



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

ANA PAULA SILVEIRA ALMEIDA

**DA GESTÃO DE DEMANDA AO TRANSPORTE ATIVO:
OS CONTORNOS DA NOVA AGENDA DOS TRANSPORTES**

SALVADOR

2011

ANA PAULA SILVEIRA ALMEIDA

**DA GESTÃO DE DEMANDA AO TRANSPORTE ATIVO:
OS CONTORNOS DA NOVA AGENDA DOS TRANSPORTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Ihering Guedes Alcoforado.

SALVADOR

2011

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Magalhães CRB5-960

Almeida, Ana Paula Silveira
A447 Da gestão de demanda ao transporte ativo: os contornos da nova agenda dos transportes./ Ana Paula Silveira Almeida. _ Salvador, 2011.
60 f. : il.: fig.; quad.; graf.; tab.
Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Econômicas, 2011.
Orientador: Prof. Dr. Ihering Guedes Alcoforado.

1. Transporte público - Bahia I. Transporte urbano – Políticas públicas. Alcoforado, Ihering Guedes. II.Título. III. Universidade Federal da Bahia.

CDD – 388.34098142

ANA PAULA SILVEIRA ALMEIDA

**DA GESTÃO DE DEMANDA AO TRANSPORTE ATIVO:
OS CONTORNOS DA NOVA AGENDA DOS TRANSPORTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em 13 de dezembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Orientador:

Prof. Ihering Guedes Alcoforado de Carvalho
Faculdade de Economia da UFBA

Antônio Plínio Pires de Moura
Prof. da Faculdade de Economia da UFBA

Roberto Antônio Fortuna Carneiro
Diretor de Planejamento Econômico da SEPLAN

AGRADECIMENTOS

A finalização desse trabalho fecha um ciclo muito importante na minha vida. Ao longo desses anos na Faculdade de Ciências Econômicas pude viver momentos maravilhosos, conhecer pessoas especiais e aprender os muitos ensinamentos.

Agradeço ao meu grande Deus por guiar sempre meus caminhos. À minha família, pelo incentivo e apoio em todos os momentos da minha vida.

Agradeço a Rodrigo Carvalho Oliveira por todo amor, dedicação, companheirismo, apoio e “puxões de orelha”.

Agradeço ao meu querido orientador Ihering Guedes Alcoforado pelos ensinamentos, orientação, atenção e prestatividade. A sua dedicação aos alunos é admirável.

Agradeço imensamente ao professor Osmar Sepúlveda por todos os aprendizados, diálogos e parcerias. Será sempre lembrado por mim. (*in memoriam*).

Agradeço à professora Celeste Philigret e ao professor Plínio Pires por todos os especiais momentos vividos no Núcleo de Estudos Conjunturais.

O meu agradecimento especial a todos os amigos e colegas que cultivei na FCE, o meu muito obrigada a Laíse Sodré, Leib Braunstein, Rafaela Uchôa, Renata Guimarães, Roberta Vargas, Irailton Jr, Camila Rodrigues, R mulo, Leila Ferreira, Gabriel Carvalho, Bernardo Cabral, Patrick Rodrigues, M nica Santos, Isabela Silveira, Bruna Costi, Vitor Campos, Vinícius Mendes, Vinicius Lins, Saulo Mendes, Edsonei Mascarenhas, Ianique Costa, Magali Alves, Jamilly, Gabriel Durán, Leandro Larangeiras, Felipe Villas Boas, Rafael Sales, Felipe Castro, Nilton, Sara Oliveira, Elen Coutinho, Aline Virgílio, Samuel Carvalho, Jonathas Fragoso, Ta na Oliveira, Willians Silva, Vanessa Monteiro, Olavo Santos, Lucas Pereira, Isabela Andrade, Caio Oliveira, Adynan, Lucas Alves, Joziane Barbosa, Cristiano Santana, Flávio Rocha, Rafael Tavares, Eduardo Chukr, Caio Bandeira, Paula Sousa, Gustavo Orrico, Felipe Pinheiro, Leonardo Paz e a todos os que eu esqueci de colocar o nome, o meu muito obrigada!

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade demonstrar a importância da gestão na demanda por transportes, resultando numa maior fluidez no trânsito e proporcionando, desta forma, maior sustentabilidade e qualidade de vida para a população. Espera-se com a finalização desse trabalho um olhar mais apurado a respeito do trânsito e transporte público, desmistificando a arcaica idéia de que construindo, alongando, e ampliando as vias urbanas serão solucionados os problemas dos congestionamentos. Para tanto, a chave para essa adversidade não está na oferta de novas vias públicas, mas sim na gestão da população que irá utilizar o espaço, não deixando de lado a importância da melhora do transporte público – fundamental relevância, haja vista que deve ser a principal forma de locomoção, por isso, deve ser de qualidade. Aliado a isto, serão expostas as gestões relativas ao Transporte Sustentável e Transporte Ativo, como uma complementaridade e até mesmo uma convergência de idéias com as provenientes da Gestão de Demanda. O objetivo é aliar a gestão do tráfego de veículos com medidas de sustentabilidade, trazendo benefícios ao meio ambiente e à população.

Palavras-Chave: Gestão de demanda por viagens. Transporte público. Transporte sustentável. Transporte ativo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	GESTÃO DE DEMANDA POR VIAGENS	8
2.1	CAUSAS DOS CONGESTIONAMENTOS	8
2.2	SOLUÇÕES PROPOSTAS	15
2.2.1	Soluções de oferta (previsão/provisão)	16
2.2.2	Soluções de gestão de demanda	18
3	TRANSPORTE ATIVO-SUSTENTÁVEL	29
3.1	SUSTENTABILIDADE	29
3.1.1	Sustentabilidade urbana	30
3.2	TRANSPORTE SUSTENTÁVEL	32
3.2.1	Emissão de poluentes	33
3.2.2	Impacto energético do consumo de combustíveis	36
3.3	TRANSPORTE ATIVO	39
3.3.1	Diagnóstico do sedentarismo	39
3.3.2	O que é transporte ativo?	41
3.3.3	Benefícios	44
3.3.4	Brasil e o mundo	48
3.3.5	Ciclovias e bicicletas	47
3.3.6	Marketing social e as barreiras à utilização do transporte ativo	51
3.3.7	Medidas de incentivo ao transporte ativo	52
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

O congestionamento do tráfego de veículos nas vias tem se tornado um dos grandes tormentos das metrópoles do Brasil e do mundo. Longas filas de carros parados ou com baixa velocidade nas vias caracterizam essa situação. Nos últimos anos essa realidade vem se intensificando e as conseqüências para a sociedade são: o longo tempo perdido, estresse, custos de combustíveis, atrasos, indisposição, aumento da poluição do ar, problemas de saúde, etc. Trafegar em certas horas do dia não está sendo tarefa fácil, especialmente nos horários de pico, quando as cidades param.

As principais causas da lentidão do fluxo de veículos nas cidades brasileiras, e na América Latina em geral, podem ser explicadas por três motivos: i) excesso de veículos nas vias; ii) transporte público precário, de baixa qualidade e ineficaz; iii) mudança da população para o subúrbio (circunvizinhança, arredores).

Nos últimos anos o Brasil tem vivido um período bastante favorável no que diz respeito à economia, o que de certa forma foi passado para a população através do aumento das ofertas de crédito – com prazos longos, bem como as reduções da taxa de juros. Com essa facilidade para a compra de carros novos, aliado a baixa qualidade do transporte público local (lotação, atrasos e assaltos), ‘rapidez’ no deslocamento, sensação de independência e maior *status* social, cada vez mais pessoas vem adquirindo carros.

O modo de organização das cidades, em geral, é estruturado de maneira que muitas pessoas precisam se deslocar para suas atividades diárias (trabalho, escola, faculdade, etc) nos mesmos horários formando, desta forma, os horários de pico (7 às 9h e 17 às 19h). O volume de tráfego de veículos supera a capacidade das vias, provocando uma saturação das mesmas - desequilíbrio entre a oferta das vias públicas e a demanda pelo seu uso. Recentemente, tem-se observado horários de pico mais longos e congestionamentos em horários que não se notavam anteriormente.

Esse trabalho visa à abordagem da problemática dos congestionamentos. Tem-se como objetivo principal a sistematização de soluções para essa questão que afeta toda a população, através de subsídios na formulação de políticas públicas para tal, melhorando a mobilidade urbana e trazendo economias para a cidade. A solução a ser

apresentada é através da Gestão do Tráfego, na promoção do transporte ativo sustentável, alterando as atitudes e comportamentos dos usuários.

Importante destacar que a Gestão do Tráfego neste trabalho estará orientada através da Gestão de Demanda por Viagens como principal alternativa para diminuir os congestionamentos que vêm aflorando o país nos últimos anos, aliada ao transporte ativo e sustentável. Com a utilização dos recursos advindos da Gestão da Demanda, será modificado o modo de deslocamento do transporte, e do fluxo, para formas onde o uso do veículo particular seja menor e o transporte público de qualidade esteja como prioridade.

Este trabalho está dividido em quatro capítulos, contando com esta introdução. O segundo capítulo aborda as possíveis causas dos congestionamentos nas grandes cidades, bem como soluções provenientes do lado da oferta e, principalmente, as soluções a partir da gestão de demanda do tráfego, que é o foco deste trabalho. Na primeira parte do terceiro capítulo as questões relacionadas à sustentabilidade no transporte estão em pauta, como também o excesso de poluentes emitidos nesse setor. É exposta a relação de convergência e similaridade entre as políticas do transporte sustentável, com as políticas de gestão de demanda abordadas no segundo capítulo, mesmo que estas não tenham objetivos em comum.

Na segunda parte do terceiro capítulo o transporte ativo emerge como uma solução para os congestionamentos. É benéfico sob o ponto de vista da saúde da população e meio ambiente, já que estimulam a caminhada e ciclismo como meios eficazes de transporte. Por fim, no quarto capítulo são feitas as Considerações Finais do trabalho, seguido das Referências.

2 GESTÃO DE DEMANDA POR VIAGENS

2.1 CAUSAS DOS CONGESTIONAMENTOS

O aumento dos congestionamentos nas grandes metrópoles é oriundo de inúmeros fatores, dentre eles: i) crescimento da população/família; ii) aumento do número de empregos nas áreas metropolitanas; iii) uso mais intensivo dos veículos automotivos; iv) inserção das mulheres no mercado de trabalho; v) incapacidade de construir novas vias; vi) incapacidade de fazer os motoristas suportarem os custos que eles próprios geram na sociedade (análise econômica); vii) concentração de viagens no período de trabalho (horas de pico) ; (viii) desejo do cidadão de escolher onde viver e trabalhar; ix) desejo de baixa densidade de vizinhança; x) preferência por locais de trabalho de baixa densidade; xi) desejo de circular em veículos particulares. (DOWNS, 2004)

A causa imediata e mais óbvia dos congestionamentos é o *crescimento da população* ao longo dos anos nas grandes metrópoles, e o conseqüente *aumento do número de empregos* nessas áreas, haja vista o desenvolvimento urbano e crescimento econômico das regiões.

O *uso mais intensivo dos veículos automotivos* vem contribuindo mais que o crescimento da população para piorar os congestionamentos, sem contar o crescente número de quilômetros dirigidos por veículos com o passar dos anos. Essa intensificação da propriedade e uso dos veículos pode ser explicada, em parte, pelo forte aumento dos domicílios com mais de uma pessoa trabalhando fora, com *mais mulheres entrando no mercado de trabalho*. Longos trajetos têm sido encorajados pela entrada de mais mulheres na força de trabalho formal. Não é fácil para as famílias com dois ou mais trabalhadores para se escolher uma casa perto de todos os trabalhos de seus membros. O uso do veículo particular também foi influenciado pelo crescimento das regiões metropolitanas, que não são bem servidos pelo transporte público aliado à distância dos postos de trabalho e um declínio no uso do transporte público para esse tipo de viagem.

Interessante notar que esses congestionamentos em larga escala podem ser analisados do ponto de vista de que a condução de veículos aumentou muito mais, e mais rápido, que a capacidade viária, sendo assim, há uma *incapacidade de construção de novas vias*

para suprir essa crescente frota, por restrições nos recursos disponíveis e ou pressões ambientalistas. Do ponto de vista econômico, os motoristas não são obrigados a pagar integralmente os custos de dirigir durante os períodos de pico, devido a sua *incapacidade de suportar os custos que eles próprios geram*. Desta forma, cada participante nas vias lotadas acrescenta ao congestionamento do tráfego, o que impõe prejuízos não triviais de tempo em outros motoristas. Essa disparidade entre os custos individuais e coletivos leva a um maior congestionamento, diminuindo a eficiência nacional.

A grande maioria das organizações começa e termina o dia de trabalho nas mesmas horas, por isso *muitas viagens de trabalho estão concentradas em períodos curtos do dia*, principalmente durante a manhã (7 às 9) e a noite (17 às 19), na hora do *rush*. A maior concentração por hora é das 17 às 19, para todos os tipos de viagens, e das viagens a trabalho, das 7 às 9. Essas são as características viagens de aglomerados.¹

O custo marginal privado do trabalho padrão para cada firma é menor que o custo marginal social que é causado. Cada firma sofre, principalmente indiretamente, somente pelo tempo perdido durante as viagens de trabalho dos seus empregados, haja vista que não se tem que pagar nada dos custos que as viagens nos horários de pico impõem nas firmas e trabalhadores. Dessa forma, as firmas não se esforçam a ajustar suas horas de trabalho, visto que não têm de pagar os custos presentes, fazendo com que haja uma alocação ineficiente de recursos.

Muitos motoristas estão dispostos a viajar longas distâncias e tolerar o tempo desperdiçado num grande tráfego, devido ao *desejo pessoal de poder escolher onde trabalhar e morar* – moradia distante do local de trabalho. A disposição das pessoas para longas distâncias de viagem tem prejudicado as tentativas para se reduzir o tempo de deslocamento. Parte da população de grandes metrópoles vem se movendo para a região metropolitana das cidades pelo *desejo de viver em um local de baixa densidade de vizinhança*, principalmente devido a Era do automóvel, que permite uma maior mobilidade através do transporte automotivo individual, em detrimento do transporte de

¹Grande quantidade de pessoa por veículos ao mesmo tempo.

massa. Assim, os moradores devem viajar distâncias maiores para conduzir suas vidas diárias.

Quando há a *preferência por locais de trabalho de baixa densidade*, a combinação entre a baixa densidade de estabelecimentos e locais de trabalho reduz a viabilidade de deslocamento através dos transportes de massa. Por essa mesma razão, essa dispersão também desencoraja o uso de *carpooling*², *vanpooling*³ e da carona.⁴ Assim, as viagens não são eficientes como quando muitos passageiros estão concentrados em pontos de origem e destino.

Uma grande questão a ser analisada mais adiante, enraizada no comportamento dos motoristas, é o fato de que a maioria deles *prefere se deslocar com seus veículos privados*, normalmente sozinhos, porque essas viagens proporcionam conveniência, conforto, privacidade e velocidade superior ao do transporte público. Essa preferência aumenta substancialmente o número de veículos nas vias – maior causa dos congestionamentos nas horas de pico, comparado a uma utilização mais generalizada do transporte público. Isso também explica o porquê de ao longo do tempo o uso do transporte público nos horários de pico vem sendo reduzido. O viajante que dirige sozinho disfruta não somente da maior privacidade e conforto, mas também, menores tempos de viagem e maior de conveniência. Sem dúvidas a propriedade de um carro é uma marca profundamente arraigada de *status*.

