

RELATÓRIO



Prefeitura de
Santo André

OUTUBRO / 2006

Desafio Intermodal Metropolitano

O objetivo desta atividade é obter dados quantitativos e qualitativos dos meios de transportes disponíveis na Região Metropolitana de São Paulo. Consiste em gerar diversas viagens com a mesma origem e destino, assim como o momento de partida, conquanto que elas sejam realizadas por diferentes modos de transporte.

A idéia original deste trabalho vem da Cidade do Rio de Janeiro, através da Associação Transporte Ativo, pioneira na realização do Desafio Intermodal no Brasil.

O Desafio Intermodal Metropolitano faz parte de uma avaliação dos modos de transporte que pretende verificar o grau de eficiência de cada modo em quesitos como velocidade média, conforto, segurança, custo e a importância que os usuários creditam a cada um destes itens no momento da escolha do melhor modo de transporte antes de efetuar uma viagem. A finalidade da pesquisa é apontar a possibilidade de migração entre estes modos.

Para a realização do Desafio Intermodal Metropolitano, propusemos que:

1. Fosse feito o percurso entre a Praça Quarto Centenário, em Santo André e a esquina da R. Conceição Veloso com R. Manuel de Paiva, próximo a Caixa d'água da Sabesp da Vila Mariana em São Paulo, entre as estações Ana Rosa e V. Mariana do Metrô, em São Paulo. A escolha deste itinerário deu-se em função do atendimento às premissas básicas elencadas a seguir:

- Possibilidade de efetuar o trajeto de diferentes formas.
- Extensão próxima a realizada na cidade do Rio de Janeiro (~14,2 km).
- Nenhum modo de transporte coletivo estaria sendo privilegiado.
- É um trajeto que está na linha de desejo dos usuários do transporte.

2. Fossem utilizados, no mínimo, os modos de transporte elencados a seguir:

- Automóvel
- Motocicleta
- Bicicleta
- Somente metroviário (CPTM + Metrô)
- Somente ônibus
- Metroviário (CPTM) + ônibus
- Troleibus + metroviário (Metrô)

Salientamos que este não é um método científico, vez que inúmeros fatores externos relevantes no processo não serão analisados (idade, sexo, experiência, condições meteorológicas e de fluidez, entre outros), no entanto acreditamos ser de grande valia pela originalidade, baixo custo de realização, interesse da sociedade no tema e geração de dados importantes que poderão ser cruzados entre si de diferentes modos pelos órgãos de planejamento do setor.

REGRAS GERAIS:

1. Os participantes sairão no mesmo instante e do mesmo local, com destino ao mesmo ponto, devendo o trajeto ser cumprido por diferentes modos de transporte.
2. Fica a cargo de cada participante desenvolver a rota que achar melhor, podendo inclusive alterá-la durante o percurso.
3. O respeito às leis de trânsito e a forma de utilização dos modos de transporte coletivos é fundamental para o bom desenvolvimento dos trabalhos.
4. Os participantes devem se locomover a velocidade comumente utilizada, não devendo, entretanto realizar paradas como abastecimento, telefonemas, compras, etc.
5. Os participantes que usarem carro e moto devem zerar os contadores de quilometragem do veículo, de forma a obter a distância percorrida no trajeto. O mesmo se aplica a bicicleta se houver contador.
6. Os participantes que usarem carro e moto devem estar com a habilitação para conduzir veículos em dia.
7. Ao fim do trajeto será aplicado um questionário de avaliação da viagem e apontado em um mapa o trajeto efetuado.
8. Haverá pessoas da organização nos pontos de saída e chegada,
9. É importante que todos os participantes estejam portando um telefone celular previamente conhecido pela organização para eventuais contatos durante o percurso, assim como será disponibilizado um telefone de contato da equipe organizadora.
10. Importante: os participantes são voluntários, e devem possuir seu próprio veículo no caso dos transportes particulares e arcarem com todas as despesas de seu deslocamento.



