



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA MUNICIPAL DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

PMSP  
SMT  
DSV



BOLETIM TÉCNICO

**25**

**PROJETO BRIGADEIRO**  
**Faixa Exclusiva de Ônibus no**  
**Contra-Fluxo.**

Avaliação

7. BOL. TÉCNICOS  
A.3A P.2 Nº1118

Companhia de Engenharia de Tráfego



**Projeto Brigadeiro**  
**Faixa Exclusiva de Ônibus no Contra-fluxo**  
Avaliação

#### FICHA CATALOGRÁFICA

Pereira, Arnaldo Luis Santos - 1949

PROJETO BRIGADEIRO — Faixa Exclusiva de Ônibus no Contra Fluxo, Equipe Técnica coordenada por Arnaldo Luis Santos Pereira. São Paulo. Companhia de Engenharia de Tráfego. Nov. 80.

54. . . . p. 1. (Série Boletim Técnico da CET n.º 25)

1. Engenharia de Tráfego. 2. Projeto de Melhorias.
3. Avaliação.

I. Título. II. Série

Boletim técnico da CET nº 25

**Projeto Brigadeiro**  
**Faixa Exclusiva de Ônibus no Contra-fluxo**  
Avaliação

---

Arnaldo Luis Santos Pereira  
Luiz Ejchel  
Gabriel Tadeu Barros Chaval  
Yoshie Kawano  
Roberto Silveira Barbuy  
Edmundo Barbosa de Freitas

**Publicação da  
Companhia de Engenharia de Tráfego - CET**

**Presidente**  
Eng.º ROBERTO SALVADOR SCARINGELLA

**Diretor Técnico**  
Eng.º ELMIR GERMANI

**Diretor Administrativo e Financeiro**  
Eng.º SÉRGIO X. PORTO

**Estudos e Normatização Técnica**  
Eng.º GILBERTO MONTEIRO LEHFELD

**Av. das Nações Unidas n.º 7163  
05477 - São Paulo - SP**

A série Boletim Técnico objetiva a divulgação de estudos e projetos relativos ao binômio Tráfego-Transporte, realizados pela Equipe Técnica da Companhia de Engenharia de Tráfego e, eventualmente, por outras entidades, quando considerados relevantes.

Acreditamos na sua importância, não apenas por se tratar de um eficiente meio de divulgação, mas, principalmente, por se constituir em fonte de subsídios a todos que atuam ou necessitam de informações nesta área, tão carente de bibliografia especializada em língua portuguesa.

Roberto Salvador Scaringella

## **índice**

- 1 Apresentação**
  - 2 Estudos e Projetos de Engenharia de Tráfego**
  - 3 Avaliação**
-

1

---

apresentação



A utilização de uma parcela do leito das vias para uso exclusivo do transporte coletivo vem sendo adotada de forma sistemática desde 1973.

No Município de São Paulo, em meados de 1966, tais medidas passaram a ser excepcionalmente favorecidas pelo poder público, que se viu frente a duas necessidades convergentes: a racionalização do consumo de combustíveis e a melhoria de desempenho do sistema viário através de procedimentos operacionais. Essa conjuntura exigia um rebalanceamento da divisão modal nos deslocamentos diários da população, com favorecimento ao transporte coletivo, de maneira a oferecer alternativas satisfatórias à restrição do uso do automóvel particular.

Desenvolvidas inicialmente para compatibilizar os itinerários dos trolebus ao tráfego, dada a pouca flexibilidade desse modo de transporte com relação a mudanças de circulação, as faixas exclusivas surgiram como opção bastante atraente para operacionalização das citadas medidas de favorecimento ao ônibus, por seu baixo custo relativo de implantação e facilidades no processo de implantação.

Numa etapa subsequente, em que se tratou do planejamento das intervenções dessa ordem, examinou-se o conjunto do sistema viário principal da cidade, buscando-se a identificação das vias e seus respectivos trechos passíveis de intervenção em favor dos ônibus.

Nesse quadro, a Av. Brigadeiro Luiz Antônio apareceu como uma das prioritárias, tendo em vista o conjunto de peculiaridades apresentadas, a saber:

- . estabelece ligação entre o centro e diversos bairros densamente povoados;
- . apresenta características físicas (traçado, largura e topografia) favoráveis em relação à malha viária adjacente;
- . conta com grande demanda de veículos, sendo utilizada como itinerário de um número significativo de linhas de ônibus;
- . capacidade viária saturada, com sistemáticos retardamentos e baixas velocidades operacionais; e
- . influencia o desempenho da malha viária adjacente, por servir como opção complementar a viagens interperiféricas.

Entretanto, apurada a necessidade e a conveniência de se intervir na situação existente, o cenário diagnosticado evidenciou que o tratamento a ser dispensado não poderia ser realizado em uma única etapa, mas num processo de sucessivas fases, dado o elenco numeroso de problemas a serem superados.

O presente estudo centra seu interesse na descrição quase completa da formulação de um projeto dessa ordem, desde o histórico das intervenções anteriores, abordando também a filosofia adotada para seu desenvolvimento, as características físicas e funcionais do projeto e fechando o ciclo com uma

avaliação técnica de seus resultados e impactos. Pela relativa inovação que representam as faixas exclusivas de ônibus, pelos atrativos que apresentam para investimentos na operação do sistema viário e no sentido de estabelecer critérios gerais para sua aplicação no futuro, análises desse teor se fazem importantes. Torna-se também desejável a comparação de sua eficácia em relação a outros tipos de intervenção, no sentido de dotar o poder público e os órgãos operadores de trânsito e transportes de instrumentos técnicos mais eficazes para a seleção de alternativas e para o processo de decisão na aplicação de investimentos.

**2**

---

**estudos e projetos de engenharia  
de tráfego**

## 2.1 ESTUDOS ANTERIORES

Em função de suas peculiaridades, o corredor em questão foi estudado em diversas ocasiões, visando proporcionar maiores facilidades à movimentação dos ônibus.

Os problemas existentes para dotar essa via com as desejadas melhorias foram de tal monta que os projetos elaborados para abrangerem todo o corredor tiveram de ser fracionados em etapas de implantação. No entanto, quando retomados para prosseguimento, já não mais correspondiam à situação esperada; exigindo, pois, novos estudos.