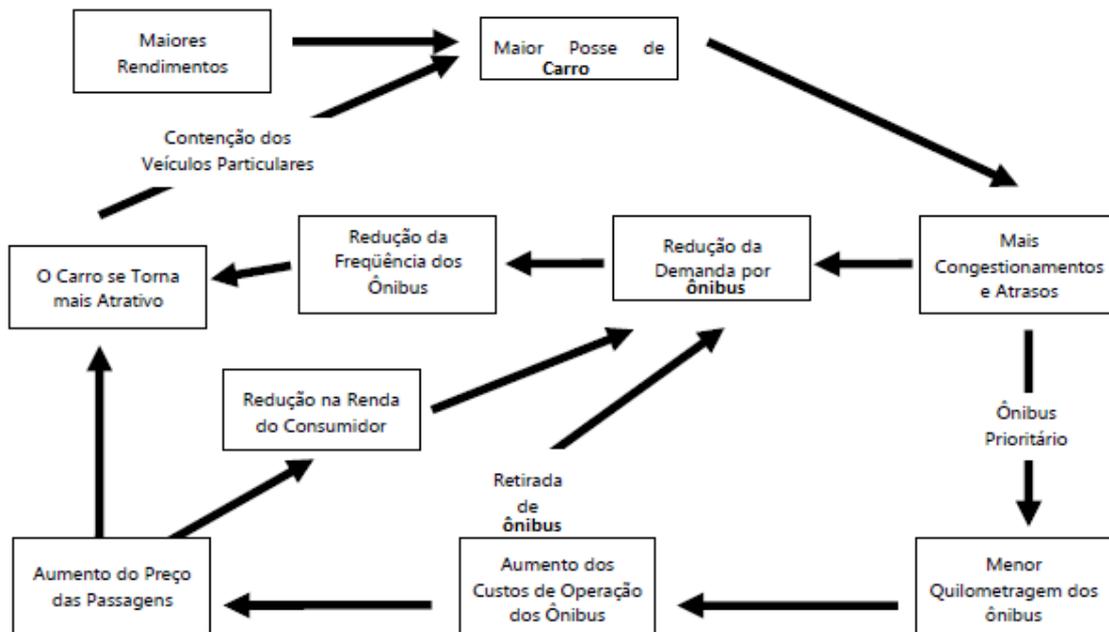
Na Figura 1 pode ser visualizado um esquema teórico divulgado no trabalho de (LEE; LEE; LEE, 2006) que foi adaptado ao caso brasileiro. Neste esquema pode ser analisado a dicotomia existente entre o transporte público e o privado:

² Uso compartilhado em alternância de um automóvel particular por duas ou mais pessoas, para viajar juntos durante o rush para o trabalho ou a escola. Carona solidária.

³ Uso compartilhado de vans por grupos de pessoas, para realizar as viagens ao trabalho e/ou escola.

⁴ Estes serão abordados mais adiante.

Figura 1 – Círculo vicioso entre o transporte público e o privado



Fonte: ORTÚZAAR; WILLUMSEN, 2001

Esta representação simples pode ajudar a identificar o que pode ser feito para diminuir ou reverter esse círculo vicioso. Medidas físicas, como construção de corredores de ônibus ou outras medidas que tenham como prioridade o ônibus são particularmente atraentes à medida que resultará numa alocação mais eficiente do espaço viário. Subsídios de transporte público tem fortes defensores e críticos, uma vez que pode reduzir a necessidade de aumento da tarifa, pelo menos no curto prazo (LEE; LEE; LEE, 2006).

Se considerarmos um consumidor típico do transporte público, e se supuser que o nível de renda se eleve, espera-se que o mesmo tenha interesse em adquirir um veículo particular, haja vista que a qualidade e eficiência do transporte público não oferecem incentivos à sua utilização. Sendo assim, o efeito de uma elevação na renda agregada seria o crescimento da frota de automóveis. E com mais carros circulando pelas ruas, o número de congestionamentos e atrasos tende a aumentar com rapidez. Além disso, a elevação do nível da renda tende a provocar uma redução na demanda por meios de transporte público, em especial o rodoviário, e implica na redução da quilometragem percorrida pelos ônibus.

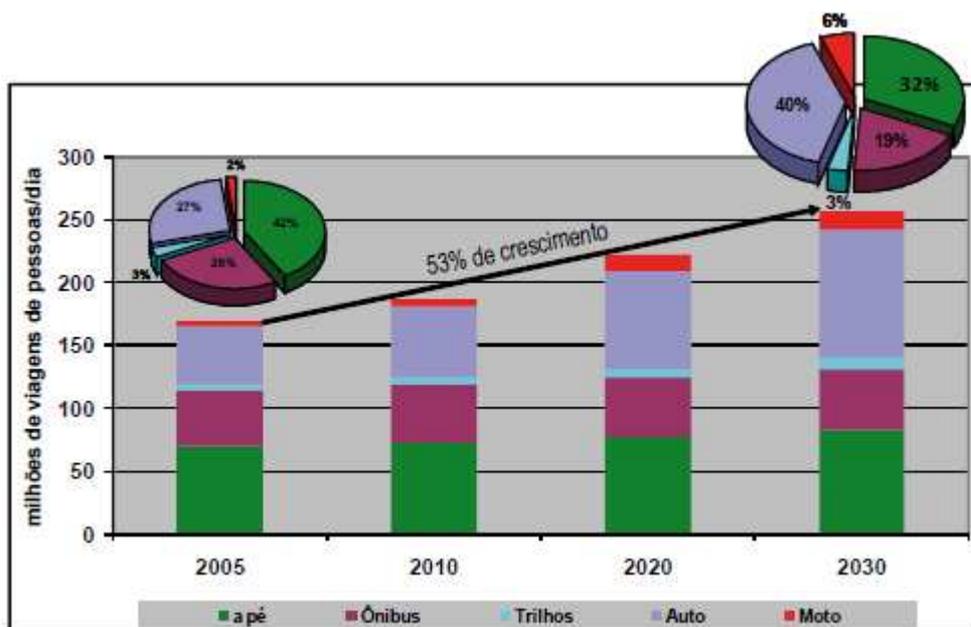
O primeiro resultado seria a redução na frequência de ônibus e a segunda, a elevação dos custos de operação das empresas, o que pressionaria uma subida nos preços das passagens. Como resultado, o carro se torna ainda mais atrativo e surge a necessidade de subsidiar as passagens a fim de impedir uma redução ainda maior na demanda por transporte público.

A consequência desta distorção leva os consumidores que possuem renda suficiente a fazerem a inevitável opção pelo transporte privado e condena os de menor poder aquisitivo a utilizar esse sistema de má qualidade e alto custo para se deslocar. Além disso, muitos passageiros que antes podiam pagar pelo transporte público, agora com o aumento da tarifa ficam impossibilitados de utilizar o mesmo. Este círculo vicioso gera um incentivo cada vez maior ao uso do transporte particular e, conseqüentemente, um desincentivo ao uso do transporte público. Resultado: aumentam os congestionamentos, o tempo gasto nos deslocamentos e os custos na manutenção e ampliação das vias públicas. Da mesma forma que reduz a demanda por ônibus, aumentam os custos e os preços das passagens.

No Gráfico 1 é feita uma projeção da demanda de transporte urbano de passageiros até o ano de 2030. Para tanto, foi realizado um estudo do crescimento econômico das 457 maiores cidades brasileiras⁵, que indicou uma forte tendência do crescimento da mobilidade urbana. Verificou-se um aumento do número de viagens da ordem de 56% entre 2005 e 2030, numa tendência linear.

⁵ Foram 457 cidades com mais de 60 mil habitantes, correspondentes a cerca de 72% da população urbana do Brasil.

Gráfico 1 - Projeção da demanda de transporte urbano de passageiros



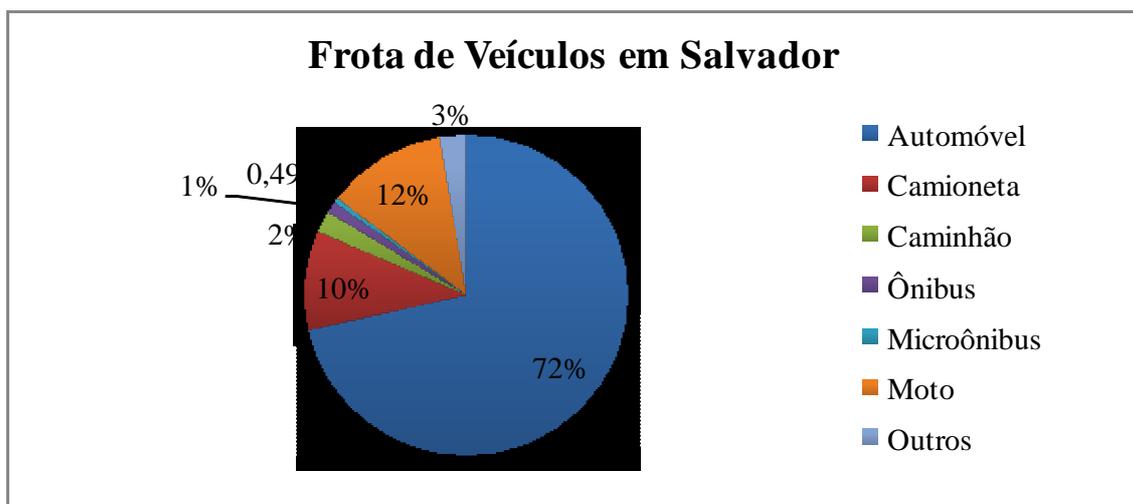
Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2009

A partir do gráfico acima, percebe-se um aumento da utilização dos automóveis entre 2005 e 2030, passando de 27% para 40%, respectivamente. O reverso acontece com a utilização dos ônibus, que de 2005 para 2030, passará de 26% para 19%, respectivamente. Nesta projeção há também a redução do percentual a pé, de 42% em 2005 para 32% em 2030.

De acordo com Downs (2004), os congestionamentos de tráfego estão quase certos de continuar piorando, com rápido crescimento nas áreas metropolitanas, a menos que recursos efetivos sejam descobertos e implantados. Os congestionamentos podem ficar piores em outras áreas, também na ausência de tais medidas. Além disso, as evidências sugerem que muitas causas do congestionamento estão enraizadas e estabelecidas há muito tempo, com suas crenças e padrões de comportamento. Qualquer remédio notável dependerá, portanto, se esses padrões podem ser alterados por meio de políticas deliberadas.

No Gráfico 2, é apresentada a frota de veículos de Salvador em setembro de 2011. Como já era de se esperar, o automóvel lidera o ranking com 72% de participação, seguida da moto, com 10%.

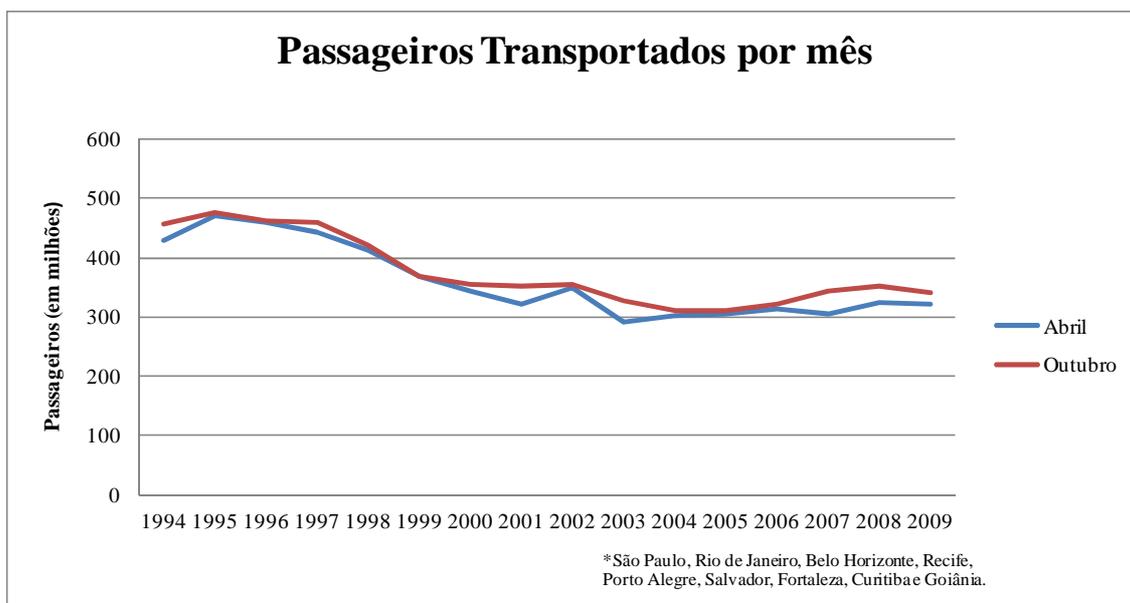
Gráfico 2 – Frota de veículos em Salvador



Fonte: DETRAN-BA, 2011

No Gráfico 3 podemos observar que ao longo dos anos o volume de passageiros que utilizam o transporte público apresentou um grande declínio do ano de 1994 para cá. De 2005 a 2009 apresentou um leve crescimento, mas nada comparado à década de noventa.

Gráfico 3 – Passageiros transportados por mês (abril e outubro, 1994 a 2009)

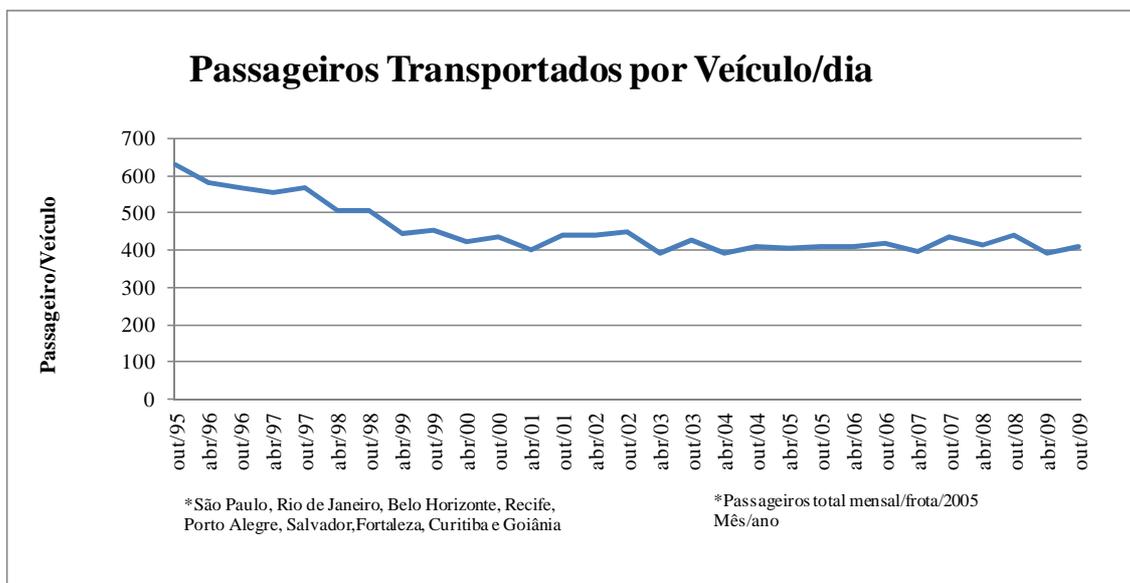


Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2010

*Valores e quantidades de passageiros foram alterados a partir de 2005

Quando se analisa a quantidade de passageiros transportados por veículo diariamente no Gráfico 4, a situação é semelhante a verificada no gráfico anterior. Cada vez menos pessoas utilizam o transporte público.