DESAFIO INTERMODAL METROPOLITANO

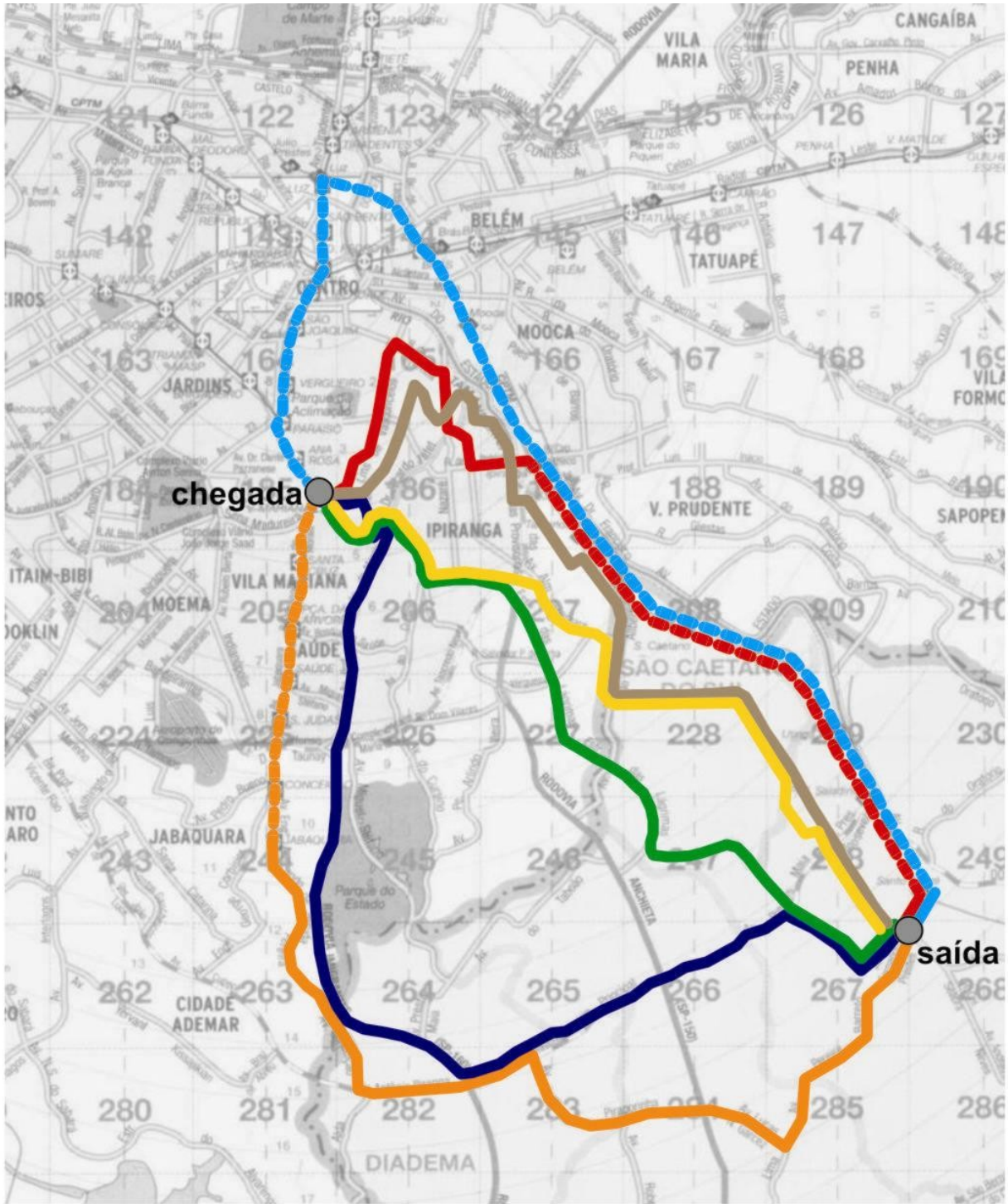
LOCAL DE SAÍDA - MAPA

Ponto de chegada



DESAFIO INTERMODAL METROPOLITANO

LOCAL DE CHEGADA - MAPA



PERCURSOS REALIZADOS

Apresentação dos dados

O evento foi realizado no dia 18/10/06. A saída deu-se às 07:40 h. A temperatura ambiente era de 16° C. Uma garoa fina caía na cidade de Santo André.

Participaram as seguintes pessoas:

Nome	Modal utilizado
Adriana Serafim	Trem seguido de ônibus municipal
Alexandre A. D. Guerreiro	Trolebus seguido de metrô
Antônio Carlos Munhoz	Trem seguido de metrô
José Batista Filho	Automóvel
Marcelo Martins	Bicicleta
Renato Moreira de Lima	Bicicleta
Rodrigo Pinto	Motocicleta
Welinton de Bastos	Motocicleta

Análise estática

Determina o rendimento dos modos de transporte verificados na realização do evento.