O primeiro trabalho nesse sentido foi feito, em 1975, pela equipe técnica envolvida no *SISTRAM* — *Sistema de Integração dos Transportes da Região Metropolitana de São Paulo*. Propunha que a Av. Brigadeiro Luiz Antônio tivesse faixa exclusiva de ônibus nos dois sentidos de circulação em toda a sua extensão. Quanto aos demais veículos, que fosse regulamentado o uso da via, de modo que entre a Praça D. Gastão Liberal Pinto e a Rua 13 de Maio a avenida apresentasse mão única de direção (sentido Centro-Bairro); da Rua 13 de Maio até o cen-

tro da cidade, mantivesse sua circulação inalterada (dupla-mão entre a 13 de Maio e a Rua Maria Paula e mão única, sentido Centro-Bairro, daí até o Largo São Francisco).

Os principais cruzamentos do corredor receberiam projetos de canalização e o fluxo de tráfego no sentido Bairro-Centro seria desviado para vias próximas. Esse estudo não chegou a ser implantado.

Em 1976 foi elaborado pela Companhia de Engenharia de Tráfego — CET — um outro projeto para o local, com posterior implantação parcial. O referido projeto mantinha inalterada a circulação da Av. Brigadeiro Luiz Antônio no trecho compreendido entre o centro e a Rua Cincinato Braga, com mão única no sentido Centro-Bairro, do Largo São Francisco até a Rua Maria Paula e prosseguindo daí em dupla mão de direção. O quarteirão compreendido entre a Rua Cincinato Braga e a Av. Paulista teria uma transição, passando à partir daí a existir uma faixa exclusiva de ônibus no contra-fluxo, até o fim do corredor (Praça D. Gastão Liberal Pinto). A regulamentação desse trecho da avenida seria com sentido único para o tráfego geral Bairro-Centro e supunha, ainda, privatização da faixa junto ao pas-

seio, para a circulação dos ônibus, no sentido do fluxo. Foi implantada uma primeira etapa operacional, entre a Praça D. Gastão Liberal Pinto e a Rua Estados Unidos. O funcionamento desse trecho resultou satisfatório e beneficiou, de forma significativa, o desempenho dos ônibus.

Em 1978 foi implantada faixa exclusiva de ônibus em mais um trecho do corredor, projeto este que constitui o presente objeto de estudo. Trata-se de um projeto distinto dos anteriores, que abrange a área compreendida entre o centro da cidade e a Rua Estados Unidos. Propõe uma regulamentação uniforme para todo o corredor, exceto no seu primeiro trecho, entre o Largo São Francisco e a Rua Aguiar de Barros. O corredor fica então dotado de mão única para o tráfego geral, sentido Bairro-Centro e de uma faixa exclusiva de ônibus no contra fluxo para o sentido de circulação inverso. Foi implantado, na fase ora analisada, o trecho compreendido entre o centro da cidade e a Av. Paulista.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS DO PROJETO

O exame dos projetos anteriores, cotejados com as avaliações feitas da situação do tráfego da região, indicou que as demais intervenções previstas para o corredor não atenderiam aos objetivos pretendidos, quais sejam, melhorar as condições operacionais do transporte coletivo da avenida, com mínima perda do nível de serviço do sistema viário na área de estudo adjacente ao corredor.

Perguntava-se, então, se o trecho com faixa exclusiva já implantada (entre a Praça D. Gastão Liberal Pinto e a Rua Estados Unidos), uma bem sucedida operação, deveria ser estendido para mais uma porção da via, ou seria melhor intervir em outro trecho independente do corredor.

Qualquer modificação nas condições funcionais da Av. Brigadeiro Luiz Antonio implicaria em adequação da circulação da malha viária próxima, razão pela qual o trecho cuja situação fosse a mais crítica, em termos operacionais, deveria ser tratado prioritariamente.

Com base nessas premissas e levando-se em conta os recursos disponíveis (pessoal, equipamentos e investimentos para obras), optou-se por mudar o trecho compreendido entre a Av. Paulista e a Rua Aguiar de Barros, onde ocorriam congestionamentos sistemáticos no trânsito e onde a velocidade média do corredor era a mais baixa.

A avenida teria mão única de circulação no sentido Bairro-Centro e uma faixa reservada aos ônibus, para que dela se utilizassem também no sentido inverso, no contra fluxo.

O tráfego de veículos que, nesta nova situação, não mais poderia se servir do corredor, passaria para uma das três seguintes opções, conforme seu destino:

### ROTA 1 — LIGAÇÃO CENTRO — JARDINS

Av. Brig. Luiz Antonio, Rua Aguiar de Barros, Rua Francisca Miquelina, Rua Santo Amaro, Rua Manoel Dutra, Rua Humaitá, Rua Conselheiro Carrão, Rua dos Franceses, Rua Joaquim Eugênio de Lima.

### ROTA 2 — LIGAÇÃO CENTRO — PARAÍSO

Av. Brig. Luiz Antonio, Rua Aguiar de Barros, Rua Francisca Miquelina, Rua Santo Amaro, Rua Manoel Dutra, Rua Humaitá, Rua Martiniano de Carvalho, Rua 13 de Maio, Praça Oswaldo Cruz.

### ROTA 3 — LIGAÇÃO CENTRO — IBIRAPUERA

Av. Brig. Luiz Antonio, Rua Aguiar de Barros, Rua Francisca Miquelina, Rua Santo Amaro, Rua Manoel Dutra, Rua Humaitá, Rua Conselheiro Carrão, Rua Rui Barbosa, Av. 13 de Maio, Rua Carlos Sampaio, Rua Maria Figueiredo, Rua Tutoia.

Os usuários dos transportes coletivos continuariam a ter boa acessibilidade, uma vez que os ônibus circulariam nos dois sentidos de direção da via. Os demais veículos passariam a dispor de todo o espaço da avenida para a ligação Bairro-Centro, exceto aquele reservado aos coletivos no contra fluxo, o que duplicaria sua capacidade viária.