Gráfico 4 – Passageiros transportados por veículo/dia (1995 a 2009)



Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2010

*Valores e quantidades de passageiros foram alterados a partir de 2005

Isso pode ser explicado pela estabilidade econômica do país e crescimento do nível de renda da população brasileira ao longo desses anos, aliado à má qualidade do serviço oferecido pelo transporte público, que fez com que muitos adquirissem mais e mais automóveis. Não esquecendo os fatores conforto, praticidade, ‘rapidez’ e *status social* que a posse de um carro traz no Brasil. No entanto, na atualidade não se pode ver com tanta frequência essa sonhada ‘rapidez’. O cenário viário mudou, a realidade é outra.

2.2 SOLUÇÕES PROPOSTAS

Existem dois tipos básicos de estratégias para reduzir o congestionamento no horário de pico. A) Estratégias de Oferta (previsão e provisão): englobam táticas de expansão da capacidade do sistema de transporte, ou seja, construir mais estradas (aumento da capacidade de transporte do sistema) e melhorar o serviço de transporte público. B) Estratégias de Gestão de Demanda (*Transport Demand Management – TDM*): reduzir o número de viagens nas vias de uma área durante o horário de pico; impor impostos mais

elevados da gasolina; cobrança de pedágios altos para viagens nas vias principais durante o horário de pico; e medidas estimulando os motoristas a dividirem os carros com caronas; estímulo aos transportes não-motorizados, faria com que reduzisse o número ou a duração de veículos em movimento no sistema, em especial nos horários de pico.

2.2.1 Soluções de oferta (Previsão e Provisão)

Quando se pensa em soluções para a redução dos congestionamentos, a resposta mais intuitiva que se vem à cabeça é a expansão da capacidade de suporte das vias nos horários de pico.

i. Construir mais vias

Entre as várias táticas do lado da oferta, para reduzir os congestionamentos, construir novas rodovias e ampliar as já existentes parece apropriado em áreas com rápido crescimento. Como os seus residentes, trabalhadores e veículos aumentaram em números, a sociedade está mais suscetível ao congestionamento do tráfego.

Infelizmente, no longo prazo, construir novas rodovias ou expandir as já existentes não irá reduzir a intensidade dos congestionamentos nos horários de pico para qualquer extensão, particularmente em áreas de rápido crescimento, porque viajantes irão mudar rapidamente suas rotas, tempo e modos de viagens, além de ‘estimular’ o contínuo uso dos veículos particulares por motoristas solitários, em detrimento do uso do transporte público, caronas, transporte não-motorizado, etc.

A respeito disso, nem sempre a ampliação de vias públicas é capaz de solucionar o problema da mobilidade. O paradoxo de Downs-Thomsom sugere que um aumento no investimento em vias públicas irá causar um deslocamento de passageiros do transporte público para o transporte privado, agravando ainda mais o problema (MARTINS, 2007).

ii. Tornar os sistemas de transporte mais eficientes

Combinações entre essas táticas podem notavelmente afetar o tempo de horas de pico e velocidade em vias expressas congestionadas:

- Reparos e melhorias programadas destinadas a manter adequadamente as vias expressas, rodovias e ruas;
- Sinais de trânsito coordenados ao longo das ruas arteriais, e controlados por computador;
- O uso de veículos de reparo ao longo das principais artérias, durante os horários de pico, para a rápida solução de acidentes;
- Sistemas de televisão com monitoramento ao longo das vias principais para detectar acidente com rapidez e permitir envio rápido de equipes de remoção de acidentados;
- Sinais de rampa de acesso para controlar o fluxo de veículos que entram nas vias expressas;
- Sinais eletronicamente controlados nas vias ou anunciadas através de rádio regular para fornecer informações em tempo real sobre as condições de tráfego para os motoristas;

iii. Capacidade adicional de transporte público

Outra tática do lado da oferta é expandir a capacidade do sistema de transporte público. Em grandes cidades, com sistema de trânsito de massa extenso, o transporte público não é largamente usado para viagens de trabalho, já que a maioria utiliza carros.

As pessoas que mais usam o transporte público são as que: não possuem automóvel; moram no centro da cidade e/ou trabalham no centro comercial; e/ou vivem em comunidades densamente povoadas.

Mudanças nas políticas não podem por si só dobrar o uso do transporte público. Estudos de alguns especialistas nos Estados Unidos tem estimado que: i) Diminuindo as tarifas de transporte e ônibus em 50% pode aumentar o número de pessoas que usam o transporte público 7% a 43% - com o grande crescimento das viagens que não são só a

trabalho; ii) Reduzir o tempo da corrida do ônibus em 50% pode aumentar o número de passageiros em 14% a 20%; iii) Diminuir o tempo de espera em 50% pode dobrar a frequência dos passageiros em 24% a 77%. Todas essas táticas aumentariam consideravelmente as perdas no transporte ou ônibus, devido a uma redução das receitas ou aumento substancial dos custos operacionais. Nenhuma dessas táticas e tentativas para aumentar a atratividade do transporte público se aproximaria de duplicar o número de passageiros, especialmente em viagens de trabalho. Portanto, do ponto de vista do transporte público é mais rentável o ganho dos motoristas, restringindo o uso de automóveis ou aumentando a densidade de desenvolvimento urbano (DOWNS, 2004).

A construção de novos transportes públicos com trilho fixo é extremamente dispendioso, a maioria das áreas metropolitanas reluta em financiar a construção e operação de tais sistemas sem os subsídios federais. A expansão do sistema de transporte público, especialmente ônibus, é menos dispendioso que construir novos sistemas com trilho fixo. O sistema de ônibus tem de usar as ruas e rodovias existentes, a menos que novas linhas sejam construídas e reservadas para eles, ao longo daquelas altamente ocupadas por veículos.⁶

Correntes orientadas pela ótica do transporte sustentável buscam internalizar todas as externalidades das transações rodoviárias, a partir do que justificam a expansão do transporte sobre trilho. Outras correntes continuam a operar com os benefícios e custos privados, ou seja, sem a internalização de externalidades, a partir do que se fundamentam em defesa do transporte rodoviário, tanto individual como público.

2.2.2 Soluções de gestão de demanda

I. Mudanças nos horários de viagens

As viagens das horas de pico poderiam ser deslocadas para outras horas do dia. As organizações poderiam estabelecer diferentes horários de trabalho para que seus

⁶ A cidade do Salvador viveu no ano de 2011 esse impasse na escolha entre os modais *Bus Rapid Transit* (BRT) e/ou algum transporte sobre trilho fixo, tais como: Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), metrô e monotrilho para ser instalado na Avenida Luís Viana Filho, ligando a Avenida Antônio Carlos Magalhães até o aeroporto.

empregados se dirigissem aos seus postos em horas que não fossem as de pico, como exemplo, a adoção de horários flexíveis durante alguns dias da semana. Importante notar que a alteração dos horários teria de ser feita de forma voluntária por parte das empresas, mas com o estímulo feito por parte do governo.

Esse gerenciamento de mobilidade pode ser feito através de mudanças pontuais nos horários de trabalho, redução da semana de trabalho, deslocamentos para o local de trabalho em horários diferenciados:

Flexitime: Há uma maior flexibilidade para os empregados em suas programações diárias de trabalho. Por exemplo, alguns trabalhadores podem optar por trabalhar de 8 às 16:30, bem como outros optarão por 7:30 às 16 ou de 9 às 17:30.

Workweek: Os empregadores irão trabalhar uma maior quantidade de horas em determinados dias da semana. Desta forma, por exemplo, pode-se optar em trabalhar 9 ou 10 horas por dia, e tirar folgas alternadas ao longo das semanas.

Deslocamentos alternados: Tem como objetivo a redução do número de empregadores que chegam e deixam o local de trabalho em um determinado horário do dia. Essa estratégia possui certa similaridade com *Flexitime*, mas não dá aos empregados tanto controle às suas programações.

Interessante destacar que o *Flexitime* e o *Workweek* são realizados geralmente em função de um acordo entre empregados e empregadores. Podem variar a cada dia ou a cada semana, dependendo das necessidades da empresa. O uso do *Flexitime* pode contribuir muito para a redução dos congestionamentos nos horários de pico, melhorando o fluxo (FREAS; ANDERSON, 1991). Com esses deslocamentos desconcentrados, é possível a redução desses engarrafamentos em torno dos pólos geradores de grandes fluxos de veículos. Segundo Ewing (1993), o *Flexitime* e Tele-trabalho juntos tem o potencial de reduzir o número de veículos na hora de pico em 20 a 50%, a depender das condições em que forem adotados.

II. Tele-trabalho

Muitos funcionários que costumavam passar todos os dias úteis no escritório estão agora trabalhando em casa parte do tempo. Isto permite reduzir o número de viagens que fazem entre a casa e o local de trabalho a cada semana. Se essa tendência afetar grande quantidade de trabalhadores, aliviaria a congestão do tráfego.

O Tele-trabalho abrange diferentes alternativas em que as telecomunicações (telefone, fax, email, sites na internet, conexões de vídeo, etc.) substituem o percurso físico para realizar determinada atividade. O Tele-trabalho se baseia no uso de telecomunicações para empregados que executam trabalho móvel. Alguns exemplos são associados a vendas, assessorias, trabalhadores de campo e àqueles trabalhos que podem ser executados em escritórios pessoais sem necessidade de presença física nos locais de trabalho. (BALASSIANO, 2006).

Apesar das vantagens de trabalhar em casa, poucas pessoas vão querer trabalhar lá o tempo todo. A maioria das pessoas deseja se socializar com seus colegas de trabalho e manter laços estreitos com suas organizações. Também, pessoas que querem ser promovidas precisam estar prontamente disponíveis para seus superiores. Para o emprego em casa é provável que se mantenha um acordo de tempo parcial, particularmente em vista do fato de que os empregadores acreditam que não possam monitorar ou controlar as pessoas que trabalham em casa, tanto quanto aqueles que trabalham em escritórios ou fábricas.

O tele-trabalho pode ser utilizado como uma forma de redução do número de viagens de empregadores. Por exemplo, a sua utilização duas vezes na semana irá reduzir os deslocamentos em 40%. Esse método tende a ser atrativo para aqueles empregados que tem viagens mensais e de longa distância (HENDERSON; MOKHTARIAN, 1996).

III. Rodízio de veículos

Algumas cidades ao redor do mundo têm considerado restringir as viagens de automóvel de pessoas em certos dias da semana, ordenando aqueles com números das placas do carro terminando em determinados números (ex: 1 ou 2) para se manter fora das ruas nesses dias.

Infratores estarão sujeitos a pesadas multas. Em teoria, através da atribuição de dois dígitos para cada dia da semana, um quinto de todos os carros poderiam ser mantidos em casa. Proprietários dessas placas teriam que usar o transporte público, utilizar a carona ou ficar em casa.

IV. *Carpooling*

O meio mais eficaz de reduzir o congestionamento no horário de pico seria persuadir os motoristas a partilhar os veículos, dar carona. O problema é como convencer as pessoas a dobrar o número de pessoas nos carros. O número de trabalhadores que partilha passeios pode ser aumentado, colocando uma forte pressão sobre os centros de trabalho e os empregadores para persuadir os trabalhadores a participar na partilha de passeio. Essa pressão pode ser criada através de melhoras nas políticas do governo local. A partilha de passeio também pode ser estimulada por recompensas tangíveis. Por exemplo, aos participantes do passeio podem ser dados os melhores espaços de estacionamento localizados, ou ser permitido estacionar gratuitamente, enquanto os condutores solitários pagariam altas taxas de estacionamento diária. A redução de custos é um motivo mais forte para a partilha de passeio.

V. *High Occupancy Vehicle (HOV)*

Como dito no início do trabalho, a maior causa dos congestionamentos nos horários de pico é o grande aumento da frota de veículos, aliado ao desejo dos motoristas de conduzirem sozinhos seus veículos privados. O volume do tráfego nos horários de pico seria reduzido se a larga fração dos motoristas ‘solitários’ desse carona. Uma das formas de incentivar os motoristas a aumentarem a ocupação de pessoas no seu veículo é reservar faixas exclusivas para pessoas que viajam em veículos com alta ocupação.

A exemplo de algumas regiões nos Estados Unidos, em Washington, ‘alta ocupação’ é definida como três pessoas ou mais, na Califórnia é a partir de duas pessoas. Se os viajantes dos veículos de alta ocupação podem se mover mais rápido do que os que estão dirigindo só, as pessoas serão motivadas a estarem incluídas nesse tipo de viagem. Muitas áreas nos EUA já estabeleceram linhas da via para carros e ônibus, mas HOV’s ainda é uma pequena fração de todos os veículos em movimento durante os horários de

pico. Como resultado, essas faixas são normalmente menos congestionadas do que as outras e os motoristas estão hábeis para se mover rapidamente e dispendar menos tempo no trânsito.

A finalidade básica de faixas exclusivas é reduzir a vantagem de economizar tempo dirigindo sozinho, o que ocorre porque pegar e desembarcar passageiros aumenta o tempo de viagem para quem dá carona. Assim, quanto menor a vantagem de conduzir sozinho, mais viajantes são motivados a usar o compartilhamento de carros ou uso dos ônibus. Pistas de HOV reduzem este diferencial de tempo, movendo das pistas congestionadas, durante as horas de pico, os motoristas que dão carona. Usando HOV's reduzem-se os gastos em dinheiro de deslocamento, uma vez que os custos são compartilhados. A combinação resulta em um menor custo em dinheiro e um diferencial de tempo menor, podendo atrair mais pessoas para a partilha do passeio e utilização de transporte público.

A melhor maneira de criar pistas de HOV é adicionar faixas nas novas estradas existentes, pressionando o espaço antigo em uso, ou pela ampliação da pista. A experiência nos Estados Unidos indica que pistas de HOV necessitam de policiamento estrito, pelo menos quando forem criados, para reduzir trapaças. Multas altas para quem invadir o espaço HOV e os motoristas solitários serão mais propensos a ficar de fora. Outra constatação é que a maioria das pessoas que usam pistas de HOV parecem fazê-lo não porque lhes poupa dinheiro, mas por sua velocidade de locomoção.

VI. Aumento nos custos de uso dos veículos privados

Outra maneira de reduzir os congestionamentos no horário de pico é desencorajar as pessoas de fazer todas as viagens de automóvel, elevando o custo de condução. Esta abordagem está entre aquela com maior potencial, mas também é a menos popular.⁷

Qual o impacto que teria um grande aumento de impostos sobre a gasolina na condução viajante? A elasticidade-preço de longo prazo da gasolina utilizada para viagens de trabalho foi calculada em cerca de - 0,35. Se assim for, um aumento de 10 por cento no

⁷ Pode ser usado sem ser via gasolina. Ex: Tarifações Adicionais.

preço da gasolina iria causar uma queda de 3,5 por cento no seu consumo para viagens de trabalho (DOWNS, 2004).

Aumentos substanciais nos preços da gasolina teria que ser conseguido através de impostos sobre a gasolina superior federal ou aumentos nos preços mundiais do petróleo causada por fatores externos. Apenas um aumento do imposto nacional da gasolina poderia evitar preços de sub-regionais e distorções do mercado.

A resistência política aos impostos mais elevados da gasolina seria menor se os cidadãos acreditarem que a maior parte do dinheiro arrecadado seria gasto na melhoria dos sistemas de transporte, que seria especialmente importante se os aumentos de impostos forem grandes o suficiente para causar uma redução notável na condução da viagem ao trabalho.

