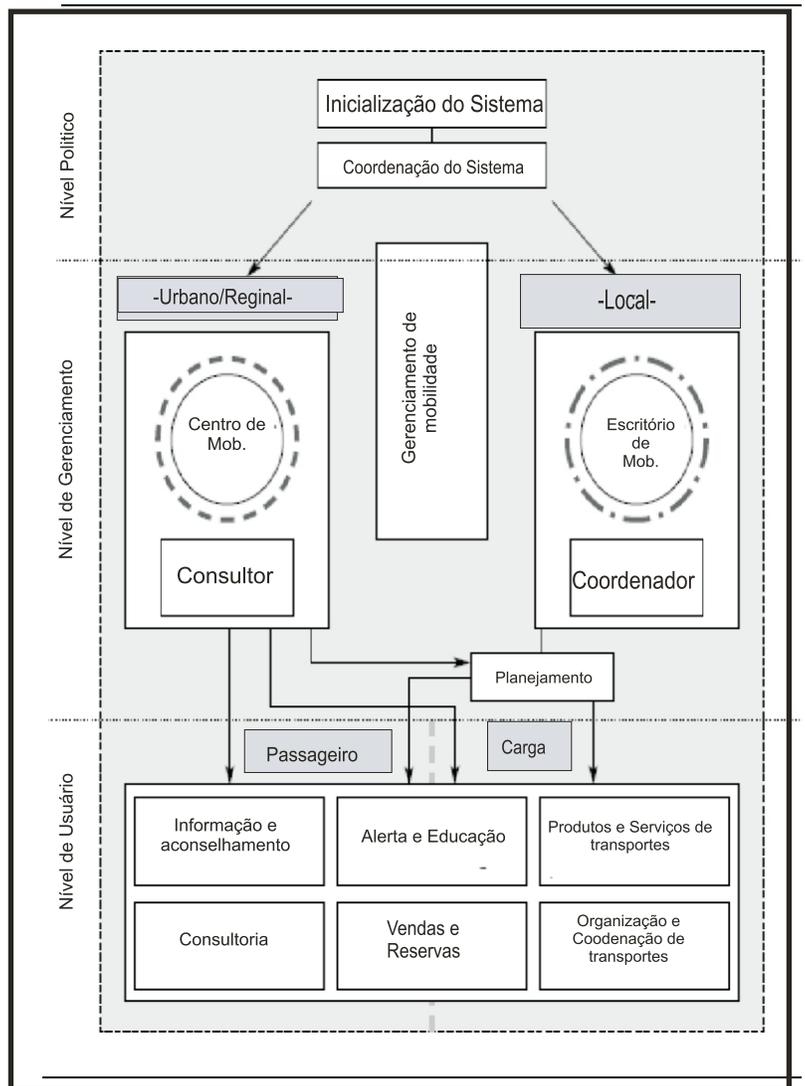
Avaliação, portanto, é uma contínua atividade que deve acompanhar todas as outras. Para cada produto ou serviço que é oferecido os seguintes aspectos podem ser avaliados: execução, a comunicação, material e sua distribuição, qualidade dos serviços, qualidade de pessoal e utilização de serviços, a eficácia (ou seja, mudanças de atitude, políticas ou de comportamento) e eficiência. Através da pesquisa é possível fazer a medição como também por avaliação de peritos externos, sendo esta:

- antes da sua execução e / ou pré-teste.

- durante a execução ou de controle

No entanto, existem quatro etapas em cada uma das avaliações:

1. Ajuste padrão: Identificar os critérios e a fixação de normas contra qual seu desempenho será comparado. Este deve ser incluído já no seu plano de ação.
2. Medição do desempenho e comparação dos resultados contra as normas definidas.
3. Diagnóstico: Uma avaliação dos fatores que exatamente causou os resultados.
4. Conclusões e correções: No caso de resultados positivos de pré-teste e controle e sendo negativos





Normalização

Os artigos enviados para publicação poderão ser escritos em língua Portuguesa e Inglesa para a edição serão incluídos sumários em Português e Abstracts em Inglês quando forem em Inglês e Português respectivamente. as demais características deverão atender às exigências da base de dados SciELO (http://www.scielo.br/criteria/scielo_brasil_pt.html).

O texto dos artigos não deve ultrapassar 10 páginas em formato "carta" com espaço simples em fonte Century Gothic tamanho 10,5 e devem ser enviados em arquivos "Word" "*.doc", em versão 7.0 ou mais recente. Todas as citações deverão estar acompanhadas de suas referências bibliográficas conforme as normas da ABNT.

Os artigos devem ser enviados para o e-mail: **cetrama@ufba.br** especificando o destino (publicação na revista).

Não serão considerados textos remetidos fora deste padrão. A aceitação de um artigo pela revista implica a aprovação do/a autor/a tanto para a edição impressa como para a versão digital no site da revista.

Apoio



Financiamento Edital
/MCT/CNPq/PADCT



USP - São Carlos



Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana
Escola Politécnica - UFBA

ODEBRECHT

