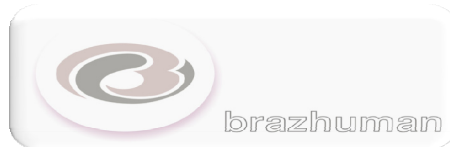


José Tadeu Braz - 2005



GARE-SP

PLANO PARA IMPLANTAÇÃO DE VIAS REBAIXADAS – GARE (Uma idéia de Projeto Piloto Para Radial Leste entre Rua dos Trilhos e Av. Aricanduva – Transformar em trecho ininterrupto))

Engenheiro José Tadeu Braz

1- CONCEITO

Sistema para cruzamento de vias em desnível, eliminador de conflitos e priorizador de eixos onde se exige padrões elevados de fluidez e segurança viária.

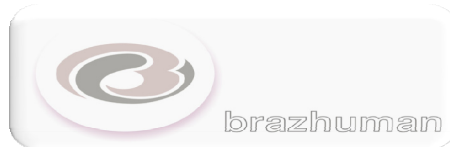
O sistema priorizará o eixo dos deslocamentos de longa distância (eixo principal) separando-o do eixo dos deslocamentos locais (eixo viário local), por onde tráfegarão os ônibus, veículos de carga, táxis e demais veículos que necessitem ter acesso às edificações lindeiras à via.

No eixo viário local, pedestres e passageiros passarão a interagir de modo inovador, à medida que a relação transporte x passageiro x pedestre seja estabelecida de forma mais humana, pessoal, não permitindo que o porte do veículo se imponha sobre a fragilidade do passageiro ou do pedestre.

Isto ocorrerá devido ao correto estabelecimento dos papéis de cada elemento do sistema, à ausência de pressão do tráfego de passagem e à menor densidade de tráfego prevista para o eixo local, garantindo segurança, respeito e qualidade no atendimento em escala local, ou seja, nas áreas de tráfego remanescentes na superfície.

Na escala dos deslocamentos no eixo principal, ou seja, nas vias rebaixadas, o aumento da fluidez acarretará menor permanência no sistema, resultando em menor poluição ambiental (sonora, atmosférica etc.), vantagens econômicas (economia de combustível), aumento da segurança viária (diminuição dos atropelamentos e demais acidentes típicos de cruzamentos), melhoria da fluidez (maior velocidade de deslocamento) e melhoria da qualidade de vida em geral (diminuição do stress etc.).

O sistema, como concebido, está, portanto, em total sinergia com o protocolo de Kyoto, o que certamente irá acarretar a geração de divisas a partir de sua implantação, tornando evidente que o sistema é redutor de poluição atmosférica.



Outros benefícios esperados são possíveis premiações nacionais e internacionais em função de seu caráter auto sustentável, conforme expresso em diversas conferências mundiais como a Eco 92, ocorrida no Rio de Janeiro.

2- ELEMENTOS DO SISTEMA

O sistema é formado pelos seguintes elementos básicos:

2.1 Eixo principal

Definido pelo eixo do corredor de tráfego de importância estrutural onde é imperativo priorizar a fluidez.

O eixo principal será rebaixado a cada travessia de cruzamento, de acordo com as condições topográficas do local.

O eixo principal é concebido com duas (7,0 m) ou três (9,0 m) faixas para rolamento, conforme a largura de logradouro disponível.

Tais faixas são denominadas “faixas de mobilidade”.

2.2 Eixos secundários

Definidos pelas diversas vias transversais que cruzam o eixo principal.

Tais eixos poderão, em alguns casos, ter maior prioridade no trânsito que o sistema viário local.

2.3 Eixo viário local

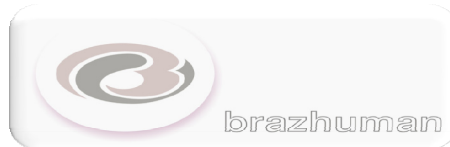
Eixo viário remanescente destinado ao acesso às edificações lindeiras ao eixo principal.

Este eixo é concebido com duas faixas para rolamento (7,0 m).