O projeto, assim desenvolvido, buscou dotar o corredor de sinalização específica de faixa exclusiva; advertir e adequar a sinalização e o controle do tráfego na avenida e nas suas travessias; orientar e capacitar as vias circunvizinhas (principalmente aquelas envolvidas como opção para o tráfego desviado) para a nova situação prevista; compatibilizar os itinerários e pontos finais dos transportes coletivos da área; e, finalmente, elaborar os proje-

tos de controle do tráfego (canalização dos fluxos de veículos e coordenação da sinalização semafórica).

### 2.3 METODOLOGIA DE PROJETO

Os estudos foram efetuados, seguindo-se três etapas distintas e consecutivas:

- . Coleta de dados de tráfego.
- . Análise das alternativas de circulação.
- . Elaboração do projeto executivo de engenharia.

#### 2.3.1 Coleta de Dados

Procederam-se levantamentos físicos e contagens direcionais classificadas nos principais cruzamentos do corredor e nas vias componentes do sistema viário principal da área de estudo, previamente definida, de modo a abranger a região sob a influência direta do corredor.

Completando as informações necessárias ao diagnóstico da situação então existente, foi feito um levantamento da velocidade desenvolvida no corredor, tanto nos períodos de pico quanto no entre pico, envolvendo ônibus e automóveis. Pesquisou-se também os destinos dos usuários que ingressavam no corredor no seu ponto mais central (altura da Praça Pérola Byington).

Os dados obtidos foram mapeados e manipulados nas etapas seguintes, para verificação da redistribuição dos fluxos de tráfego na malha viária disponível (avaliação da suficiência de capacidade das vias para atender a demanda e, para a alternativa adotada, previsão do carregamento dos cruzamentos semaforizados e sua conseqüente programação).

TABELA 1

#### VOLUMES HORÁRIOS DO CORREDOR, NOS PERÍODOS DE PICO

APROXIMAÇÃO	PERÍODO	PICO DA MANHÃ				PICO DA TARDE			
	SENTIDO	BAIRRO-CENTRO		CENTRO-BAIRRO		BAIRRO-CENTRO		CENTRO-BAIRRO	
	VEICULO	O	A + C	O	A + C	O	A + C	O	A + C
Rua Estados Unidos		123	1087	76	287	111	966	94	263
Rua Tutóia		137	987	138	589	167	863	135	618
Alameda Santos		133	872	140	697	119	613	114	779
Rua Cincinato Braga		139	902	139	442	113	1001	118	541
Rua Pedroso		119	752	154	692	173	681	153	701
Rua Humaitá		170	758	132	900	162	586	133	881
Rua Jaceguai		197	1678	123	352	124	1231	105	465
Rua Maria Paula		133	767	89	418	125	898	90	366

FONTE: CET — A = Automóveis; O = Ônibus; C = Caminhões

TABELA 2

#### CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E LARGURA DO CORREDOR

INÍCIO DO TRECHO	TÉRMINO DO TRECHO	N.º FAIXAS	EFETIVAS	LARGURA DA PISTA
		B - C	C - B	
Pça. D. Gastão Liberal Pinto	Av. Brasil	3	1 (ônibus)	13.70
Av. Brasil	Rua Estados Unidos	2	1 (ônibus)	12.00
Rua Estados Unidos	Alameda Jaú	2	2	13.50
Alameda Jaú	Av. Paulista	3	2	14.70
Av. Paulista	Pça. Pérola Byington	2	2	13.70
Pça. Pérola Byington	Rua Jaceguai	4	—	13.70
Rua Jaceguai	Rua Maria Paula	2	2	13.70
Rua Maria Paula	Lgo. São Francisco	—	5	13.70

TABELA 3

**PESQUISA DE DESTINO DOS AUTOMÓVEIS, NA ALTURA DA PRAÇA PÉROLA BYINGTON  
(Sentido Centro-Bairro)**

DESTINO DA VIAGEM	PORCENTAGEM
I — Para a ligação Leste-Oeste, sentido Lapa	48,7
II — Para a ligação Leste-Oeste, sentido Brás	4,2
III — Todo o corredor, dirigindo-se daí para Ibirapuera	3,8
IV — Todo o corredor, dirigindo-se daí para Pinheiros	2,8
V — Até a Av. Paulista, daí em direção ao Paraíso	3,8
VI — Até a Av. Paulista, daí em direção à Rua Augusta	8,5
VII — Destino ao longo do próprio corredor	28,5
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

### 2.3.2 Análise das Alternativas de Circulação

Reconhecida a intenção de caracterizar a Av. Brigadeiro Luiz Antonio como regulamentada com mão-única de direção, no sentido Bairro-Centro, com ônibus circulando nos dois sentidos, cabia decidir para onde desviar o fluxo de veículos no sentido Centro-Bairro, sem causar maiores transtornos ao trânsito da região próxima.

O primeiro grande problema se identificava no trecho do corredor mais central: a Av. Brigadeiro Luiz Antonio é regulamentada com mão-única de direção entre o Largo São Francisco e a Rua Maria Paula, sendo ela a única saída significativa do chamado *Centro Histórico*. Esta situação, se modificada, implicaria em inversão de circulação de quase toda a área central, o que escapava aos objetivos pretendidos.

Conseqüentemente, decidiu-se por manter inalterado esse primeiro trecho da avenida.

A partir do cruzamento da Av. Brigadeiro Luiz Antonio com a Rua Maria Paula (onde cerca da metade da demanda do corredor sai da via), caracterizou-se a frota de veículos da qual se pretendia desviar do caminho. Estes veículos foram pesquisados quanto aos destinos das viagens e induzidos a alterar seus percursos habituais, através de outras rotas.

A Rua Aguiar de Barros era a primeira via capacitada a receber o fluxo de automóveis do corredor e a redistribuí-los por outras alternativas viárias,

sendo feita ali a separação entre os ônibus e os demais veículos, transferindo-se os últimos para a Rua Santo Amaro.

A Praça Pérola Byington, formada pelo cruzamento da Av. Brigadeiro Luiz Antonio com as Ruas Jaceguai e Santo Amaro, teve pequena adequação na sua geometria, visando distribuir o fluxo oriundo da Rua Santo Amaro (a referida frota desviada da Av. Brigadeiro Luiz Antonio, vinda do centro) para as diversas opções orientadas, segundo os principais destinos dos automóveis. Parte significativa dos veículos abandonariam o eixo nesse ponto, em direção à Zona Oeste da cidade, via Rua Jaceguai.