Fazem parte da avaliação os seguintes itens:

- Tempo de percurso
- Custo
- Conforto
- Segurança
- Emissão de poluentes
- Energia consumida

Considerando o objetivo principal deste estudo, a possibilidade de migração entre os modos de transportes, estes itens foram adotados por serem considerados os mais determinantes na escolha do usuário quando da definição do modo de transporte.

Tempo de percurso: o tempo gasto para realizar a viagem, considerando o período entre o instante da partida e da chegada.

Metodologia – atribuiu-se notas de 1 a 5, considerando o menor tempo de percurso como valor 5 e o maior como valor 1, interpolando os demais valores.

Modal utilizado	Tempo de percurso	Velocidade média	Avaliação ¹
Motocicleta (Rodrigo)	40 minutos	33,5 km/h	5,0
Bicicleta (Marcelo)	46 minutos	23,9 km/h	4,7
Motocicleta (Welinton)	49 minutos ²	27,1 km/h	4,5
Automóvel (José Batista)	58 minutos	17,7 km/h	4,0
Bicicleta (Renato)	1 hora e 23 minutos ³	11,8 km/h	2,5
Trem + ônibus (Adriana)	1 hora e 28 minutos	11,6 km/h	2,3
Trolebus + Metrô (Alexandre)	1 hora e 35 minutos	17,9 km/h	1,9
Trem + Metrô (Antônio)	1 hora e 50 minutos ⁴	14,7 km/h	1,0

¹ Nota = $5 - \{(\text{tempo do modal} - \text{menor tempo}) / [(\text{maior tempo} - \text{menor tempo}) / 4]\}$

² Welinton fez o mesmo percurso que o Rodrigo, com a diferença que o Welinton só andou em corredores (no meio dos carros) quando o tráfego estava congestionado ou nas aproximações de semáforo quando este estava vermelho, daí a diferença entre os tempos das duas motos.

³ O selim da bicicleta do Renato quebrou durante a viagem.

⁴ Antônio é deficiente físico e fez o percurso de cadeira de rodas.

Custo: valor gasto pelo usuário ao utilizar o meio de transporte.

Metodologia – atribuiu-se notas de 1 a 5, considerando o menor valor gasto por km percorrido como valor 5 e o maior como valor 1, interpolando os demais valores.

Modal utilizado	Distância de percurso (Km)	Custo por Km rodado (R\$/Km) ²	Custo da viagem (R\$) ³	Avaliação ¹
Bicicleta (Renato)	16,4	0,02	0,33	5,0
Bicicleta (Marcelo)	18,3	0,02	0,36	5,0
Trem + Metrô (Antônio)	27,0	-----	2,1	4,1
Trem + ônibus (Adriana)	17,0	-----	4,10	3,0
Trolebus + Metrô (Alexandre)	28,4	-----	4,10	3,0
Motocicleta (Rodrigo)	22,1	0,24	5,30	2,4
Motocicleta (Welinton)	22,1	0,24	5,30	2,4
Automóvel (José Batista)	17,1	0,47	8,04	1,0

¹ Nota = $5 - \{(\text{custo do modal} - \text{menor custo}) / [(\text{maior custo} - \text{menor custo}) / 4]\}$

² Custos por Km rodado de automóveis, motocicletas: Fonte: <http://www.cpd.ufv.br/dtr>
Custo de Km rodado da bicicleta é estimado.

³ Considerou-se o gasto com tarifa para definição do custo de ônibus, trolebus, trem e metrô.

Conforto: qualidade das instalações e atendimento ao usuário do meio de transporte (percepção do participante).

Metodologia – atribuiu-se notas de 1 a 5, considerando a menor avaliação como valor 1 e a maior como valor 5, interpolando os demais valores.