Tais faixas são denominadas “faixas de acessibilidade e circulação”.

Neste sistema viário também circularão os ônibus, com pontos de parada à esquerda (porta esquerda) visando garantir maior fluidez e prioridade ao transporte coletivo.

A segurança dos pedestres fica assegurada pelas travessias semaforizadas junto aos cruzamentos, sempre dotadas de facilidades



como iluminação, guias rebaixadas para deficientes físicos, piso referencial tátil e outras.

Estes elementos, aliados ao aspecto de trânsito local conferido pela adoção de apenas duas faixas de tráfego, contribuirão para a criação de um novo tipo de relacionamento entre transporte x passageiro x pedestre, deixando claro o papel de cada um e permitindo que o condutor do veículo dê maior atenção ao elemento humano com o qual interage, diretamente, neste sistema viário.

2.4 Pontilhão ou viaduto

Obra de arte posicionada transversalmente ao eixo principal, acima da qual circulam os veículos dos eixos secundários.

No rebaixamento de via existente sob a superestrutura circulará, livre de impedimentos, o tráfego do eixo principal.

2.5 Iluminação

Prevista sob o pontilhão ou viaduto, sempre que as condições de visibilidade e segurança exigirem (segurança viária), podendo ser acionada por fotocélula ou através de uma central de operação do sistema.

2.6 Drenagem

Prevista quando a topografia local exigir que o escoamento das águas superficiais seja realizado por meios mecânicos.

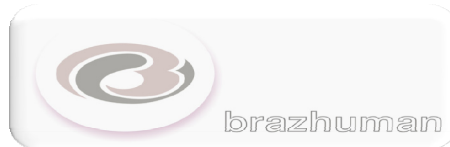
2.7 Sinalização

São empregados os padrões básicos de sinalização previstos no Anexo-2 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB acrescidos, eventualmente, de sinalização especial para orientação e educação dos condutores.

2.8 Monitoramento

Em corredores de grande importância, poderão ser posicionadas câmaras digitais conectadas a uma central que receberá as imagens através de rede privada (internet, telefonia, cabo etc), visando atender eventuais emergências.

Também poderão ser posicionados sensores no asfalto (laços detectores) para executar um monitoramento contínuo de velocidades e,



até mesmo, acusar lentidões provocadas por interferências inesperadas (veículo quebrado, acidentes de trânsito etc.), tornando imediato o atendimento pelas equipes do órgão operador de trânsito.

Outros sensores poderão acusar alagamentos, passeatas etc.

O sistema de semáforos continuará a ser controlado através de central específica, contribuindo para um eventual controle de acessos a partir das vias transversais (operação conta-gotas – foco vermelho para as conversões que dão acesso ao corredor) quando este se mostrar necessário em função de uma eventual saturação do sistema provocada pelo excesso de veículos ou por um acidente no percurso.

3- VANTAGENS DO SISTEMA

As vantagens evidentes do sistema são as seguintes:

3.1 Baixa relação custo x benefício da intervenção

O sistema tipo foi calculado para um corredor que apresenta, em média, 30 acidentes/ano-km, sendo 05 acidentes fatais.

Desta forma, temos os seguintes valores a considerar:

Custo médio acidente de trânsito com vítima= R\$ 17.460,00 (Cacidente)

Custo médio acidente de trânsito c/vítima fatal=R\$ 144.143,00(Cacid. fatal).

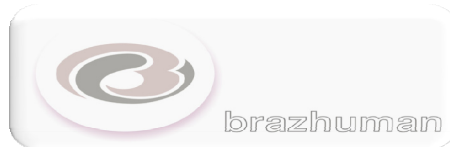
Custo médio do sistema / km =R\$ 20.000.000,00 (Csistema c/ 3 cruz. /km).