Aqueles interessados em prosseguir rumo à Av. Paulista foram orientados para as rotas anteriormente descritas, cujas características físicas e operacionais foram melhoradas para atender satisfatoriamente ao acréscimo de demanda resultante da supressão da pista Centro-Bairro da avenida, para uso do tráfego individual.

Após a Av. Paulista, a situação do corredor prosseguiria sem modificações, terminando neste local o trecho correspondente à primeira fase de implantação.

A segunda e última fase de regularização da Av. Brigadeiro Luiz Antonio abrange o trecho entre a Av. Paulista e a Rua Estados Unidos.

Para que os veículos não mais contassem com a Av. Brigadeiro Luiz Antonio no sentido Centro-

Bairro nesse último trecho, algumas modificações significativas de circulação seriam necessárias, com grande variação na demanda da malha viária adjacente.

A separação e a posterior decisão de se protelar a implantação dessa última etapa deveu-se ao fato de inexistirem problemas operacionais ou de segurança neste trecho. Assim sendo, a conclusão do estudo melhor se faria tendo por base a perfeita assimilação das modificações propostas na etapa anterior e a elaboração de novas medições, pesquisas e contagens para a concepção da circulação da região afetada.

### 2.3.3 Elaboração do Projeto Executivo

O conjunto de desenhos, esquemas, relatórios, etc. que constitui o projeto executivo de engenharia, foi elaborado segundo as normas e padrões adotados pela Companhia de Engenharia de Tráfego.

Dividiu-se o conjunto de projetos em grupos, para que as diversas equipes de implantação recebessem as informações pertinentes às tarefas de forma clara e independente. O setor responsável pelas obras de canalizações dos fluxos recebeu as plantas dos projetos de locação, construção e drenagem; para as equipes de sinalização foram elaboradas plantas distintas, com instruções específicas.

O tratamento dispensado à sinalização do corredor com faixa exclusiva obedeceu aos padrões já adotados nas outras vias com características similares. Todavia, sendo as faixas exclusivas operadas há pouco tempo, sua assimilação pela população vem sendo avaliada e sua sinalização vem sofrendo aperfeiçoamentos.

O passeio adjacente à faixa exclusiva de ônibus e a própria faixa tiveram, desta feita, sua sinalização horizontal reforçada, visando advertir os pedestres e assim reduzir o potencial perigo de atropelamentos.

Outro aspecto muito enfatizado no projeto, além do tratamento dispensado à Av. Brigadeiro Luiz Antonio, foi a sinalização vertical de orientação. A redistribuição adequada e segundo as estimativas, dos veículos pela malha viária, era fundamental para o sucesso do plano.

As placas de orientação deveriam adequar-se às regras estabelecidas pelo POT — Programa de Orientação de Tráfego,\* então em instalação na região; o que também representava uma novidade para o público.

Os projetistas participaram ativamente da etapa de implantação do plano e do período imediatamente após o início da sua operação, tanto no acompanhamento e na verificação dos serviços no campo quanto nas adequações eventuais de pormenores do projeto, imprevisíveis anteriormente.

Outro nível de acompanhamento e controle do projeto foi feito através de encontros realizados numa primeira fase, anterior ao início da operação, entre os técnicos de trânsito e a comunidade envolvida, para a coleta de subsídios, sugestões e esclarecimento das medidas favoráveis aos transportes e, finalmente, após a implantação das melhorias, para a avaliação dos resultados e dos impactos das mudanças de hábitos estabelecidos.

Os resultados, inicialmente obtidos de forma assistemática através do acompanhamento do tráfego local e dos contatos com a comunidade, superaram as expectativas dos técnicos. Esses resultados confirmaram-se, segundo a avaliação técnica que se segue.

\* (VIDE BOLETIM TÉCNICO CET N.º 11 — 1978).



**3**

---

---

**avaliação do projeto**

### 3.1 AVALIAÇÃO TÉCNICA — INTRODUÇÃO

Entre as diversas diretrizes para os projetos desenvolvidos pela Companhia de Engenharia de Tráfego, restou, após o desenvolvimento de diversas *famílias* de projetos, a necessidade de estudos no sentido de serem avaliados, estimados ou medidos os impactos decorrentes, direta ou indiretamente, da implementação de uma intervenção no tráfego de uma área. A efetivação de estudos dessa ordem se impunha, principalmente, pela necessidade técnico-administrativa de aferição da eficiência e eficácia dos projetos implantados, de maneira a serem estabelecidos critérios de avaliação de desempenho dos técnicos da Superintendência de Projetos. Essa avaliação vinha sendo feita a partir de indicadores meramente cronológicos e/ou subjetivos da atuação de cada projetista ou coordenador.

Como produtos secundários, poder-se-iam determinar, estabelecidas as premissas básicas de comparação inter-projetos, os diferentes graus de impacto e eficácia para as diferentes modalidades de estudos, podendo caracterizar-se como insumo de rele-

vância no estabelecimento de políticas e diretrizes para o órgão operador do trânsito.

Outro efeito marginal consiste na possibilidade do projetista ou coordenador de projeto rever características técnicas de sua atuação através do recebimento de um *feed-back* mensurado.

O presente trabalho representa a continuidade do estudo Impacto de Investimento no Sistema Viário — Metodologia de Avaliação publicado no Boletim Técnico CET n.º 20 e cujas diretrizes técnicas foram reproduzidas e ampliadas. Algumas adaptações se fizeram necessárias, em virtude da natureza das intervenções. No citado trabalho, o investimento era praticamente pontual sobre a rede de estudo e traduzia-se numa nova ligação viária, ampliando o número de opções de percurso para seus usuários. Já o projeto Brigadeiro apresenta, como será visto, intervenções dispersas e diversificadas sobre a rede de estudo, diferindo, ainda, por tratar-se, em essência, de alterações de circulação, objetivando aumentar a mobilidade do transporte coletivo e não necessariamente dos veículos particulares.