VII. Aumento nos custos de estacionamento

Muitas pessoas dirigem para o trabalho sozinhas, porque são capazes de estacionar gratuitamente. O montante que é salvo de estacionamento gratuito é frequentemente muito maior do que o preço da gasolina das viagens. Se fossem proibidos os estacionamentos gratuitos, muitos trabalhadores deixariam de usar os carros para ir trabalhar, e, ainda mais, iriam parar de dirigir sozinhos. Cinco estudos nos Estados Unidos demonstraram que uma média de 66% de trabalhadores dirigiam só para o trabalho quando havia estacionamento gratuito, mas apenas 39% o fizeram depois de empregadores eliminarem esse benefício.

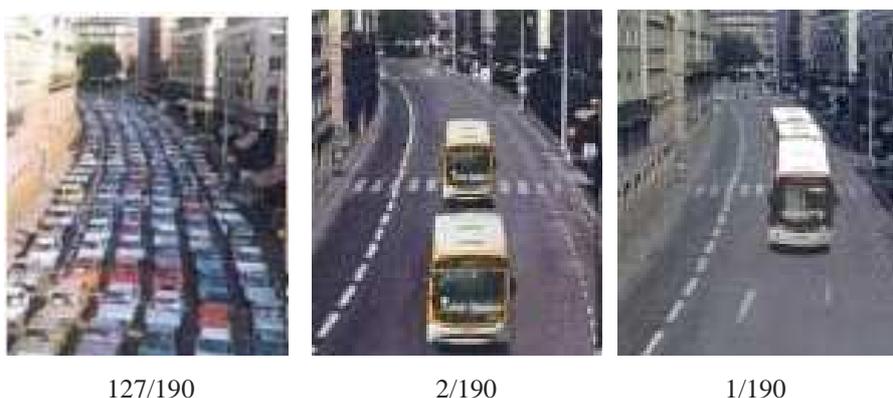
Outra maneira de aumentar os custos de estacionamento seria cobrar taxas elevadas em todos os veículos que entram no estacionamento durante o horário de pico da manhã. Custos de estacionamentos seriam mais eficazes na redução de viagens com motoristas solitários nas horas de pico. Custos mais elevados de estacionamento, certamente, incentivariam a carona ou a viagem em outros momentos, quando as taxas de estacionamento fossem menores ou nulas (DOWNS, 2004).

VIII. Utilização do transporte público para viagens de trabalho

Persuadir mais pessoas a mudar de condução para o uso de transporte público poderia reduzir o congestionamento, mesmo que o trânsito consista em ônibus usados agora em vias congestionadas. No entanto, convencer passageiros a usar o transporte público é uma tarefa extremamente difícil. Carros, caminhões leves e vans são geralmente mais rápidos e mais convenientes do que o transporte público, e sempre mais confortáveis, mais seguros e mais privados.

As imagens da Figura 2 demonstram três maneiras de transportar 190 pessoas numa avenida. Como pode-se visualizar, a primeira imagem ilustra o grande congestionamento causado pela grande quantidade de automóveis nas vias (muitas vezes ocupado por somente um passageiro).⁸ Na segunda imagem, dois ônibus conseguem transportar todos os passageiros que estavam nos carros, ocupando menos espaço na via e gerando fluidez. Na terceira imagem, um ônibus articulado⁹ ocupa menos espaço na via e consegue locomover a quantidade dos dois ônibus da segunda imagem.

Figura 2 – Três maneiras de transportar 190 pessoas numa avenida



Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2009

⁸ O espaço da via é ocupado cerca de 7 a 10 vezes mais do que para automóveis.

⁹ Popularmente chamado de *ônibus-sanfona*, é um veículo de transporte coletivo com um reboque traseiro, cujo acesso é feito por um sistema de sanfona.

As imagens acima permitem entender que os programas que atráiam usuários de automóveis para o transporte coletivo propiciará um aumento da velocidade média, com conseqüente redução de consumo, do tempo de viagem e emissões de poluentes.¹⁰

IX. *Intelligent Vehicle Highway Systems (IVHS)*

Compreende vários sistemas de detecção eletrônica, computação e comunicação para a gestão dos fluxos de tráfego nas principais vias. O conceito subjacente é que melhores informações sobre as condições atuais durante o horário de pico vai permitir aos gestores de tráfego a tomar decisões mais eficientes, que por sua vez, reduzam o congestionamento. Este conceito é provavelmente válido na medida em que respostas rápidas poderiam ajudar a evitar os engarrafamentos causados pelos acidentes e outros incidentes imprevisíveis que ocorrem todos os dias. No entanto, o congestionamento do tráfego de pico hora não é causada por uma falta de informação, mas sim porque muitas pessoas viajam ao mesmo tempo nas estradas, principalmente sozinhas em veículos particulares. A maioria está bem consciente de que eles vão encontrar congestionamento, mas isso não os impede. Melhorar a informação sobre onde é pior o congestionamento não vai reduzir a sobrecarga no horário de pico. Motoristas informados que a rota A está anormalmente lotada se deslocarão para B onde há a superlotação também.

X. Pedágio urbano

A sugestão mais controversa para atacar o congestionamento do tráfego é que todos os motoristas que utilizam vias lotadas durante as horas de pico sejam obrigados a pagar um pedágio grande o suficiente para desencorajar muitos outros de fazê-lo.

Tarifação rodoviária nas horas de pico possivelmente aumentaria o uso do transporte público nesses horários porque alguns passageiros iriam encontrar uma condução mais cara do que usando o transporte público, levando em conta todos os tempos, pedágio, e, as despesas operacionais. Além disso, os passageiros que anteriormente dirigiam por si só, começarão a compartilhar passeio, pela mesma razão. Ambos os efeitos para reduzir

¹⁰ Será abordado com mais detalhes no próximo capítulo: Transporte Sustentável.

o congestionamento no horário de pico. Além de que motivaria milhares de passageiros a circular em momentos que não são cobrados os pedágios, em vista dos prováveis atrasos nas cabines de pedágio, desencorajando ainda mais o trânsito de veículos nas estradas durante o horário de pico.

▪ **A Teoria Econômica do pedágio urbano**

Com base em Downs (2004), economistas do transporte argumentam que, embora algumas pessoas dirijam em vias congestionadas durante os horários de pico adicionando os custos coletivos e aumentando os atrasos para outros, elas não são obrigadas a pagar a totalidade dos custos gerados pelo seu próprio comportamento. Elas têm de suportar sua própria perda de tempo de congestionamento, mas elas não são cobradas pelo atraso que sua entrada impõe sobre os outros. Os condutores individuais continuam a entrar na pista, mesmo quando o custo médio total de sua chegada excede o benefício médio de usá-la.

Como resultado, o tráfego da hora de pico em vias expressas normalmente se eleva acima do nível economicamente ótimo, ou seja, que o nível no qual o custo total médio por motorista (incluindo os custos operacionais, tempo e qualquer pedágios) é igual ao benefício médio aos motoristas de usar a via. Quando o tráfego ultrapassa esse nível, ele diminui ainda mais, por isso o benefício médio cai ainda mais, enquanto os custos totais médios eleva, acima dela. Isso desvia os recursos escassos - tanto o tempo dos motoristas e capital investido na capacidade da estrada.

O bem estar geral de todos os motoristas seria maior se o tráfego pudesse ser limitado ao menor nível, em que os custos totais médios igualam-se a média total de benefícios. Isto pode ser conseguido através da cobrança a cada condutor de um pedágio para usar a via durante o horário de pico. Este preço monetário deve ser definido para trazer o custo total experimentado por cada pessoa a entrar numa estrada congestionada até os custos totais médios que a pessoa está impondo a si mesmo e aos outros. Seria mais eficiente o uso atual de um preço para o tempo - atraso - a racionar o espaço das vias escassas. Se cada motorista que agora usa as rodovias durante o horário de pico tivesse que pagar uma taxa para fazê-lo, muitos ficariam impedidos de conduzi-los - quanto maior a carga, mais as pessoas seriam impedidas. Em teoria, qualquer nível desejado de

congestionamento no horário de pico pode ser alcançado através da criação pedágios adequadamente elevados.

A razão pela qual a maioria dos economistas defende pedágios urbanos nas horas de pico não é para reduzir o congestionamento do tráfego para os níveis mais baixos possíveis, mas sim maximizar o uso eficiente dos recursos econômicos da sociedade, incluindo tanto o capital investido em estradas e os gastos de tempo dos motoristas na locomoção. Economistas argumentam que tais recursos seriam utilizados de forma mais eficiente se os motoristas fossem induzidos a mudar as viagens das horas de picos para os outros horários. Menos tempo de viagem seria perdido com atrasos de trânsito e vias seriam mais eficientemente utilizadas por dia.

▪ **Questões de Equidade**

Uma objeção predominante na tarifação de vias é que permite que pessoas com rendas elevadas dirijam quantas vezes quiserem, de acordo com sua conveniência, enquanto que os com renda mais baixa são obrigados a viajar em momentos menos convenientes porque não podem pagar os pedágios dos horários de pico. Outra objeção é que a precificação das vias é meramente uma forma de o governo tributar os cidadãos com a cobrança de dinheiro por algo que é formalmente gratuito – dirigir em vias durante os horários de pico. O governo está privando os cidadãos de usar a renda para si mesmo.

Na prática, a força dessa objeção irá depender em parte de como os elevados pedágios das horas de pico podem reduzir os congestionamentos significativamente. Os pedágios urbanos têm de ser feitos para, de fato, diminuir as horas de pico usadas nas rotas vitais. Uma medida possível é gastar os fundos recolhidos para melhorar as estradas ou sistemas de transporte público. O valor monetário do tempo de viagem salvo - especialmente após a melhoria dos sistemas de transporte existentes - compensaria os custos dos encargos das horas de pico.

Alguns economistas argumentam que seria mais economicamente eficiente canalizar as receitas dos pedágios nas horas de pico em gastos do governo em geral, do que gastar o dinheiro, principalmente, na melhoria de transporte. Muitos cidadãos vêem esses pedágios apenas como outro imposto, e essa hostilidade seria reforçada se a maioria dos

fundos assim obtidos fossem adicionados à receita geral. No entanto, essa hostilidade pode ser amenizada se as receitas estiverem diretamente ligadas a melhorias de transporte. Quando o dinheiro de novos impostos é gasto com a atividade a partir do qual são recolhidos, os cidadãos em geral aceitam melhor o pagamento desses impostos. O pedágio das horas de pico poderia ter uma recepção melhor se eles fossem vistos como uma forma de taxa de utilização. Além disso, se alguns dos fundos são usados para melhorar o transporte público, seria dada mais opções de viagem para os motoristas, forçando-os a sair dos pedágios das vias nos horários de pico. Outra resposta para a objeção ao pagamento é que o tráfego da hora de pico está se tornando tão congestionado que a maioria das pessoas, mesmo os mais pobres, estariam dispostos a pagar algum preço - incluindo um maior inconveniente - para melhorá-lo.

XI. Transporte não-motorizado¹¹

Medidas que estimulam o transporte não-motorizado (caminhada, bicicletas, etc) é de grande relevância para reduzir os congestionamentos do tráfego, pois muitas das viagens que são realizadas com carros são de trajetos curtos, podendo ser feitas a pé ou de bicicleta. Não bastasse esse benefício, o transporte não-motorizado ou ativo colabora com a redução das emissões de poluentes no ar, beneficiando o meio ambiente e reduzindo diversos problemas relacionados à saúde da população, haja vista que reduz o sedentarismo destes.

Desta forma, o que se pode perceber é que essas medidas de transporte sustentável e transporte ativo convergem com as medidas de gestão de demanda. Mesmo que cada uma delas tenham objetivos específicos: i) transporte sustentável: redução da emissão de poluentes; ii) transporte ativo: melhora da saúde da população através de uma maior mobilidade não-motorizada; iii) gestão de demanda: gerir o tráfego melhorando os congestionamentos; o transporte não-motorizado consegue alcançar os objetivos das três vertentes, o que acaba fundindo-as. Para tanto, o transporte ativo-sustentável apresenta-se como uma forma de gerenciamento da demanda.

¹¹ Será analisado mais detalhadamente no capítulo seguinte.

3 TRANSPORTE ATIVO-SUSTENTÁVEL

3.1 SUSTENTABILIDADE

O termo sustentabilidade está em destaque em todo o mundo na atualidade, e muitas são as definições para essa terminologia. *Planning for urban mobility in Europe* (2003) define desenvolvimento sustentável como uma forma de desenvolvimento sem comprometer a possibilidade (ou capacidade) das gerações futuras em satisfazer suas necessidades, mas também indo ao encontro das necessidades da geração atual.

Segundo Chichilnisky e Heal (1998, *apud* PROSPECT, 2001), sustentabilidade pode ser definida com duas características: bem-estar atual e futuro da sociedade, e conservação dos recursos naturais. Percebe-se em ambos os casos que há uma preocupação com os impactos dos planos e das políticas atuais, incluso o transporte e uso do solo urbano.

Embora vaga, a palavra “sustentabilidade” tem sempre a pretensão de considerar simultaneamente os impactos das atividades humanas numa perspectiva ambiental, de coesão social e de desenvolvimento econômico, tanto para atual como para as gerações futuras (...). A mobilidade sustentável é uma questão-chave. Assim, os métodos e práticas para atingi-la devem ser delineados, experimentados e amplamente divulgados para abrir caminho a melhorias na qualidade dos transportes e da vida urbana. (CAMPOS, 2006).

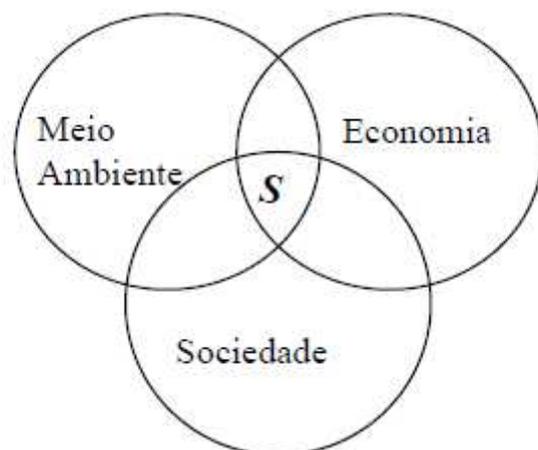
De acordo com uma pesquisa realizada pela European Enviromental Agency – EEA (1995), as cidades devem seguir determinados princípios urbanos de sustentabilidade: i) necessitam ser projetadas e gerenciadas dentro dos limites impostos pelo seu ambiente natural; ii) as intervenções no ambiente urbano devem ser reversíveis tanto quanto possível de forma a não por em risco a capacidade da cidade de se adaptar a novas demandas por mudanças nas atividades econômicas e da população sem prejudicar a capacidade ambiental; iii) ser capaz de recuperar as pressões externas; iv) obter o máximo de benefício econômico por cada unidade de recurso utilizado (eficiência ambiental) e o maior benefício humano em cada atividade econômica (eficiência social); v) igualar o acesso às atividades e serviços para todos os habitantes para modificar o insustentável modelo de vida devido à desigualdade social;

A partir destes princípios estabelecidos pela EEA, a mesma pôde definir metas para tornar uma cidade sustentável:

- Minimização do consumo de recursos naturais;
- Racionalização e gerenciamento eficiente dos fluxos urbanos;
- Proteção da saúde populacional;
- Garantir a igualdade de acesso a recursos e serviços;
- Manter a diversidade social e cultural.