Redução prevista de 80% com eliminação dos acidentes fatais, logo, serão poupados 24 acidentes/ano-km, sendo 05 destes devidos aos acidentes fatais, resultando disto um benefício estimado de:

$$B1 = 24 \times C \text{ acid.} = 19 \times R\$ 17.460,00 + 5 \times R\$ 144.143,00$$

$$B1 = R\$ 331.740,00 + R\$ 720.715,00$$

$$B1 = R\$ 1.052.455,00 \text{ (Benefício anual do sistema - acidentes)}$$



Há também a considerar o custo anual da economia de combustível no sistema, e outros benefícios (protocolo de Kyoto etc).

O custo diário de combustível para um fluxo horário médio de 4 x 1.500 veículos/h-sentido, em corredor com 1 km de extensão (custo km) e consumo médio de 8 litros / km, resulta:

$$VDM = VHP / 0,10 \text{ (estimativa do volume diário médio da via)}$$

$$Cc = VDM \times 1 \text{ km} \times 8 \text{ litros / km} \times 2,20 \text{ R\$ / litro (custo atual s/ o sistema)}$$

$$Cc = [(2 \text{ sentidos} \times 4 \text{ faixas} \times 1.500 \text{ vph}) / 0,10] \times 1 \times 8 \times 2,2$$

$$Cc = \text{R\$ } 2.112.000,00$$

A economia diária de 20 % de combustível resulta no seguinte benefício:

$$B2d = Cc \times 0,20$$

$$B2d = \text{R\$ } 2.112.000,00 \times 0,20$$

$$B2d = \text{R\$ } 422.400,00$$

A economia anual é, portanto:

$$\text{Ano útil} = 365 \text{ dias} - 52 \text{ domingos} - 3 \text{ feriados nacionais} = 310 \text{ dias úteis}$$

Logo:

$$B2 = 310 \times B2d$$

$$B2 = \text{R\$ } 130.944.000,00 \text{ (Benefício anual do sistema - combustível)}$$

O benefício anual do sistema resulta:

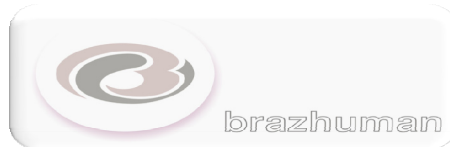
$$B = B1 + B2 = \text{R\$ } 131.996.455,00 \text{ (benefício anual do sistema)}$$

A relação custo x benefício anual estimada é, portanto,

$$Rcb = C \text{ sistema} / \text{Benefício}$$

$$Rcb = \text{R\$ } 20.000.000,00 \text{ investimento-km} / \text{R\$ } 131.996.455,00 \text{ ano-km}$$

Ou seja:



Rcb = 0,15

Que por ser menor que a unidade e de cálculo anual, acusa um retorno financeiro superior ao investimento em apenas um ano!

A relação custo x benefício para quatro anos (1gestão), incluídos outros benefícios não computados, resulta, aproximadamente:

4 x B ~ R\$ 536.000.000,00 (benefício quadrienal do sistema – 1 gestão)

Sendo economizados pelos órgãos governamentais, em uma só gestão:

- + R\$ 536.000.000,00 (retorno anual)
- R\$ 20.000.000,00 (investimento inicial - km)
- R\$ 16.000.000,00 (operação e manutenção – km)

Ou seja:

R\$ 500.000.000,00 em receitas diretas ou indiretas.

NOTA: A relação custo x benefício estimada não considera, neste trabalho, o valor da receita com a redução da poluição ambiental, stress e outros, que sempre concorrem para melhorá-la, justificando ainda mais a adoção do sistema de vias rebaixadas.

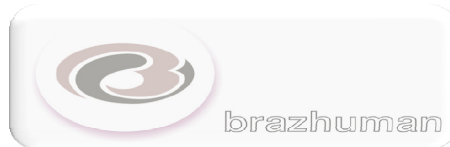
3.2 Baixo custo de execução

O tipo de obra de arte previsto é de porte reduzido e de execução simples, aplicando-se a técnica de pré-moldados de concreto ou adotando-se perfis de aço.

A sinalização a ser empregada não apresenta maior sofisticação e não exige dimensões avantajadas.

As facilidades previstas são de baixo custo e os demais equipamentos como bombas e câmaras digitais são facilmente encontrados no mercado nacional.