Sob esse aspecto, a análise reveste-se de particular importância por permitir a aferição de medidas dessa ordem, cuja aplicação vem merecendo ênfase permanente face à política nacional de transportes urbanos, particularmente interessada na substituição do transporte particular pelo transporte coletivo.

Além dessas características, o presente estudo procurou abranger, embora ainda de forma incompleta, o estudo econômico de custos e benefícios e procurou, igualmente, a determinação indireta dos impactos sobre a comunidade afetada.

Assim, foi ele estruturado em duas etapas. A primeira delas, a análise técnica, em que, após a caracterização do projeto através de seus objetivos iniciais e descrição das principais intervenções efetuadas, procedeu-se ao estabelecimento de uma área de estudos, definindo o ambiente dessas intervenções. Através de pesquisas executadas antes e depois da implantação do projeto, foram obtidos os principais indicadores do desempenho do sistema viário da região nas condições anteriores e posteriores, bem como os indicadores de custo-benefício.

A segunda parte trata da detecção de impactos indiretos e/ou subjetivos gerados pela intervenção e que incidem sobre a comunidade direta ou indiretamente ligada ao corredor e sobre sua área de influência. Limitações técnico-administrativas impuseram soluções simplificadas, cujos objetivos foram a determinação da receptividade do projeto nos diversos setores da empresa que os vivenciaram e a sistematização dos noticiários da imprensa como indicadores da receptividade externa à empresa.

### 3.1.1 Estrutura do Estudo

A avaliação técnica efetuada abrange, em linhas gerais, a obtenção de uma série de indicadores, a partir de técnicas habitualmente empregadas na Engenharia de Tráfego, que permitam a verificação do alcance dos objetivos inicialmente fixados para o projeto.

Desta forma, ao seu final, esta avaliação divide-se na consideração bipartida entre os dois grandes condicionantes da implantação. O primeiro deles, a faixa exclusiva de ônibus no corredor, em que as modifi-

cações foram analisadas em termos de volume, velocidade e ocupação média dos ônibus antes e depois. O segundo aspecto de importância, ao longo da rede viária, dos autos que anteriormente demandavam o corredor no sentido Centro-Bairro. Essa redistribuição pode ser aferida pela reconfiguração dos volumes de autos no sistema viário e por seu desempenho, caracterizado nas velocidades obtidas. A parte inicial dedica-se à exposição das características do projeto, incluindo-se as alterações no sistema viário e os objetivos das mesmas.

A segunda parte trata especificamente da metodologia do estudo, dividindo-se em exposição do método de pesquisa, avaliação estatística e definição dos indicadores de impacto.

A terceira e última parte refere-se à representação simplificada dos resultados mais significativos.

### 3.1.2 Características do Projeto Brigadeiro

#### ● Objetivo Principal

Melhoria das condições operacionais do transporte coletivo ao longo do corredor.

#### ● Objetivos Secundários

— Melhoria das condições de fluidez e segurança dos veículos particulares no corredor, no sentido bairro-centro.

— Manutenção ou minimização das perdas nos níveis de serviços oferecidos pelo sistema viário principal constante da área de estudo, sem considerar-se o corredor.

#### ● Modificações Fundamentais

##### — Faixa Exclusiva para Ônibus (FEO)

Para atender ao objetivo básico, adotou-se a faixa exclusiva para ônibus no sentido centro-bairro, eliminando-se, nesse sentido, o tráfego de autos e caminhões.

Com isso, e mantida em relação ao ônibus a circulação anterior, procurou-se incrementar a velocidade operacional dos coletivos naquele sentido, sem as desvantagens intrínsecas ao estabelecimento de FEO's, especialmente no tocante à segurança dos usuários da via principal e das transversais.

As três principais rotas apresentam os seguintes trajetos:

ROTA 1 — CENTRO — JARDINS

Rua Aguiar de Barros, Rua Francisca Miquelina, Rua Santo Amaro, Rua Manoel Dutra, Rua Humaitá, Rua Conselheiro Carrão, Rua dos Franceses, Rua Joaquim Eugênio de Lima.



ROTA 2 — CENTRO — OSWALDO CRUZ — PARAÍSO

Rua Aguiar de Barros, Rua Francisca Miquelina, Rua Santo Amaro, Rua Manoel Dutra, Rua Humaitá, Rua Martiniano de Carvalho, Av. 13 de Maio.



ROTA 3 — CENTRO — PARAÍSO — ACLIMAÇÃO

Rua Aguiar de Barros, Rua Francisca Miquelina, Rua Santo Amaro, Rua Manoel Dutra, Rua Humaitá, Rua Conselheiro Carrão, Rua Rui Barbosa, Rua 13 de Maio, Rua Carlos Sampaio, Rua Cubatão.