Segundo Campos (2005), esses princípios podem ser reduzidos em três componentes da sustentabilidade: meio ambiente, economia e sociedade, e a inter-relação desses elementos é o que representa a sustentabilidade:

Figura 3 - Os macroelementos que integram o conceito de sustentabilidade



Fonte: SOUZA entre outros, 2003

3.1.1 Sustentabilidade urbana

A Comunidade Européia desenvolveu um projeto no ano de 2004, o PROPOLIS, que aborda um estudo entre a integração do solo e as políticas de transportes, com suas ferramentas e metodologias de avaliação para encontrar estratégias urbanas de longo prazo, verificando estes efeitos em algumas cidades da Europa.

Na medida em que as cidades vêm crescendo, cresce a necessidade de mobilidade, tornando-se necessário definir ações que possam, pelo menos, manter a qualidade de vida de seus habitantes, quando estas se encontram com um bom nível. Assim, existe tanto a questão ambiental quanto as condições econômicas e sociais, gerando uma necessidade

de busca de ações que resultem num desenvolvimento ambientalmente equilibrado, economicamente viável e socialmente justo. (CAMPOS, 2005).

O relatório foi dividido em três dimensões: ambiental, social e indicadores econômicos, com o enfoque dos transportes, como podem ser visualizados na tabela abaixo:

Quadro 1 - Indicadores de desenvolvimento sustentável

<i>Componete</i>	<i>Tema</i>	<i>Indicadores</i>
Ambiental	Poluição do ar	Gases de estufa dos transportes e uso do solo gases acidificados dos transportes e uso do solo compostos orgânicos dos transporte.
	Consumo de recursos naturais	Consumo de derivados do petróleo, o consumo de materiais de construção. Utilização/ocupação do território pelos transportes e atividades.
	Qualidade ambiental	Indicador de potencial micro climático para a qualidade de biodiversidade de espaços abertos.
Social	Saúde	Exposição a poluição de particular geradas pelos transportes no ambiente vivo; exposição ao dióxido de nitrogênio dos transportes no ambiente vivo; exposição ao ruído do tráfego, mortes e danos resultantes do tráfego.
	Equidade	Justiça na distribuição dos benefícios econômicos; justiça na exposição a partículas; justiça na exposição ao dióxido de nitrogênio; justiça na exposição à emissão do ruído.
	Oportunidades	Tempo total passado no tráfego; nível de serviço dos TP e modos lentos; vitalidade do centro da cidade; vitalidade da região circundante; acessibilidade ao centro da cidade, acessibilidade aos espaços livres; feitos sobre emprego.
Indicadores Econômicos	Rede total de benefícios líquidos do transporte	Benefícios do utilizador de transporte; benefícios do operador de transporte; custos dos recursos; custos externos; custos de investimento.
	Rede total de benefícios líquidos do uso do solo	Benefícios do utilizador; benefícios do operador; custos dos recursos; custos externos; custos de investimento.
	Economia regional e competitividade	<i>(não especificada).</i>

Fonte: CAMPOS, 2006

3.2 TRANSPORTE SUSTENTÁVEL

O transporte ambientalmente sustentável pode ser definido como aquele que não prejudica a saúde das pessoas e ecossistemas, preenchendo as necessidades de deslocamentos dos habitantes com o uso de recursos renováveis abaixo dos níveis de regeneração ou com o uso de fontes não renováveis abaixo das taxas de desenvolvimento de recursos substitutos renováveis (ORGANIZATION..., 1998).

De acordo com um grupo de pesquisadores: *Working Group on Sustainable Urban Transport*, um sistema urbano sustentável deve apresentar as seguintes características: i) ser eficiente ambientalmente; ii) colaborar para a liberdade de movimento, saúde, segurança e qualidade de vida para os cidadãos da geração atual e futura; iii) promover o acesso às oportunidades e serviços para todos os cidadãos, inclusive idosos e aqueles de mobilidade reduzida, e aos não cidadãos também. (ORGANIZATION..., 1998).

Para alcançar essas características eles ainda propõem que é necessário, no entanto, seguir as metas a seguir: i) uso racional do automóvel, favorecendo o uso da energia limpa e de combustíveis renováveis; ii) rede de transporte público regular, freqüente, confortável, moderno, abrangente e com valores competitivos; iii) estimular o transporte não motorizado: caminhadas e uso de bicicletas; iv) uso eficiente da terra; v) gerenciar a demanda de transporte através do uso de instrumentos econômicos e planos para mudanças de comportamento e gerenciamento da mobilidade; vi) gerenciamento integrado com a participação de todos os envolvidos no processo (operadores de transportes, construtores, fabricantes e etc); vii) quantificar os objetivos alcançados a curto, médio e longo prazo, com um efetivo monitoramento.

O mesmo grupo considera que cada cidade deve desenvolver sua própria visão de desenvolvimento sustentável, e conseqüentemente um conjunto de metas, baseada numa definição comum de sustentabilidade, além de estratégias do setor de transportes com os setores relacionados, tais como, saúde, educação, questões sociais e desenvolvimento econômico, dentre outras ações

3.2 1 Emissão de poluentes

A grande maioria dos Gases Efeito Estufa liberados no setor de transporte são provenientes dos carros particulares e caminhões. Sendo o setor com maior índice de crescimento das emissões entre todos os monitorados pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o transporte também vem somando prejuízos econômicos às grandes cidades. O transporte disputa com a indústria a triste liderança no ranking dos setores que mais emitem gases de efeito estufa.

Além da questão das mudanças climáticas, os efeitos colaterais do sistema de transporte deficitário visto atualmente nas grandes cidades dos países em desenvolvimento, como o Brasil, além dos congestionamentos, são: poluição do ar, ruídos, problemas de saúde, diminuição da produtividade, entre outros. Sendo assim, quanto mais congestionamentos, mais emissão de gases de efeito estufa, mais poluição e mais sérias as conseqüências para o planeta, para o desenvolvimento das cidades e para a vida dos cidadãos.

Um estudo realizado por Banister e outros (2000), destaca algumas questões relacionadas com a mobilidade sustentável e os possíveis impactos/indicadores ambientais:

Quadro 2 – Questões e Indicadores relacionados com o transporte e Meio Ambiente

Questões	Indicadores/Impactos
Esgotamento de recursos	Consumo de energia
Mudanças climáticas	Emissões de CO ₂ Emissões de NO _x
Poluição do ar	Emissões de NO _x , CO, VOC, e outros poluentes
Geração de lixo	Relação entre veículos jogados fora e veículos reciclados
Poluição da água	Emissões de NO _x
Intrusão de infra-estrutura	Extensão da infra-estrutura de transporte Perda de área verde
Segurança viária	Acidentes

Fonte: BANISTER e outros, 2000

Com relação à qualidade do ar, o combate a esse problema é possível através da diminuição da utilização do uso dos veículos privados, principalmente através de ações que incentivem o não transporte, ou seja, o benefício para ciclistas e pedestres. Visando ainda a melhoria da qualidade do ar, busca-se utilizar combustíveis com fonte em energias limpas, dado que o tipo de combustível utilizado no transporte público é de origem fóssil, e por isso provocam a emissão do dióxido de carbono (CO₂).

Sustentabilidade ambiental e qualidade de vida vão depender cada vez mais de como as áreas urbanas são planejadas, construídas, desenvolvidas e gerenciadas. Para isso, será necessário agir o mais rápido possível, deixando para trás o crescimento desordenado, gerindo um espaço público formatado de forma planejada e que seja capaz de absorver o novo contingente populacional. As cidades deverão estar em harmonia com o meio ambiente, com bons sistemas de transporte coletivo, que sejam interessadas na caminhada entre casas, escolas, bibliotecas, cinemas e restaurantes. O objetivo de agora são os espaços públicos desenvolvidos e gerenciados para pedestres, onde seja possível interagir socialmente, com muitos parques e espaços para que trajetos curtos, de um quilômetro e meio, por exemplo, possam ser percorridos agradavelmente a pé.

Inúmeras cidades do planeta adotaram atitudes sustentáveis: Nova Iorque, Paris, Londres Cingapura, Seul, Oslo, São Francisco, Vancouver, Portland, mas, infelizmente, a maioria das cidades do mundo ainda precisam responder ao grande desafio de criar um futuro sustentável, de engajar os cidadãos em torno desta visão e adotar políticas consistentes para chegar lá. As medidas sustentáveis adotadas por algumas destas cidades, foram: cobrança de pedágio aos veículos que trafegam em sua área central, combinado a investimentos em transporte coletivo (em alguns locais o transporte coletivo passou a ter exclusividade em algumas faixas antes liberadas aos automóveis), monitoramento de tráfego e restrição do tráfego em certas ruas do centro; construção de imensos quilômetro de ciclovias, estimulando o uso massivo das bicicletas; mais espaço para pedestres; construção de parques passeios e praças públicas.¹² Medidas essas que reduzem o uso massivo dos veículos particulares, e estimulam as pessoas a utilizarem o transporte coletivo, aliado à caminhadas e veículos não motorizados, como a bicicleta.

¹² As medidas relacionadas a ciclovias, bicicletas e pedestres serão abordadas mais adiante.

O transporte sustentável tem uma estreita relação com a gestão de demanda da mobilidade, haja vista que diversas medidas utilizadas para reduzir as emissões provenientes de veículos, são similares aos ideais da *Transport Demand Management* (TDM), pois buscam: i) reduzir os limites de velocidade; ii) faixas para veículos com alta ocupação; iii) regulação de requisitos mínimos de manutenção de veículos; iv) rodízio de veículos; v) estabelecimento de padrões de emissão de carbono para combustíveis; vi) classificação de veículos conforme seus níveis de emissão e incentivo a aquisição de veículos mais eficientes; vii) restrição do tráfego de veículos privados em determinadas áreas; viii) expansão e subsídio do transporte coletivo; ix) incentivo a alternativas à viagem (tele-trabalho, ensino à distância); x) estímulo ao transporte de cargas por modais não rodoviários.

Um perfil de cidade com bons sistemas de transporte coletivo, harmonia com o meio ambiente, ciclovias e espaços para caminhar, regiões densamente povoadas e com uso misto do solo é uma das metas para um planeta sustentável. O transporte coletivo passa a orientar o crescimento da cidade, os automóveis deixam de entupir as vias e só saem das garagens para o lazer. Quem independe de um carro para alcançar seu destino diário livra-se do stress do tráfego e pode desfrutar mais tempo com os amigos e a família, em vez de ver as horas serem consumidas no trânsito. Quando o transporte coletivo está disponível e há espaços seguros para os pedestres e ciclistas, as pessoas se tornam mais ativas e saudáveis, e o tecido sócio-econômico das cidades é fortalecido.

De acordo com Campos (2005), como formas de alcançar a mobilidade sustentável no contexto ambiental, deve-se considerar estratégias que incluam:

- ✓ Investimento em transporte público utilizando energia limpa;
- ✓ Políticas de restrição de uso de transporte individual em áreas já poluídas;
- ✓ Aumento da qualidade do transporte público;
- ✓ Implantação de sistemas de controle de tráfego e de velocidade;
- ✓ Conforto urbano: calçadas adequadas, ciclovias, segurança em travessias e arborização de vias.

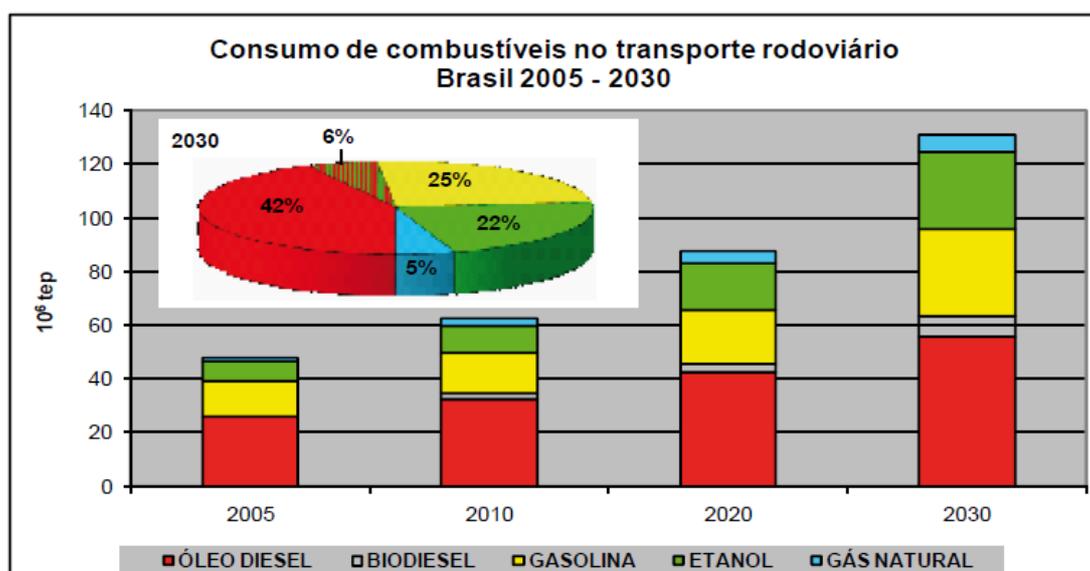
3.2.2 Impacto energético do consumo de combustíveis

Os transportes representam na atualidade a maior fonte de poluição urbana do mundo. No caso do Brasil, esse diagnóstico só vem piorando, visto que a população vem adquirindo mais e mais carros, o que de certa forma faz aumentar a quantidade de poluentes emitidos, sem contar os grandes engarrafamentos que corroboram para tal.

De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2007, o setor de transportes consome 31% do total de energia consumida no Brasil. Do total da energia fóssil consumida no país, 52% é destinada aos transportes, sendo que este é o setor que apresenta a menor porcentagem de energia renovável (12%). O setor rodoviário utiliza 92% de toda a energia reservada ao setor de transportes, sendo que a participação dos setores aéreo, ferroviário e hidroviário é irrisória.

O Gráfico 5 – Consumo de combustíveis no Transporte Rodoviário, faz o levantamento da participação dos diversos tipos de combustíveis (óleo diesel, biodiesel, gasolina, etanol e gás natural) no consumo total do Brasil para os anos de 2005, e projeções até 2030.

Gráfico 5 – Consumo de combustíveis no transporte rodoviário (2005-2030)



Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2009

Como pôde ser observado no gráfico anterior, a tendência é de um contínuo crescimento do consumo desses combustíveis, especialmente do óleo diesel, que representará 42% de todo o consumo energético no setor rodoviário de 2030. Seguido a este, a gasolina terá uma participação de 25% do total e o etanol com 22%. Interessante notar que esse cenário de demanda energética brasileira é totalmente coerente com a demanda por transporte urbano no país, necessitando uma interferência sobre as dimensões dos modos dos transportes.

Nessa perspectiva de aumento do consumo de combustíveis, a emissão de poluentes, provavelmente, também irá aumentar, visto que o óleo diesel e a gasolina são combustíveis de origem fóssil e nessas condições o impacto sobre o meio ambiente será negativo, sujando a matriz energética e colaborando para o aumento do efeito estufa.

Em relatório elaborado pela Associação Nacional de Empresas de Transporte Urbanos (NTU) em 2009, foi analisada a característica energética da frota brasileira de veículos, como pode ser visualizado na Tabela 1. Segundo o relatório, quando se compara os impactos ambientais, expostos anteriormente, aos que são causados por uma única usina hidrelétrica, constatou-se que os impactos gerados pelo transporte é muito maior. A potência instalada na frota brasileira (automóveis, caminhões, motocicletas e ônibus) equivale a cerca de 172 usinas Itaipú circulando pelas ruas e estradas brasileiras, porém com queima de combustíveis com baixa eficiência e emitindo poluentes com baixos índices de controle.¹³

Tabela 1 – Característica energética da frota brasileira de veículos

Veículo	Frota (10 ⁶)	HP por motor	Potência instalada (GW)	Nº de Itaipús equivalentes
Leves	27	100	1987	142
Pesados	2,4	200	353	25
Motociclos	6	15	66	5
Total	35	-	2407	172

Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos, 2009

¹³ A usina de Itaipu foi escolhida para a análise de referência porque é uma das maiores do mundo e processa energia limpa e renovável, com elevada eficiência. Caso ela fosse utilizada em veículos elétricos, os impactos ambientais do transporte seriam muito menores.