Modal utilizado	Média das avaliações	Avaliação¹
Automóvel (José Batista)	10,0	5,0
Trolebus + Metrô (Alexandre)	4,3	2,0
Bicicleta (Renato)	4,0	1,8
Motocicleta (Rodrigo)	3,6	1,6
Motocicleta (Welinton)	3,3	1,4
Bicicleta (Marcelo)	3,1	1,3
Trem + ônibus (Adriana)	2,8	1,2
Trem + Metrô (Antônio)	2,5	1,0

¹Nota = $1 + \{(\text{conforto do modal} - \text{menor conforto}) / [(\text{maior conforto} - \text{menor conforto}) / 4]\}$

Segurança: condições de ocorrência de acidentes (percepção do participante).

Metodologia – atribuiu-se notas de 1 a 5, considerando a menor avaliação como valor 1 e a maior como valor 5, interpolando os demais valores.

Modal utilizado	Média das avaliações	Avaliação¹
Automóvel (José Batista)	10	5,0
Motocicleta (Rodrigo)	10	5,0
Bicicleta (Renato)	3,6	1,7
Motocicleta (Welinton)	3,0	1,4
Trem + Metrô (Antônio)	3,0	1,4
Trolebus + Metrô (Alexandre)	2,6	1,2
Trem + ônibus (Adriana)	2,6	1,2
Bicicleta (Marcelo)	2,3	1,0

¹Nota = $1 + \{(\text{segurança do modal} - \text{menor segurança}) / [(\text{maior segurança} - \text{menor segurança}) / 4]\}$

Emissão de poluentes: emissão de CO, HC e Nox durante a viagem.

Metodologia – atribuiu-se notas de 1 a 5, considerando a menor emissão de poluentes como valor 5 e a maior como valor 1, interpolando os demais valores.

Modal utilizado	Distância de percurso (Km)	Emissão de CO (g/km/pes) ²	Avaliação CO ¹
Bicicleta (Renato)	16,4	0	5,0
Bicicleta (Marcelo)	18,3	0	5,0
Trem + Metrô (Antônio)	27,0	0	5,0
Trolebus + Metrô (Alexandre)	28,4	0	5,0
Trem + ônibus (Adriana)	17,0	12,5	4,6
Automóvel (José Batista)	17,1	34,2	3,9
Motocicleta (Rodrigo)	22,1	121,5	1,0
Motocicleta (Welinton)	22,1	121,5	1,0

¹ Nota = 5 - {(emissão do modal – menor emissão) / [(maior emissão – menor emissão) / 4]}

² Considerou-se o limite máximo de emissão de poluentes definidos pelo IBAMA / PROCONVE. www.ibama.gov.br/proconve

Considerou-se o valor de 1,70 para o IPK (Índice de Passageiros por Km)

Considerou-se o valor 0 para bicicleta, trolebus, trem e metrô.

Modal utilizado	Distância de percurso (Km)	Emissão de HC (g/km/pes) ²	Avaliação HC ¹
Bicicleta (Renato)	16,4	0	5,0
Bicicleta (Marcelo)	18,3	0	5,0
Trem + Metrô (Antônio)	27,0	0	5,0
Trolebus + Metrô (Alexandre)	28,4	0	5,0
Trem + ônibus (Adriana)	17,0	2,2	4,7
Automóvel (José Batista)	17,1	5,1	4,2
Motocicleta (Rodrigo)	22,1	26,5	1,0
Motocicleta (Welinton)	22,1	26,5	1,0

¹ Nota = 5 - {(emissão do modal – menor emissão) / [(maior emissão – menor emissão) / 4]}

² Considerou-se o limite máximo de emissão de poluentes definidos pelo IBAMA / PROCONVE. www.ibama.gov.br/proconve

Considerou-se o valor de 1,70 para o IPK (Índice de Passageiros por Km)

Considerou-se o valor 0 para bicicleta, trolebus, trem e metrô.

Modal utilizado	Distância de percurso (Km)	Emissão de Nox (g/km/pes) ²	Avaliação Nox ¹
Bicicleta (Renato)	16,4	0	5,0
Bicicleta (Marcelo)	18,3	0	5,0
Trem + Metrô (Antônio)	27,0	0	5,0
Trolebus + Metrô (Alexandre)	28,4	0	5,0
Automóvel (José Batista)	17,1	4,3	4,0
Motocicleta (Rodrigo)	22,1	6,6	3,4
Motocicleta (Welinton)	22,1	6,6	3,4
Trem + ônibus (Adriana)	17,0	16,8	1,0

¹ Nota = 5 - {(emissão do modal – menor emissão) / [(maior emissão – menor emissão) / 4]}

² Considerou-se o limite máximo de emissão de poluentes definidos pelo IBAMA / PROCONVE. www.ibama.gov.br/proconve

Considerou-se o valor de 1,70 para o IPK (Índice de Passageiros por Km)

Considerou-se o valor 0 para bicicleta, trolebus, trem e metrô.