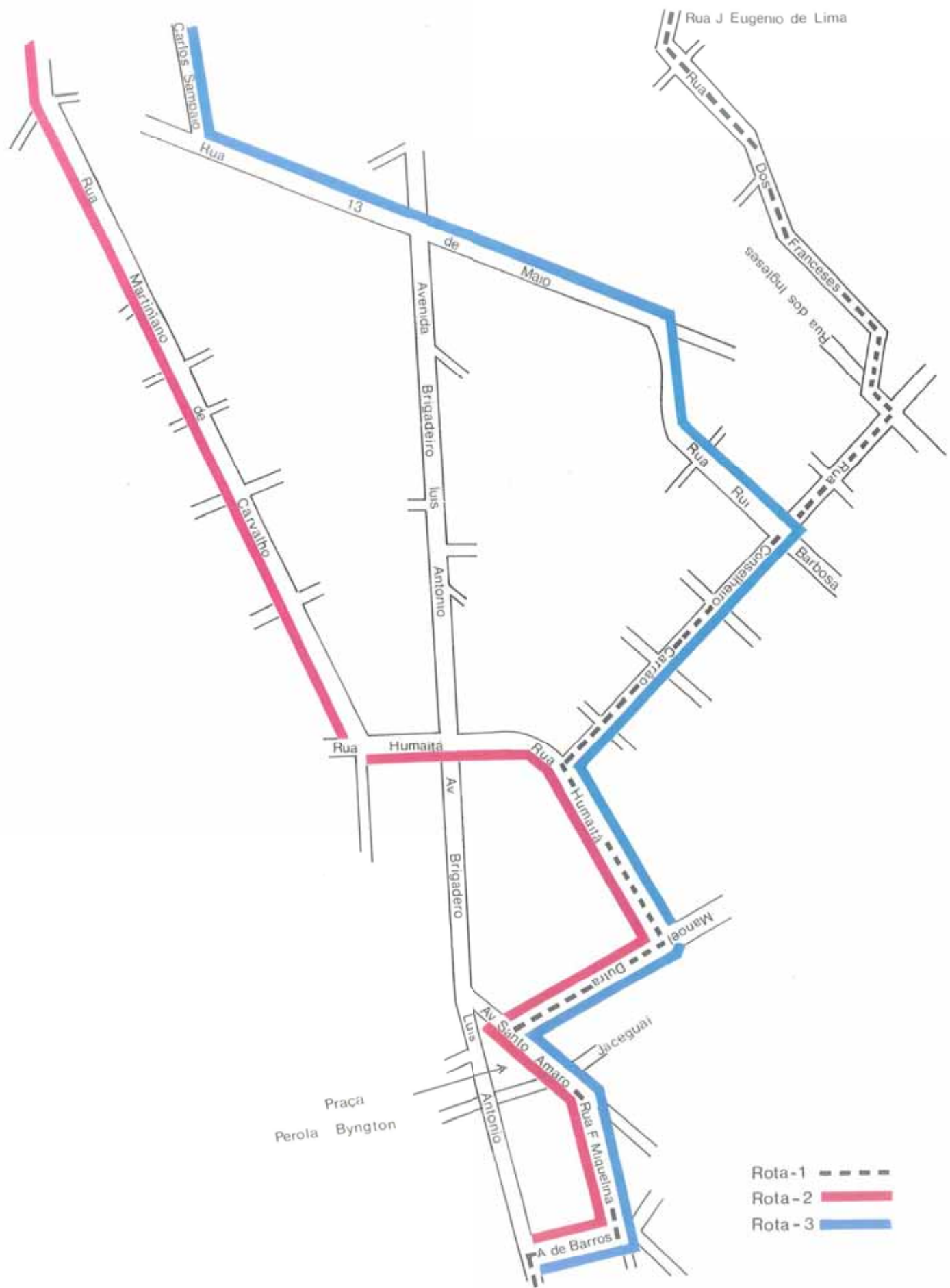
— Sentido Bairro-Centro (B-C)

Com a eliminação do tráfego de autos e caminhões na Av. Brigadeiro Luiz Antônio no sentido C-B, foi permitido o aumento de uma faixa de tráfego sentido B-C, no intuito de atender ao objetivo secundário.



— Rotas Alternativas Sentido (C-B)

Para o atendimento do objetivo secundário, foram estabelecidos três caminhos alternativos à antiga circulação C-B do corredor. Estes caminhos oferecem trajetos e destinos distintos aos usuários do sistema, onde foram introduzidas alterações de circulação e sinalização de orientação, no sentido de facilitar a assimilação desses caminhos e minimizar os tempos de percurso.



- Rota-1 - - - -
- Rota-2 ————
- Rota-3 ————

### 3.1.3 Metodologia

- Área de Projeto

A partir de critérios baseados nas premissas do projeto, conhecimento da área e de seus desloca-

mentos, foi delimitada a área de projeto. Consiste na região diretamente afetada pela implantação do projeto, onde, conseqüentemente, os efeitos serão sentidos de forma mais aguda.

## Área de Projeto

Sem Escala



• Rede de Projeto

Contida na Área de Projeto, é formada pelo sistema viário principal diretamente afetado pelo projeto, através das alterações de circulação, de utilização, etc.

Essa rede é mostrada na figura 5. O nome das vias, os trechos alterados e as respectivas características antes e depois são indicados na Tabela 4.