O sistema apresenta um custo-km estimado em R\$ 3.000.000,00 por transposição. O custo estimado com a remoção de interferências em um cruzamento não deverá ultrapassar R\$ 3.000.000,00.



Desta forma, como já visto, o sistema deverá apresentar um custo-km estimado em R\$ 20.000.000,00, acrescentando-se os custos de sinalização, equipamentos e operação (~ R\$ 2.000.000,00).

3.3 Execução rápida

A adoção de perfis pré-moldados de concreto ou aço, torna a execução rápida, diminuindo consideravelmente eventuais transtornos causados pelos estreitamentos de pista e desvios de tráfego decorrentes.

Para o porte da obra de arte em questão, são previstas fundações leves.

3.4 Valorização da paisagem urbana

O sistema de vias rebaixadas promove o entrelaçamento das correntes de tráfego, conferindo um aspecto inovador à trama viária.

O sistema também favorece a visão de eixos amplos, sobretudo nos eixos secundários, valorizando-os do ponto de vista urbanístico, com possíveis retornos financeiros.

3.5 Impacto político altamente favorável

Uma vez implantado, o sistema de vias rebaixadas promove aumento imediato de fluidez que deve ser sentido com facilidade pela população, seja ela motorizada, seja ela embarcada em meios de transporte coletivo que passarão a ter menor interferência em seus deslocamentos.

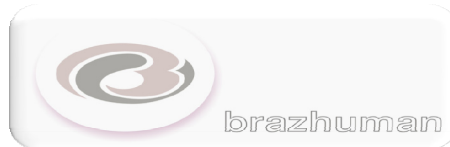
O pedestre sentir-se-á mais seguro, caminhando em cruzamentos com um fluxo reduzido de veículos, causando-lhe uma sensação mais agradável e diminuindo a agressividade do trânsito da cidade grande.

A segurança viária irá aumentar, diminuindo o total de acidentes, com visível repercussão entre os usuários e moradores.

Todos estes benefícios deverão ser veiculados na mídia, através de campanhas informativas ou educativas.

4 BENEFÍCIOS DO SISTEMA

São esperados, entre outros:



- 4.1 Redução do total de acidentes graves, uma vez que não haverá mais cruzamento entre as principais correntes de tráfego;
- 4.2 Redução de atropelamentos em 80%, ficando os 20% restantes por conta do cruzamento entre os fluxos de tráfego do eixo viário local e do eixo secundário;
- 4.3 Aumento da fluidez do tráfego pela eliminação dos cruzamentos com os eixos secundários;
- 4.4 Melhoria da qualidade de vida da população, que poderá deslocar-se mais rapidamente, diminuindo o stress, reduzindo a poluição ambiental e economizando combustível, entre outros benefícios;
- 4.5 Dividendos políticos, motivados pelos benefícios percebidos pelos usuários e evidenciados em campanhas informativas, à população.

5 PROJETO TIPO

6 ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO

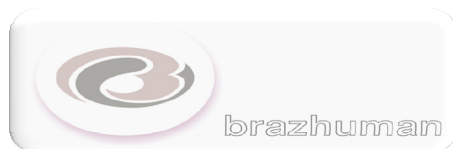
Compreende, basicamente, os seguintes itens:

- 6.1 Estudo de viabilidade do eixo;
- 6.2 Estudo de viabilidade econômica do padrão das obras de arte;
- 6.3 Detalhamento do método construtivo;
- 6.4 Elaboração de Projeto de Desvio de Tráfego;
- 6.5 Divulgação e esclarecimentos à população;
- 6.6 Execução das obras viárias e da sinalização definitiva;
- 6.7 Entrega e operação do viário definitivo;

7 ANEXOS

Atenciosamente

José Tadeu Braz



Rua Major Sertório, 212 - 1º andar - conjunto 11

Vila Buarque - São Paulo - CEP 01222-000

(0xx11) 3258-4632 3255-8155

www.brazhuman.com.br

brazhuman@brazhuman.com.br

Obs.: Estes tipos de projetos são utilizados na França, Chile e Lima no Peru.