Modal utilizado	Avaliação CO	Avaliação HC	Avaliação Nox	Média	Avaliação geral
Bicicleta (Renato)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Bicicleta (Marcelo)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Trem + Metrô (Antônio)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Trolebus + Metrô (Alexandre)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Automóvel (José Batista)	3,9	4,2	4,0	4,0	3,8
Trem + ônibus (Adriana)	4,6	4,7	1,0	3,5	3,0
Motocicleta (Rodrigo)	1,0	1,0	3,4	1,8	1,0
Motocicleta (Welinton)	1,0	1,0	3,4	1,8	1,0

Energia consumida: Energia consumida durante a viagem

Metodologia – atribuiu-se notas de 1 a 5, considerando o maior gasto de energia como valor 1 e o menor como valor 5, interpolando os demais valores.

Modal utilizado	Distância de percurso (Km)	Energia consumida (Megajoule) ²	Avaliação ¹
Bicicleta (Renato)	16,4	1,0	5,0
Bicicleta (Marcelo)	18,3	1,0	5,0
Trem + ônibus (Adriana)	17,0	6,2	4,7
Trem + Metrô (Antônio)	27,0	10,5	4,5
Trolebus + Metrô (Alexandre)	28,4	11,0	4,5
Motocicleta (Rodrigo)	22,1	20,4	4,0
Motocicleta (Welinton)	22,1	20,4	4,0
Automóvel (José Batista)	17,1	79,5	1,0

¹ Nota = 5 - {(emissão do modal – menor emissão) / [(maior emissão – menor emissão) / 4]}

² Energia Consumida - Source: Commission for the European Communities EC (1992). The Impact of Transport on the Environment, Com (92) 46

Os índices de energia primeira consumida, foram calculados pela razão de um passageiro por 16 quilômetros, considerando-se uma ocupação de 75% para metrô e ônibus; 50% para moto; 25% para carro; e 100% para bicicletas e patins.

Média Geral das Avaliações

Consiste em uma média simples das notas obtidas nas avaliações:

Modal utilizado	Tempo	Custo	Conforto	Segurança	Emissão de poluentes	Energia consumida	Média
Bicicleta (Marcelo)	4,7	5,0	1,3	1,0	5,0	5,0	3,65
Bicicleta (Renato)	2,5	5,0	1,8	1,7	5,0	5,0	3,50
Automóvel (José Batista)	4,0	1,0	5,0	5,0	3,8	1,0	3,30
Motocicleta (Rodrigo)	5,0	2,4	1,6	5,0	1,0	4,0	3,15
Trolebus + Metrô (Alexandre)	1,9	3,0	2,0	1,2	5,0	4,5	2,95
Trem + Metrô (Antônio)	1,0	4,1	1,0	1,4	5,0	4,5	2,85
Trem + ônibus (Adriana)	2,3	3,0	1,2	1,2	3,0	4,7	2,55
Motocicleta (Welinton)	4,5	2,4	1,4	1,4	1,0	4,0	2,45

Análise dinâmica

Pondera os valores obtidos na análise estática de acordo com a importância que a população atribui aos itens analisados quando da escolha de um modo de transporte para realizar uma viagem.

A base para esta análise foi a pesquisa realizada na Praça de Atendimento dos munícipes de Santo André, no dia 30/10/06, cujo modelo anexo a este relatório.

Abaixo o resultado da avaliação dos itens considerados na análise estática, resultante da aplicação da questão 3. Para definição do fator de correção atribuiu-se taxas de 1 a 2, considerando a menor quantidade de respostas como valor 1 e a maior como valor 2, interpolando as demais taxas. Este fator será utilizado na ponderação da análise estática.

3 - Qual destes itens você considera mais importante no modo de transporte?