Importante perceber que de todos os tipos de veículos, os do tipo leve são os que equivalem a um número muito maior de Itaipús, já que sua frota é infinitamente maior. A potência instalada dos motores automotivos, em especial ao dos veículos leves, já que a frota é imensamente maior, excede em muito a capacidade de consumo de energia.

A busca por meios de transporte com maior eficiência energética representa uma das ferramentas mais eficazes para a economia de energia e redução da emissão de CO₂ e dos poluentes locais. Para minimizar os impactos e aumentar a eficiência energética nos transportes é necessária a implementação de políticas públicas específicas, visto que os impactos da emissão e consumo dos combustíveis nos transportes urbanos é muito elevada.

As projeções do Gráfico 5 exibem a necessidade do aumento da oferta de transporte coletivo de boa qualidade para reprimir o crescimento do uso de automóveis e motocicletas, com medidas que foram expostas no Capítulo 2 para gerir a demanda – Gestão de Demanda, onde observou-se, a partir de diversas medidas, que é importante a diminuição dos veículos em circulação para diminuir o grande tráfego, e conseqüentemente, a poluição. Há que se intervir na distribuição modal de transporte público, introduzindo modernizações tecnológicas nos veículos para o controle de emissões, pois a mera projeção do passado não será sustentável.

Abaixo estão alguns exemplos de programas de sucesso que objetivavam a utilização de maior sustentabilidade no campo dos transportes no mundo:

- a) **Combustível Limpo (*Green Fuel*):** Este programa promove a conversão de veículos movidos a combustíveis tradicionais para veículos que utilizem um combustível de menor impacto ao meio-ambiente, como biodiesel, GLP, etc. Um exemplo do incentivo ao uso de combustíveis limpos, é que carros movidos com esses combustíveis não pagam pedágio urbano no centro de Londres. Como resultado, as emissões do dióxido de carbono (CO₂), principal causador do efeito estufa, caíram 20% no Reino Unido entre 1970 e 2000.
- b) **Plano de Viagens (*Travel Plans*):** Um conjunto de ações para empresas e instituições que querem promover viagens mais eficientes e limpas, e diminuir o

uso do carro. Esse plano pode trazer benefícios para a empresa como uma equipe mais saudável e motivada, reduzindo os custos com estacionamento e facilitando as certificações ambientais (como a norma ISO 14001)¹⁴;

- c) **Zona de Baixa Emissão (*Proposed London Low Emission Zone – LEZ*)**: Esse programa visou desestimular o à entrada na área da Grande Londres de veículos à diesel, que são altamente poluidores. Inicialmente essa restrição se deu em veículos de carga pesada e ônibus com essas emissões, já que o transporte rodoviário é geralmente identificado como a fonte de poluição do ar e a mais importante fonte NOX. Com isso, a proposta de Londres teve como objetivo reduzir o nível de NO2 e matéria particulada (PM10).

Iniciativas que visam reduzir o impacto do sistema de transporte sobre o meio ambiente, como exemplo do consumo limpo e zonas de baixa emissão, não é minha proposta de trabalho já que é uma análise das externalidades negativas geradas pelos carros, e minha proposta é gerir as externalidades positivas provenientes do transporte ativo.

3.3 TRANSPORTE ATIVO

O impulso dado aos indivíduos para os deslocamentos via transportes motorizados adveio do crescimento das cidades aliado à descentralização de suas atividades. A grande falta de planejamento do sistema de transporte coletivo de qualidade no país contribuiu bastante para a utilização do transporte individual: o automóvel. No entanto, esse atual padrão de deslocamento vem se mostrando insustentável ao longo do tempo, devido à poluição dos ares; engarrafamentos e os problemas de saúde (estresse, obesidade e etc.) são alguns dos custos do transporte individual (externalidade negativa).

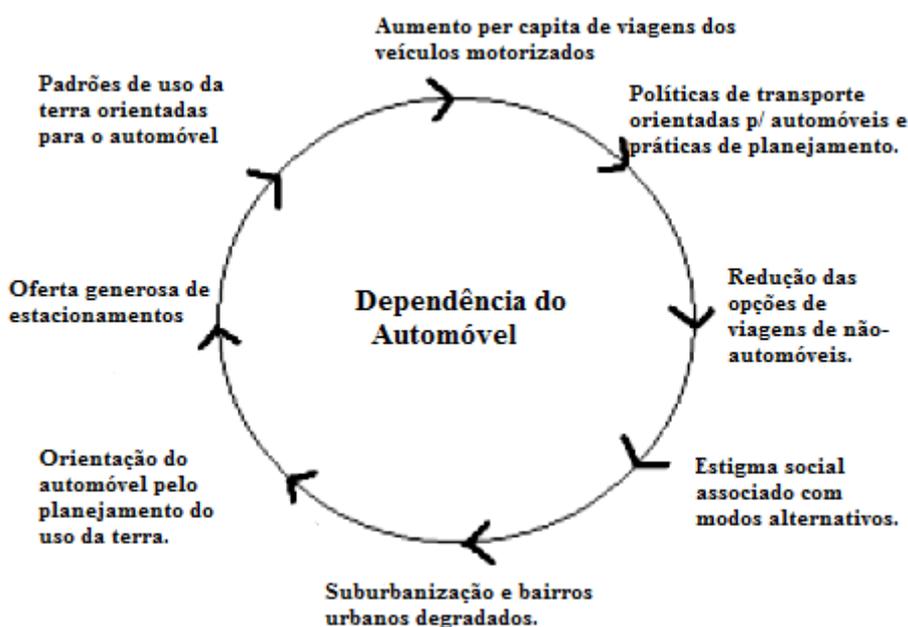
¹⁴ É uma ferramenta criada para auxiliar empresas a identificar, priorizar e gerenciar seus riscos ambientais como parte de suas práticas usuais. A ISO 14001 exige que as empresas se comprometam com a prevenção da poluição e com melhorias contínuas, como parte do ciclo normal de gestão empresarial.

3.3.1 Diagnóstico do sedentarismo

Ao longo dos últimos anos houve um aumento do estilo de vida sedentário no país, devido à dependência do uso dos veículos motorizados, haja vista que mais viagens estão sendo feitas de carros, com aumento no número e duração das mesmas.

De acordo com Organização Mundial da Saúde - OMS, o estilo de vida sedentário é a causa de morte contribui para o aumento do sobrepeso/obesidade além de inúmeras doenças decorrentes. Sem contar os custos desse tipo de problema para o estado, que a cada dia que passa aumenta os gastos de saúde pública com problemas relacionados. Na figura abaixo pode ser visualizado o ciclo de dependência do automóvel dessa população sedentária.

Figura 4 – Ciclo de dependência do automóvel



Fonte: LITMAN, 2003

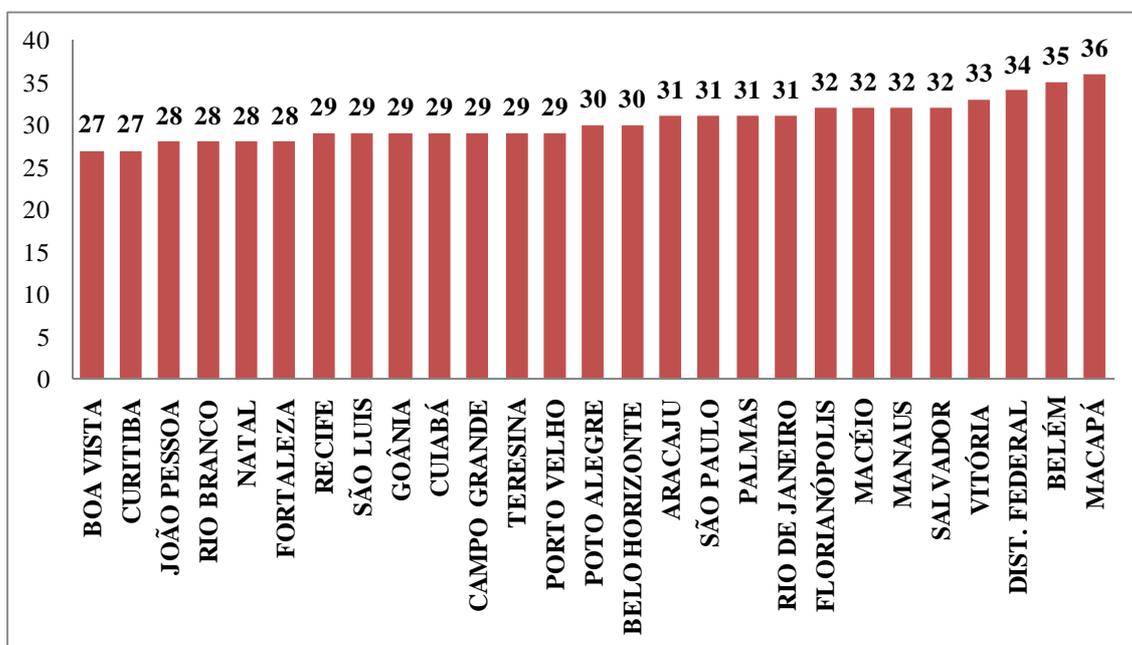
Muitas das viagens de carro são bastante curtas, menos de 2 km, indicando que a caminhada pode ser uma alternativa viável e contribuir para a saúde do indivíduo e redução dos níveis de poluição. Viagens curtas de automóvel tendem a ter níveis de emissões particularmente elevados. Uma pesquisa realizada nos EUA constatou que 14% a 27% das viagens realizadas no país são distâncias que podem ser feitas a pé, e

63% foram distância que poderiam ser realizadas com a bicicleta.¹⁵ Esses dados indicam grande potencial de transporte ativo para aumentar a contribuição para a atividade física em geral.

Quaisquer alternativas de moderação ou reversão dessas tendências de sedentarismo e dependência do veículo particular, substituindo a viagem de carro pelos modos de transporte alternativos (pé, bicicleta, transportes públicos) poderiam ter efeitos positivos para a saúde (ORGANIZAÇÃO..., 2004).

A partir da Gráfico 6 pode-se inferir que o percentual de pessoas que praticam atividade física no tempo livre ou deslocamentos (transporte ativo) nas capitais brasileiras e Distrito Federal, é um resultado ainda insatisfatório, visto que pode ser muito melhor, se mais políticas de estímulo à mobilidade ativa dos indivíduos fossem realizadas. Interessante perceber que a cidade de Salvador está entre as cidades com os maiores índices, mas o mesmo não varia tanto de cidade para cidade.

Gráfico 6 – Percentual de Adultos que praticam atividade física no tempo livre ou deslocamentos, segundo as capitais dos estados brasileiros e Distrito Federal



¹⁵ Distâncias de até uma milha (equivalente a quase 2 quilômetros) podem ser feitas a pé. Distâncias de até 5 milhas (equivalente a 8 quilômetros) podem ser feitos com a bicicleta.

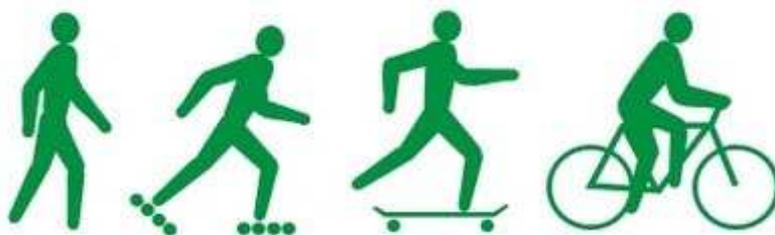
Fonte: VIGITEL, 2010

3.3.2 O que é transporte ativo?

A origem das propostas de incentivo ao transporte ativo vem da área da saúde, donde há o estímulo por parte dos médicos para que as pessoas deixem o sedentarismo de lado e beneficiando o seu bem-estar físico e mental. Fundamenta-se no fato de que a maioria dos deslocamentos motorizados da população é de pequenas distâncias, portanto é possível de ser realizado por meio do transporte ativo.

De acordo com a Organização do Transporte Ativo no Brasil, o transporte ativo é tido como toda atividade que é realizada à propulsão humana, sem o auxílio dos motores, tais como: utilização de bicicleta, caminhadas, triciclos, patins, skates, patinetes, cadeiras de rodas e etc.

Figura 5 - Exemplos de transporte ativo



Fonte: TRANSPORTE ATIVO, 2011

Em meio aos debates sobre aquecimento global e melhorias na qualidade de vida, o transporte ativo emerge como a modalidade de transporte sustentável. Por ser um transporte que não consome combustíveis fósseis, ou de outro tipo, não são produzidos gases de efeito estufa sendo, portanto, extremamente benéfico para o meio ambiente. Aliado ao transporte público (quando ele existe e é de qualidade) o transporte ativo traz grandes benefícios também para a mobilidade urbana, pois as vias são usadas de maneira mais inteligente e eficiente. Em resumo, o transporte ativo é um dos modernos aliados dos planejadores para solução de problemas de mobilidade em cidades médias e grandes.

Defender, divulgar, promover em âmbito local, nacional e internacional, os Meios de Transporte Terrestre à Propulsão Humana como opção de transporte, turismo, trabalho, lazer, saúde e esporte; conscientizar sobre seu uso correto e seguro; desenvolver, promover, apoiar projetos e campanhas educativas, culturais e sociais, sempre visando a utilização de formas mais amigáveis e não poluentes de transporte, proporcionando assim cidades mais humanas. (TRANSPORTE ATIVO, 2011).

Além de ser a forma mais antiga e básica de transporte, a caminhada é o modo de transporte mais acessível e barato. Caminhar não exige nenhum equipamento especial, com exceção das pessoas com deficiência física que precisam de alguns equipamentos. No entanto, mesmo que a infra-estrutura utilizada nos passeios públicos seja barata, grande parte das cidades brasileiras não se empenha tanto em acomodar os pedestres nas calçadas como dos veículos nas vias. Mesmo que a infra-estrutura para os veículos não-motorizados seja muito mais barata que a dos veículos motorizados, não há prioridade.

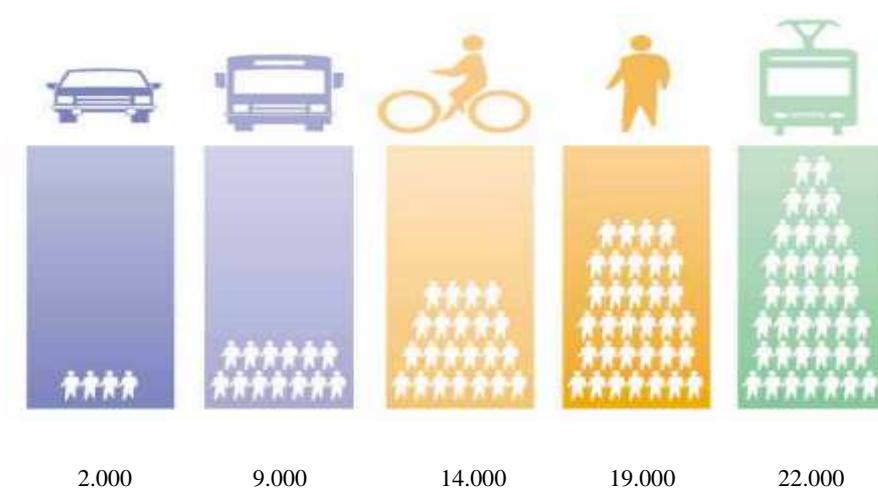
As áreas de uso compartilhado e passeios públicos vêm sendo cedidas para a ampliação da malha viária, construção de estacionamentos ou invadidas por veículos e comércio informal, mesmo que tenham sido planejados para acomodar os pedestres em seus deslocamentos e tornando as cidades mais agradáveis e estimulantes para caminhar.