### Rede de Projeto

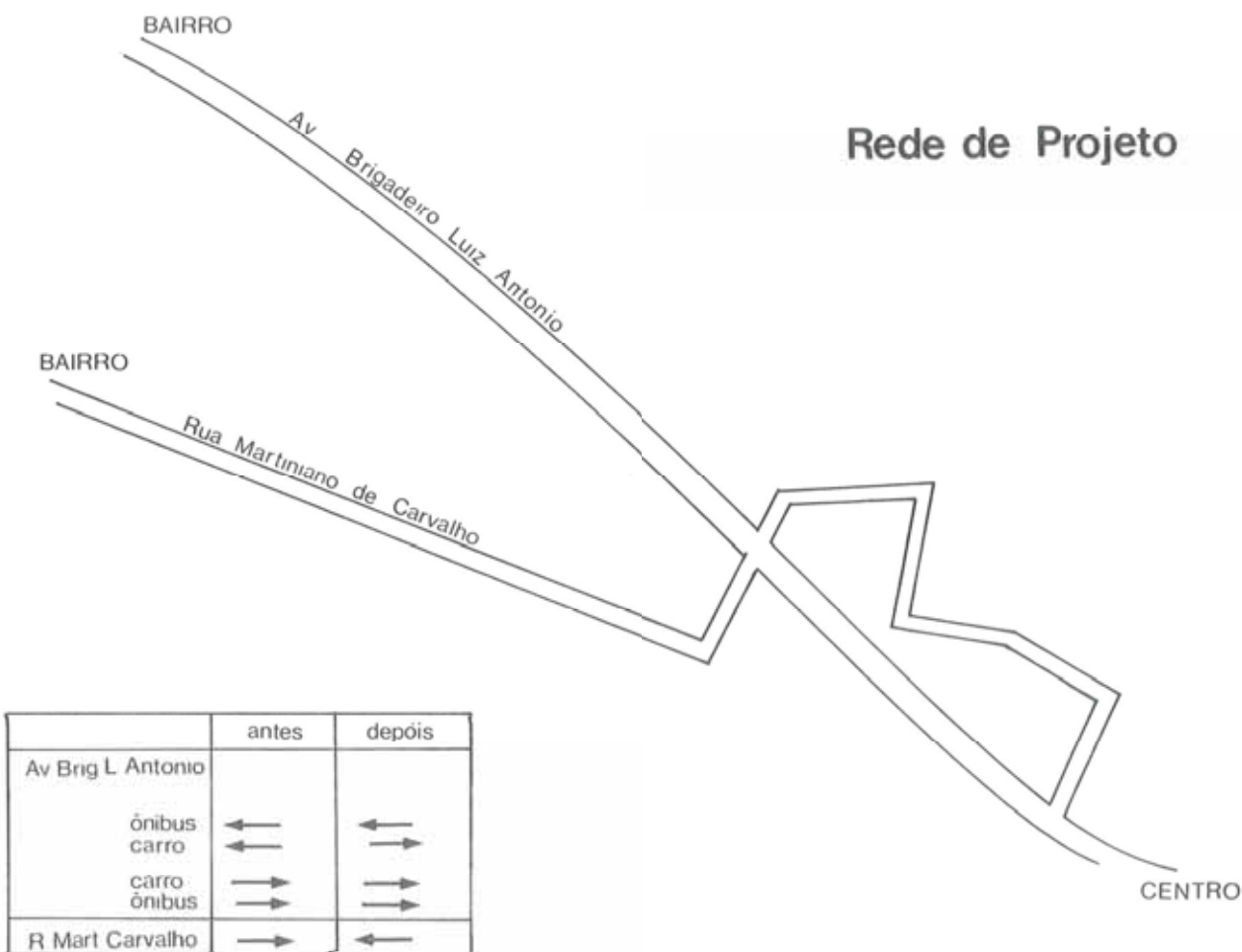


TABELA 4  
REDE DE PROJETO

CARACTERÍSTICAS			
RUA/AVENIDA	ANTES	DEPOIS	TRECHO ALTERADO
Av. Brig. Luiz Antônio	B-C: 1 faixa p/ ônibus 1 faixa p/ autos C-B: 1 faixa p/ ônibus 1 faixa p/ autos	B-C: 1 faixa p/ ônibus 2 faixas p/ autos C-B: 1 faixa p/ ônibus	Entre Rua Maria Paula e Av. Paulista
Rua Martiniano de Carvalho	B-C: 2 faixas p/ autos	C-B: 2 faixas p/ autos	Entre Rua Humaitá e Rua João Julião

- Área de Estudo

Determinada a partir de critérios semelhantes aos utilizados para a delimitação da Área de Projeto, embora com maior dose de subjetividade, a Área de Estudo consiste numa região mais ampla, que abrange a primeira, contendo ainda a malha viária que sofre diretamente os efeitos do projeto.

A detecção de efeitos indiretos, especialmente em projetos desse teor, torna-se bastante problemática, pela intrincada rede de causas-efeitos que se estabelece, diretamente vinculada à dinâmica do tráfego urbano. As repercussões dessas implantações podem disseminar-se ao longo da trama viária, pois a alteração na circulação de

um corredor implica no maior ou menor carregamento do sistema viário alternativo e/ou de outros corredores. Isto, por sua vez, fará alterar o comportamento de seus usuários habituais na escolha de caminhos, e assim sucessivamente, caracterizando uma reação em cadeia de difícil análise. Esta somente poderia ser efetivada com o emprego de modelos matemáticos de geração e distribuição de tráfego, cuja macro-visão, por sua vez, dificultaria o atingimento dos objetivos do presente estudo.

Desta forma, os procedimentos para determinação da Área de Estudo foram simplificados e obtidos a partir de observações no local e do conhecimento empírico dos técnicos envolvidos.





- Rede de Estudo

A rede viária tomada como rede de estudo foi obtida por processo análogo ao utilizado para a Área de Estudo.

Compreende, basicamente, a rede de projeto, além do sistema viário principal indiretamente atingido pelas mudanças.

A sua visualização gráfica pode ser obtida na figura 7 enquanto a Tabela 5 mostra as ruas e seus respectivos trechos incluídos na rede.



TABELA 5  
REDE DE ESTUDO

RUA/AVENIDA	TRECHO DE ESTUDO
Av. Brig. Luiz Antonio	Entre Av. Paulista e Rua Maria Paula
Av. Paulista	Entre Rua Augusta e Praça Oswaldo Cruz
Av. Nove de Julho	Entre Al. Itu e Praça da Bandeira
Av. 23 de Maio	Entre Viaduto Paraíso e Viaduto Dona Paulina
Rua Vergueiro/Av. Liberdade	Entre Rua Paraíso e Praça Clóvis Beviláqua
Rua Maria Paula	Entre Rua Martins Fontes e Av. Liberdade
Rua Martiniano de Carvalho	Entre Rua Humaitá e Rua João Julião
Av. 13 de Maio	Entre Av. Brig. Luiz Antonio e Praça Oswaldo Cruz
Rua Rui Barbosa	Entre Rua Cons. Carrão e Av. Brig. Luiz Antonio
Rua Humaitá	Entre Rua Jaceguai e Rua Martiniano de Carvalho
Rua Conselheiro Carrão	Entre Rua Humaitá e Rua Luiz Barreto
Rua dos Franceses	Entre Rua dos Ingleses e Rua dos Belgas
Al. J. Eugênio de Lima	Entre Rua dos Belgas e Al. Santos
Rua Cincinato Braga	Entre Rua Carlos Sampaio e Av. Brig. Luiz Antonio
Rua Rocha	Entre Praça 14 Bis e Rua Itapeva
Rua Rui Barbosa	Entre Rua Manoel Dutra e Rua São Domingos
Rua Francisca Miquelina	Entre Rua Genebra e Rua Santo Amaro
Rua Jaceguai	Entre Rua Santo Amaro e Rua Humaitá
Al. Santos	Entre Al. J. Eugênio de Lima e Av. Brig. Luiz Antonio
Rua dos Ingleses	Entre Rua dos Franceses e Rua Conselheiro Carrão
Rua Aguiar de Barros	Entre Av. Brig. Luiz Antonio e Rua Francisca Miquelina
Rua Santo Amaro	Entre Rua Francisca Miquelina e Rua Jaceguai

● Rotas de Estudo

Para possibilitar a aplicação das pesquisas de tráfego e sistematização da análise, a rede de estudo foi dividida em oito rotas, as quais representam os caminhos de maior demanda, portanto, os mais significativos.

Tais rotas, respectivas vias e trechos são apresentados na Tabela 6.