Item	Qtde de respostas	% de respostas	Fator de correção
Segurança	93	27%	2,0
Rapidez	89	26%	2,0
Custo	66	19%	1,7
Conforto	61	18%	1,6
Saúde	19	6%	1,1
Emissão de poluentes	11	4%	1,0

Aplicando o fator de correção à análise estática temos o seguinte quadro:

Modal utilizado	Tempo	Custo	Conforto	Segurança	Emissão de poluentes	Energia consumida	Média
Bicicleta (Marcelo)	9,4	8,5	2,1	2,0	5,0	6,3	5,54
Automóvel (José Batista)	8,0	1,7	8,0	10,0	3,8	1,3	5,46
Motocicleta (Rodrigo)	10,0	4,1	2,6	10,0	1,0	5,0	5,44
Bicicleta (Renato)	5,0	8,5	2,9	3,4	5,0	6,3	5,17
Trolebus + Metrô (Alexandre)	3,8	5,1	3,2	2,4	5,0	5,6	4,19
Motocicleta (Welinton)	9,0	4,1	2,2	2,8	1,0	5,0	4,02
Trem + Metrô (Antônio)	2,0	7,0	1,6	2,8	5,0	5,6	4,00
Trem + ônibus (Adriana)	4,6	5,1	1,9	2,4	3,0	5,9	3,82

Conclusões

1. Quando analisados todos os itens que tem peso na escolha do modo de transporte a ser utilizado e toda a composição da sociedade, temos que os meios de transporte individuais possuem praticamente a mesma avaliação, sendo este grupo considerado mais competitivo que os modos de transporte coletivos, que por suas vez também apresentam poucas distinções no computo geral da análise.
2. A boa avaliação da bicicleta como modo de transporte é algo notável, considerando que a aplicação de investimentos no interesse da melhoria dos modos de transporte motorizados sempre prevaleceu historicamente sobre aqueles destinados a atender este modo de transporte.
3. Avaliações estratificadas por renda, sexo e idade poderão fornecer panoramas bem distintos do apresentado no encerramento desta análise.
4. Para um cenário de migração do usuário do automóvel para o transporte coletivo é necessário implementação de estruturas mais eficientes e de grande monta nos itens tempo de percurso, conforto e segurança.
5. Para um cenário de migração do usuário do automóvel para a bicicleta é necessário implementação de estruturas mais eficientes e de grande monta nos itens conforto e segurança.
6. Para um cenário de migração do usuário do transporte coletivo para a bicicleta é necessário um trabalho de convencimento da sociedade, vez que estes modos de transporte estão avaliados praticamente da mesma forma nos itens conforto e segurança, sendo a bicicleta melhor avaliada em relação ao transporte coletivo nos itens tempo de percurso e custo.
7. Para a sociedade é importante o incentivo aos modos de transporte melhor avaliados nos itens emissão de poluentes e energia consumida, são eles a bicicleta, o trem e o metrô, com a ressalva que estes dois últimos tem o seu impacto ambiental mais intenso na industrialização e descarte dos componentes, itens não medidos nesta análise.
8. A ampliação da base estatística de eventos como estes dará mais consistência a análise apresentada. É necessário repetir este evento com maior diversidade de participantes, horários, condições climáticas, etc.
9. Esta pesquisa pretende iniciar uma discussão acerca da mudança de concepção de soluções para o trânsito urbano, considerando além do tratamento da oferta de sistema viário, o tratamento da demanda por este sistema, ponto comum no pensamento de diversos técnicos do setor, que carece de dados mais precisos para subsidiar projetos, planos e investimentos.

Ficha técnica

Prefeitura de Santo André

João Avamileno

Secretaria de Obras e Serviços Públicos

Mirian Mós Blois

Departamento de Trânsito e Circulação

Eric Tadeu Lamarca

Equipe técnica

Edilson Factori

Teresa Cristina Francisco dos Reis

Ivan Pastoreli

Welinton de Bastos

Apoio técnico

Paulo Chiarelli

Alexandre A. D. Guerreiro

Participantes voluntários

Adriana Serafim

Alexandre A. D. Guerreiro

Antônio Carlos Munhoz

José Batista Filho

Marcelo Martins

Renato Moreira de Lima

Rodrigo Pinto

Welinton de Bastos

Projeto gráfico

Ivan Pastoreli

Welinton de Bastos

Agradecimentos

Roberto Anastácio Nascimento

Diário do Grande ABC

Diário Regional

Jornal do Trânsito

Transporte Ativo

TV + ABC

Realização



Apoio