Importante destacar que a acessibilidade deve ser alcançada por todos os cidadãos, sendo assim, ter a garantia de circulação com autonomia plena do espaço urbano através de todos os modos de transporte. Entretanto, essa situação não acontece, e se torna mais grave para as pessoas que possuem deficiência e os idosos, para os quais é praticamente impossível sair de casa e ter acesso a qualquer tipo de atividade urbana sem contar com a solidariedade de amigos e familiares, devido à existência de barreiras físicas à acessibilidade do espaço urbano. Esses dois grupos caracterizam a parcela da população para qual deve ser dada atenção especial quanto à garantia de seus direitos de mobilidade.

Na Figura 5 foi realizada uma análise, por Botma e Papendrecht (1991), da quantidade de pessoas que circulam num espaço de 3,5 metros de largura, em meio urbano, por hora. Verifica-se que o automóvel é o meio de transporte onde circula menor quantidade de pessoas por hora nesse espaço determinado. Em seguida aparece o ônibus com a

segunda menor quantidade de pessoas por hora, provavelmente devido aos grandes congestionamentos que afloram as grandes metrópoles ao redor do mundo. Entre os meios de transportes que transportam mais pessoas por hora, estão: o ciclismo, a caminhada e o metrô, haja vista que estas formas de transporte não e submetem aos engarrafamentos.

Figura 6 – Nº de pessoas/hora que circulam num espaço de 3,5 m de largura em meio urbano.



Fonte: BOTMA; PAPENDRECHT, 1991

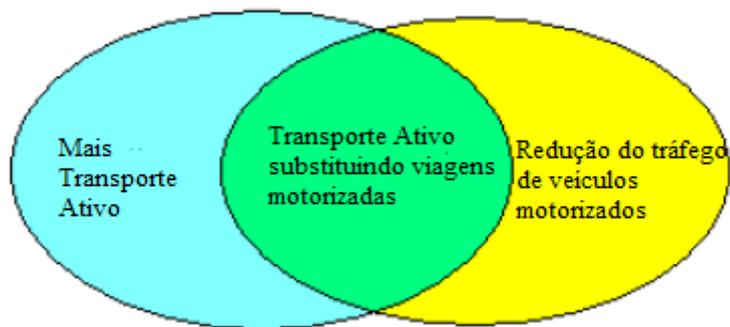
3.3.3 Benefícios

A substituição do tráfego de veículos motorizados por meios não-motorizados trás inúmeros benefícios para a sociedade. Dentre estes benéficos estão os relacionados aos congestionamentos, saúde da população, meio ambiente, economia, dentre outros.

Tráfego

Com uma maior utilização dos meios de transporte não motorizados, mais pessoas deixarão de utilizar os veículos motorizados, e assim haverá uma redução do número dos congestionamentos, como pode ser visualizado na figura a seguir.

Figura 7 – Benefício do transporte ativo



Fonte: LITMAN, 2003

Saúde

A utilização da caminhada e bicicleta como meio de transporte produz inúmeros benefícios relacionados à menores congestionamentos de tráfego, redução da demanda para estacionamentos, redução da poluição do ar, redução da poluição sonora, redução de acidentes, redução do tempo perdido no tráfego, menos estresse, melhora na saúde da população, visto que as pessoas estarão em constante atividade física (transporte ativo) e respirando um ar menos poluído.

A utilização das bicicletas como meio de transporte é cada vez mais recomendada, não só pelos que se preocupam com questões de mobilidade e meio ambiente, mas também por médicos - que vêem o transporte em bicicletas como uma grande oportunidade para as pessoas realizarem o mínimo de exercícios. Essa atividade ajuda a reduzir o risco de desenvolver diversas doenças. (EMBARQ BRASIL, 2011).

Os benefícios para a saúde de se utilizar o transporte ativo no dia-a-dia são muitos: i) reduz os riscos de desenvolver diabetes; ii) reduz os riscos de desenvolver pressão alta; iii) ajuda a controlar o peso; iv) reduz o risco de morrer prematuramente; v) reduz o risco de morrer prematuramente de doença cardíaca; vi) reduz a pressão arterial em pessoas que já possuem pressão alta; vii) reduz sentimentos de depressão e ansiedade; viii) promoção de bem-estar psicológico, dentre outros benefícios.

Ambiental, social e econômico

Os benefícios do transporte ativo podem ser vistos a partir de três perspectivas: i) ambiental; ii) social e iii) econômico. Do ponto de vista ambiental, o transporte ativo é uma medida que suaviza o aquecimento global. O aquecimento global é resultante da emissão de gases poluente na atmosfera e da redução de áreas verdes, impossibilitando a dispersão dos raios solares e aumentando a temperatura terrestre. A utilização de um sistema de transporte centrado na utilização de combustíveis fósseis impacta negativamente no meio ambiente, haja vista à emissão de CO₂ na atmosfera.

Sob a perspectiva social, a utilização do transporte ativo resulta em inúmeras melhorias na qualidade de vida, reduzindo os níveis de estresse e os problemas de saúde atrelados à ausência das atividades físicas e à poluição do ar (obesidade e problemas respiratórios, respectivamente). Resulta numa redução dos níveis de violência no trânsito, haja vista que reduz o estresse entre motoristas. Proporciona uma ampliação da mobilidade e inclusão social, fazendo com que todos possam realizar os deslocamentos.

Os modos de transportes não motorizados são freqüentemente considerados como elementos vitais para integrar sistemas de transportes sustentáveis. As emissões de poluentes, ruído e riscos de acidentes para outros usuários das vias são muito baixos. Além disso, o uso de modos de transporte não-motorizados é reconhecido como uma maneira eficiente para combater problemas de saúde e obesidade (BALASSIANO, 2006).

A utilização do transporte ativo, do ponto de vista econômico, reduz a necessidade dos pequenos deslocamentos motorizados, que estão relacionadas ao uso ineficiente das vias e resultam em congestionamentos diários. Desse modo, o transporte ativo é tido como uma medida de gestão de demanda, proporcionando uma maior eficiência na utilização das vias.

As vantagens pertinentes ao uso do transporte ativo justificam os investimentos necessários em infraestrutura: ciclovias, ciclofaixas, estações de bicicleta interligada com outros modais, e segurança. Um ponto importante a destacar é a utilização do

marketing como incentivador da utilização desse modal para a realização dos deslocamentos.

3.3.4 Brasil e mundo

Diversos projetos relacionados ao transporte ativo no Brasil e no mundo vêm crescendo ao longo dos anos. Dentre tantos ao redor do mundo, dois apresentam-se como experiências de sucesso, aliado ao marketing social:

- A. *Connect*, projeto que tem como objetivo o incentivo à utilização do transporte sustentável no deslocamento dos estudantes e pais para as escolas, através de campanhas e jogos educativos. Interessante notar que esse projeto foi implantado em nove países da Europa (Áustria, Bélgica, Bulgária, Eslovênia, Grécia, Hungria, Itália, Países Baixos e Reino Unido) e os resultados positivos dessas iniciativas evidenciaram que após sua implantação houve um crescimento de 11% nos deslocamentos realizados com transporte sustentável;
- B. *Walking Work* é um projeto que estimula os deslocamentos para o trabalho realizados através da caminhada. Para tanto, a segurança pública recebeu mais investimentos, várias campanhas de conscientização apresentando imagens positivas da caminhada para o trabalho e muito suporte foi dado às empresas e indivíduos. Esse projeto foi implantado no Reino Unido em 2009, e nesse mesmo ano já contava com a participação de 500 locais de trabalho contribuindo para reduzir os níveis de gases poluentes na atmosfera.
- C. No caso do Brasil, iniciativas mais intensivas, como as abordadas anteriormente, não são adotadas, mas observam-se algumas ações em prol da maior utilização do transporte ativo. Dentre estas ações, estão: Semana sem Trânsito, realizadas pela organização do Transporte Ativo e a Prefeitura do Rio de Janeiro; Desafios Intermodais; lançamentos informativos; Transporte Ativo na Escola; Mobilidade bicicleta Brasil. Como se pode perceber são iniciativas ainda tímidas, mas que visam superar as barreiras que a sociedade brasileira impõe a essa forma de deslocamento.

3.3.5 Ciclovias e bicicletas

Mundo

Em várias cidades da Europa, Estados Unidos e Japão, vias exclusivas para bicicletas já existem há anos. A Holanda, por exemplo, possui 34 mil quilômetros de ciclovias. Em Copenhague, na Dinamarca, 36% da população utiliza a bicicleta para ir ao trabalho. Paris, uma das cidades mais bem servidas de metrô do mundo, implantou, há pouco tempo, 300 quilômetros de ciclovias. Nova York possui 180 quilômetros de ciclovias. Bogotá, na Colômbia, é a única cidade sul-americana que está entre as cidades mundiais que contam com um bom número de ciclovias: implantou 340 quilômetros nos últimos sete anos (ESTUDOS..., 2009).

Brasil

Apesar da falta de ciclovias no país, o uso da bicicleta como meio de transporte não é insignificante. De acordo com levantamento feito em 2005 pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), 7,4% dos deslocamentos em área urbana são feitos de bicicleta, num total de 15 milhões de viagens diárias no país. Sem contar que o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de bicicletas, estando atrás apenas da China e da Índia.

O Brasil possui, atualmente, 60 milhões de bicicletas, sendo que 53% delas são utilizadas como transporte, para ir e voltar do trabalho ou da escola. No entanto, adotá-la como meio de transporte primário ainda é uma tarefa complicada no Brasil. Em 2008, pouco mais de 2,5 mil quilômetros de ciclovias encontravam-se distribuídos por 279 cidades. As cidades do Rio de Janeiro (com 160 quilômetros) e Curitiba (com 122 quilômetros) são as mais bem servidas por ciclovias. No caso de São Paulo, a cidade possui apenas 23,5 quilômetros dessa via exclusiva. (ESTUDOS..., 2009)

A tabela abaixo mostra quanto custa construir vias específicas para cada modalidade de transporte (ciclismo, BRT, VLT e metrô). E como já era de se esperar, o custo para se construir apenas 1 km de ciclovia é imensamente menor do que para as outras

modalidades de transporte, sem contar os custos de manutenção, provavelmente mais baixos também.

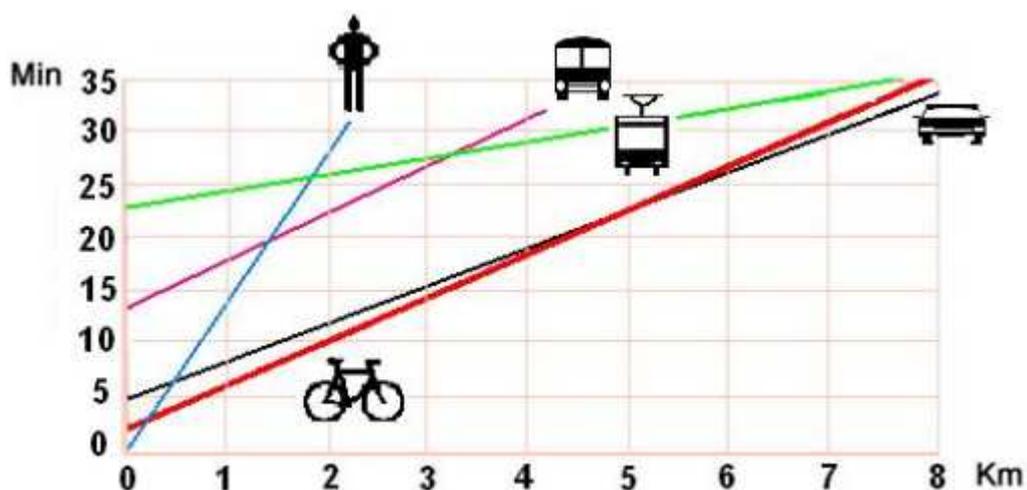
Quadro 3 – Custo da construção de vias específicas

Km/Modalidade de Transporte	Custo de construção
1 Km de Ciclovia	R\$ 250 mil
1 Km de BRT	R\$ 10 a 15 milhões
1 Km de VLT	R\$ 30 a 40 milhões
1 Km de Metrô	R\$ 80 a 100 milhões

Fonte: DOURADO, 2011

A figura abaixo faz uma comparação entre os tempos de deslocamento de cinco modalidades de transporte (ônibus, metrô, automóvel, a pé e bicicleta) numa distância de cinco quilômetros. Como se pode observar, a bicicleta constitui, na maior parte das vezes, um meio de deslocamento tão rápido quanto o automóvel (tempo contado de porta a porta). Se for considerado que os congestionamentos tendem a aumentar cada vez mais, possivelmente essa análise pode aumentar o tempo alcançado pelo carro em um deslocamento de 5 km, e assim, a bicicleta faria esse mesmo trajeto mais rapidamente que o carro.

Figura 8 – Comparação dos tempos de deslocamento com diferentes modais



Fonte: COMISSÃO EUROPEIA, 2000

Nos últimos anos, o Ministério das Cidades tem divulgado o Programa Brasileiro de Mobilidade Bicicleta Brasil, incentivando o uso da bicicleta como transporte urbano. De acordo com o programa, percursos de até cinco quilômetros da residência para a escola ou trabalho podem ser percorridos tranquilamente por bicicletas todos os dias. Por ser um método de transporte com baixo ou nenhum impacto ambiental, e baixo custo de aquisição e manutenção, o uso das bicicletas é incentivado pelos governos dos países desenvolvidos. No entanto, a média nacional de viagens diárias feitas com a bicicleta, levantada pelo Ministério das Cidades em 2009 é de 1,75%, ainda muito baixa.

Salvador

Atualmente a malha cicloviária de Salvador se resume a cerca de 20 km, composta por aproximadamente 17,5 km de ciclovia e 2,5 km de ciclofaixas. Nenhum bicicletário e nenhum vestiário municipal dão suporte ao cotidiano dos adeptos do veículo, que também são impedidos se deslocar por meio do transporte convencional, como o ônibus, ou através dos típicos Elevador Lacerda e Plano Inclinado, que ligam a cidade alta à baixa.

Projeto Cidade Bicicleta, Mobilidade para Todos

Entre os principais projetos de mobilidade urbana de Salvador para a Copa 2014, está o intitulado ‘Cidade Bicicleta – Mobilidade para Todos’, sob responsabilidade da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - Conder e que tem sido agenciado pela Secretaria Extraordinária para Assuntos da Copa do Mundo Fifa 2014 – Secopa.

A expectativa é de que as obras, orçadas em R\$ 40 milhões, comecem a sair do papel a partir do início de 2012 e fiquem prontas em dois anos, a tempo para servir de alternativa para a cidade na Copa do Mundo de 2014. O projeto que prevê a instalação de pouco mais de 200 quilômetros de malha cicloviária em Salvador, com 54 pontos de guarda de bicicletas em pelo menos 49 ruas e avenidas soteropolitanas e do município de Lauro de Freitas, que serão divididos em três etapas.

A primeira contempla a orla da cidade e integra a capital baiana com Lauro de Freitas, onde serão construídos outros 60 quilômetros de ciclovia. A segunda etapa engloba o Centro Histórico de Salvador, onde se estuda a implantação de um plano piloto de bicicletas públicas, assim como ocorre em Paris, na França, e em Santiago, no Chile. A terceira e última parte do projeto segue da Avenida Luiz Viana Filho (Paralela) ao centro da cidade. As principais estações de transbordo da capital baiana, como Iguatemi, Lapa, Pirajá e Mussurunga, bem como os pontos de acesso ao metrô, estão interligados às ciclovias como parte de um plano de integração entre transportes. (DOURADO, 2011)

O foco é integrar o sistema a outros tipos de transporte, como rodoviário. Para isso estima-se a construção de ciclovias e outros equipamentos em diversas avenidas da cidade, como Paralela e Garibaldi. Segundo Itamar Mussi, da Companhia de Desenvolvimento Urbanístico da Bahia (CONDER), “Com as ciclovias existentes em Salvador hoje não se chega a lugar nenhum. São 14 quilômetros, mas que não estão integrados aos outros sistemas de transporte”. Uma grande parte da classe média não utiliza a bicicleta por falta de infraestrutura e por ter a oportunidade de andar de carro. A classe média é um público potencial, e há o interesse do governo de que eles passem a aderir ao uso das bicicletas, mudando os hábitos culturais e instruindo as crianças ao uso da mesma.

No ano de 2009, cerca de 4 mil questionários foram aplicados para entender a cultura da bicicleta na cidade e fundamentar a execução do projeto. Com base no levantamento, a Conder constatou que há uso intensivo do equipamento por parte da classe trabalhadora. Do total, 80% dos entrevistados recebem até três salários mínimos, têm mais de 18 anos e são homens. Cerca de 80% apontaram o perigo do tráfego e apenas 4% indicaram as ladeiras como dificuldades, o que, de acordo com Mussi, derruba o mito da inviabilidade topográfica. “O uso para deslocamento até o trabalho foi à principal motivação acusada pelas pessoas. (DOURADO, 2011)

3.3.6 Marketing social e as barreiras para utilização do transporte ativo

Importante a abordagem do marketing social no campo do transporte ativo, visto que este considera a percepção do indivíduo como um fator determinante na tomada de decisões, justificando a importância da elaboração de estratégias voltadas à formação de

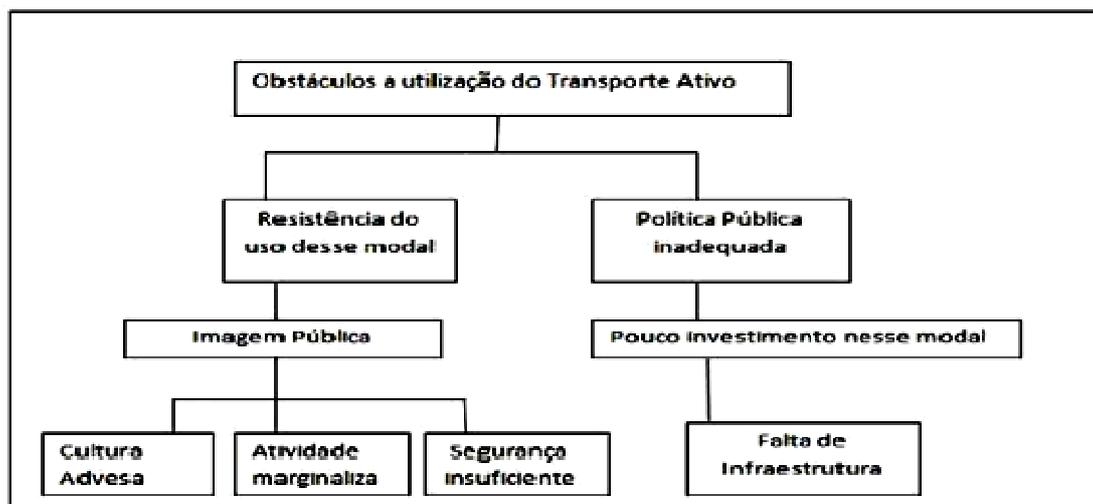
marcas e percepções positivas quanto à determinada ação e/ou atividade. Este tipo de análise pode ser feita ao sistema de transporte, dado que a imagem pública de um determinado modal influencia (ou não) na utilização do usuário.

De acordo com um estudo feito com 70 participantes por Daley e Rissel (2010), dentre os quais: usuários regulares de bicicleta, não usuários de bicicleta e os que são usuários ocasionais de bicicleta (*regular riders*, *non riders*, *occasional riders*, respectivamente). O objetivo do estudo foi de evidenciar como a imagem pública da bicicleta cria os facilitadores e obstáculos para sua utilização.

A pesquisa concluiu que a existência de infraestrutura e o conhecimento a respeito dos benefícios da prática da atividade física são facilitadores que incentivam a utilização da bicicleta para a realização dos deslocamentos. Para tanto, a falta de infra-estrutura do país leva a associação de que o ato de andar de bicicleta é uma atividade marginal, o que gera um estereótipo negativo para esse tipo de atividade.

Da mesma forma, a falta de segurança e de *status* que é vinculado a essa atividade são vistos como obstáculos para a utilização de bicicletas, não incentivando os *non riders*. Sendo assim, os autores concluem que é de grande importância os investimentos em marketing social e na infraestrutura das cidades para que mais pessoas sejam incentivadas a utilizar a bicicleta. Importante notar que esta análise da imagem pública da bicicleta pode ser feita em outros campos do transporte ativo, como a caminhada, por exemplo. Na figura a seguir podem ser visualizados os obstáculos à utilização do Transporte Ativo:

Figura 9 - Barreiras para a utilização das mobilidades do transporte ativo



Fonte: COSTA, 2011

3.3.7 Medidas de incentivo ao transporte ativo

Planejamento de transporte convencional tende a subestimar o transporte ativo. Decisões de planejamento, muitas vezes envolvem *tradeoffs* entre motorizados e não motorizados de acessibilidade. Planejamento de práticas que favorecem as viagens motorizadas criam uma sociedade mais dependente do automóvel e desestimulam o transporte ativo. Há uma falha de percepção por parte dos indivíduos que utilizam o transporte motorizado.

Para tanto, além das medidas de marketing social, destacadas anteriormente, são importantes as mudanças nas políticas de infraestrutura e transporte para que a caminhada e a bicicleta tornem-se uma opção de transporte atraente e quiçá substituto viável das viagens de carro. O estímulo para que as pessoas utilizem o transporte ativo para percursos curtos, como de até 5 quilômetros é de suma importância. A necessidade de viajar, ou de percorrer distâncias mais longas, deve ser reduzida, de modo que o transporte através de caminhadas e ciclismo possam ser escolhas reais.

É necessário que a infraestrutura seja realizada com a construção de muito mais quilômetros de ciclovias nas cidades, aliada a alguns medidas, tais como: i) redes bem planejadas, integradas aos vários terminais de ônibus e metrô; ii) interligação entre as várias ciclovias; iii) rotas que penetrem nos bairros; iv) melhorar a segurança das

pistas, com mais sinalização e programas de direção defensiva; v) locais mais adequados e seguros para estacionar bicicletas; vi) construção de mais bicicletários, principalmente nos terminais de ônibus e metrô.

O fomento deve ser dado para que bairros sejam menos dependentes dos carros, exigindo-se um certo padrão de desenvolvimento, com áreas residenciais e de serviços (lojas, escolas, instalações desportivas, bibliotecas e clubes), aliado à infraestrutura de transporte público e concentrando as oportunidades de emprego em torno dessas regiões. Estas e as medidas expostas nos parágrafos anteriores precisam ser coordenadas para garantir benefícios para a saúde, ambiente e tráfego, haja vista que o crescimento do uso dos carros é contínuo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos últimos anos a frota de veículos no país cresceu consideravelmente devido ao bom desempenho da economia brasileira, que proporcionou elevação da renda da população, maior oferta de crédito e facilidades de pagamento, impulsionando assim, a compra desses milhares de carros. Desta forma, o congestionamento de tráfego se tornou um problema nas principais cidades do país e uma questão importante a ser discutida.

Normalmente, quando se pensam em soluções para essa problemática, sempre vem à mente das pessoas construção e ampliação das vias, disponibilizando mais espaço para os novos veículos – estratégia de Oferta (previsão/provisão). No entanto, quanto mais espaço se disponibiliza, mais pessoas são estimuladas a adquirir carros, o que torna a situação insustentável, visto que a oferta de vias é limitada. Para tanto, o presente trabalho apresentou a alternativa da Gestão de Demanda do tráfego como solução para a redução desses congestionamentos.

As estratégias de Gestão de Demanda visam, principalmente, administrar a quantidade de veículos particulares nas vias. Para tanto, medidas como: rodízio de veículos; *carpooling*; pedágio urbano; aumento dos custos dos estacionamentos e dos veículos privados; utilização do transporte público para viagens de trabalho; mudanças nos horários de viagens; tele-trabalho; HOV; IVHS; estímulo ao transporte não-motorizado; dentre outras, surgem como saídas inteligentes.

Neste trabalho pude demonstrar que as medidas de Gestão de Demanda convergem com as medidas de Transporte Sustentável e Transporte Ativo, mesmo que estas tenham objetivos específicos diferentes. O Transporte Sustentável para com a redução da emissão de poluentes provenientes dos veículos automotores; o Transporte Ativo com a finalidade de promover uma maior utilização do transporte não-motorizado, com fins para a saúde populacional; e a Gestão de Demanda para com a redução dos engarrafamentos.

O objetivo foi aliar a gestão do tráfego de veículos com medidas de sustentabilidade, trazendo benefícios ao meio ambiente e à população. Espera-se com a finalização deste

trabalho um olhar mais apurado a respeito do trânsito e as soluções para melhorá-lo - através das medidas que foram expostas, não deixando de levar em conta a importância de um sistema de transporte público seguro e de qualidade, que tem de ser, efetivamente, o principal meio de transporte para toda a população.

REFERÊNCIAS

- ABC CICLOVIAS. **Vantagens da bicicleta**. Disponível em: <<http://www.abcciclovias.com.br/content/view/36/54/>>. Acesso em: 02 out. 2011.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. **Sistemas de informações da mobilidade urbana**. 2005. Disponível em: <<http://www.antp.org.br>>. Acesso em: 25 jul. 2011.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS - NTUub. **Anuário 2009-2010**. p. 26-31. Disponível em: <<http://www.ntu.org.br>>. Acesso em: 17 ago. 2011.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS - NTUa. **Perspectivas de alteração da matriz energética do transporte público por ônibus: questões técnicas, ambientais e mercadológicas**. 2009. Disponível em: <<http://www.ntu.org.br>>. Acesso em: 28 ago. 2011.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Balanco energético 2007**. Disponível em: <<http://www.ipen.br>>. Acesso em: 10 ago. 2011.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa brasileiro de mobilidade bicicleta Brasil**. 2009. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: 25 ago. 2011.
- BALASSIANO, R. *et al.* **Gerenciamento da mobilidade: experiências em Bogotá, Londres e alternativas pós-modernas**. Minho, Portugal: Editora da Universidade do Minho, 2006.
- BANISTER, D. *et al.* Targets for sustainability mobility, european transport policy and sustainability. **Spon Press**, p. 119, 2000.
- BOTMA, H. ; PAPENDRECHT, H. Traffic operations of bicycle traffic. **Transportation Research Record**, v. 1320 , Washington, DC, p. 65–72, 1991.
- CAMPOS, Vânia B.G. **Mobilidade sustentável: relacionando transporte e uso do solo**. 2005. p. 4-14.
- CAMPOS, Vânia. **Uma visão da mobilidade urbana sustentável**. 2006.
- COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para bicicletas, cidades de futuro**. 2000. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf>. Acesso em: 15 set. 2011.
- COSTA, Egla; Alcoforado, Ihering;. **Transporte ativo: um approach do marketing sócial**. 2011.
- DALEY; RISSEL, 2010.
- DETRAN-BA. **Frota de veículos**. Disponível em: <<http://www.detran.ba.gov.br>> . Acesso em: 9 set. 2011.

DOURADO, Tatiana Maria. Salvador pode se tornar a cidade com mais quilômetros de ciclovias do país. **Globo**. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2011/09/salvador-pode-se-tornar-cidade-com-mais-quilometros-de-ciclovias-do-pais.html>>. Acesso em: 7 nov. 2011.

DOWNS, Anthony. **In traffic, coping with peak hour traffic congestion**. 2004.

EUROPEAN ENVIROMENT AGENCY - EEA. **Europe`s enviroments: the dobris assesment**. Copenhagen: Stanners David & Bourdeau Philippe, 1995.

EMBARQ BRASIL. **Benefícios da bicicleta para a saúde**. Disponível em: <<http://www.ctsbrasil.org>>. Acesso em: 13 out. 2011.

ESTUDOS dos problemas brasileiros. out. 2009. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/geografia/ciclovias-bicicleta-e-meio-de-transporte-nao-poluente.jhtm>>. Acesso em: 5 nov. 2001.

EWING, Reid. TDM, growth management and the other four out of five trips. **Transportation Quarterly**. v. 47, n. 3, p. 343-366. 1993.

FREAS, A. ; ANDERSON, S. Effects of variable work hour programs on ridesharing and organizational effectiveness. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n.1321, p. 51-56. 1991. Disponível em: <<http://www.trb.org>>. Acesso em: 5 ago. 2011.

HENDERSON, D. ; MONKHTARIAN, P. Impacts of center-cased telecommuting on travel and emissions: analysis of the puget sound demonstration project. **Transportation research**, v. 1, n. 1, p. 29-45, 1996.

LEE, S. ; LEE, E; LEE, Y.I. Innovative public transport oriented policies in Seoul. **Transportation research**, v.33, n. 16, p. 189-204, mar. 2006.

LITMAN, T. **Active transportation policy issues go for green nation roundable on active transportation**. abr. 2003. p. 9-10.

MARTINS, Monalisa. **As múltiplas facetas da problemática da mobilidade urbana: o caso de Salvador**. 2007.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **The economic and social implications of sustainable transportation. Proceedings from the Ottawa workshop**. p. 20-21, oct. 1998.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Obesidade: prevenindo e controlando a epidemia global**. São Paulo: Roca, 2004.

ORTÚZAR, J. D. ; WILLUMSEN, E. L. G. **Modelling transport**. 3. ed. Chichester: John Wiley, 2001.

PLANNING FOR URBAN MOBILITY IN EUROPE – PLUME. **Synthesis report on urban sustainability and its appraisal**. 2003.

PROPOLIS. **Final report**. Disponível em:
<http://www.ltcon.fi/propolis/PROPOLIS_Abstract_Summary.pdf>. Acesso em: 23 set. 2011.

PROSPECTS. **Task 11 report** : poposal for objectives and indicators in urban land use and transport planning for sustainability. 2001. Disponível em:
<<http://wwwivv.tuwien.ac.at/projects/prospects>> . Acesso em: 17 out. 2011.

SANTOS, Lucas. **A faceta econômica dos congestionamentos**: um balanço sobre a eficácia das políticas na melhoria da mobilidade urbana em Salvador/Ba. 2010.

SOUZA L.C.L, entre outros. **Cidades Sustentáveis** : Um desafio comum para Brasil e Portugal, III ENCS, São Carlos, São Paulo, 2003.

TRANSPORTE ATIVO. **Áreas de ação do transporte ativo**. Disponível em:
<<http://www.ta.org.br>>. Acesso em: 8 set. 2011.

VIGITEL. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Disponível em <<http://www.saude.gov.br>>. Acesso em: 3 nov. 2011.