● Indicadores de Impacto

— Índice de Permanência ( $I_p$ ) — este índice representa o tempo total gasto por todos os veículos que trafegam em um segmento viário na unidade de tempo (veículo x hora).

— Índice de Utilização ( $I_u$ ) — este índice representa a distância total percorrida por todos os veículos que utilizam um dado segmento viário, na unidade de tempo considerada (veículo x km/hora).

A variação destes índices entre as duas etapas, antes e depois, quando quantificada, permite mensurar a variação entre as etapas.

Varição do Índice de Permanência:

$$\Delta I_p = I_{p_d} - I_{p_a} \quad (1)$$

A equação 1 multiplicada pelo custo horário  $C_t$ , fornece a variação do custo horário dos ocupantes de um modo de transporte.

Para um segmento viário i:

$$\Delta Ch_i = C_t \Delta I_{pi}$$

Para a rede:

$$\Delta Ch = C_t \sum \Delta I_{pi} \quad (2)$$

onde  $\Delta Ch \equiv$  variação da somatória dos custos horários (Cr\$).

Varição do Índice de Utilização:

$$\Delta I_u = I_{u_d} - I_{u_a} \quad (3)$$

TABELA 6  
ROTAS DE ESTUDO

ROTA	RUA/AVENIDA	TRECHO
1	Av. Brig. Luiz Antonio	Entre Av. Paulista e Rua Maria Paula
2	Rua Conselheiro Carrão Rua dos Ingleses Rua dos Franceses Al. J. Eugênio de Lima Al. Santos Av. Brig. Luiz Antonio	Entre Rua Humaitá e Rua Luiz Barreto Entre Rua dos Franceses e Rua Conselheiro Carrão Entre Rua dos Ingleses e Rua dos Belgas Entre Rua dos Belgas e Al. Santos Entre Al. J. Eugênio de Lima e Av. Brig. Luiz Antonio Entre Al. Santos e Av. Paulista
3	Rua Rui Barbosa Av. 13 de Maio	Entre Rua Conselheiro Carrão e Av. Brig. Luiz Antonio Entre Av. Brig. Luiz Antonio e Praça Oswaldo Cruz
4	Rua Aguiar de Barros Rua Francisca Miquelina Rua Santo Amaro Rua Jaceguai Rua Humaitá Rua Martiniano de Carvalho	Entre Av. Brig. Luiz Antonio e Rua Francisca Miquelina Entre Rua Aguiar de Barros e Rua Santo Amaro Entre Rua Francisca Miquelina e Rua Jaceguai Entre Rua Santo Amaro e Rua Humaitá Entre Rua Jaceguai e Rua Martiniano de Carvalho Entre Rua Humaitá e Praça Amadeu Amaral
9	Rua Vergueiro/Av. Liberdade	Entre Rua Paraíso e Av. Liberdade
10	Av. 23 de Maio	Entre Viaduto Paraíso e Viaduto Dona Paulina
12	Av. Nove de Julho	Entre Al. Itu e Praça da Bandeira
13	Av. Paulista	Entre Rua Augusta e Praça Oswaldo Cruz
15	Rua Maria Paula	Entre Rua Martins Fontes e Av. Liberdade
POSTOS ISOLADOS	RUA/AVENIDA	TRECHO
E	Rua Humaitá	Entre Rua Vicente Prado e Rua Conselheiro Carrão
F	Rua Rui Barbosa	Entre Rua São Domingos e Rua Manoel Dutra
G	Rua Rocha	Entre Praça 14 Bis e Rua Itapeva
H	Rua Cincinato Braga	Entre Rua Carlos Sampaio e Av. Brig. Luiz Antonio

Desde que o custo operacional varia de acordo com a velocidade, deve-se levantar o custo operacional por modo antes ( $CO_a$ ) e depois ( $CO_d$ ).

Para um segmento viário i:

$$\Delta CO_i = (Iu_{di} - CO_{di}) - (Iu_{ai} \cdot CO_{di})$$

Para a rede tem-se:

$$\text{Para a rede tem-se: } \Delta CO = \sum_{i=1}^n CO_i \quad (4)$$

onde

$\Delta CO$  = variação da somatória dos custos operacionais

Variação Total dos Custos

A rede de estudo pode apresentar o mesmo volume antes e depois, quando quantificada, permite caso, a somatória ( $\Delta C$ ) é a soma das expressões 2 e 3, ou seja:

$$\Delta C = \Delta Ch + \Delta CO \quad (5)$$

Entretanto, quando se faz este tipo de implantação é mais freqüente ocorrerem variações de volume na rede de estudo. Deste modo, os custos médios unitários (Cr\$/veículo) são determinados através das expressões abaixo:

$$Ch_v = \frac{Ct \sum I_{pi}}{V_s} \quad (6)$$

$$CO_v = \frac{\sum I_{ui} \cdot CO_i}{V_s} \quad (7)$$

onde:

Ch = custo horário médio por veículo

CO = custo operacional médio por veículo

Vs = volume total na rede de estudo

As variações de custos por veículos serão:

$$\Delta Ch_v = Ch_{vd} - Ch_{va}$$

c

$$\Delta CO_v = CO_{vd} - CO_{va}$$

A variação total do custo por veículo ( $\Delta C_v$ ) da situação depois em relação à situação antes é obtida somando-se as duas últimas expressões:

$$\Delta C_v = \Delta CO_v + \Delta Ch_v \quad (8)$$

Variações de Custos para ônibus no Corredor

Trataremos agora dos impactos sentidos na Brigadeiro Luiz Antônio, apenas com relação ao ônibus.

Custo horário por passageiro (Cr\$/pass.)

Para um trecho i:

$$\Delta Ch_{pi} = Ct (t_d - t_a) i$$

Para toda a rota 1:

$$\Delta Ch_p = \sum \Delta Ch_i \quad (9)$$

onde

$\Delta Ch_p$  = variação do custo horário por passageiro

Custo operacional por passageiro (Cr\$/pass.):

$$\Delta CO_{pi} = \frac{d_i \times CO_{id}}{O_{cmd}} - \frac{\quad}{O_{cma}}$$

Para toda a rota:

$$\Delta CO_p = \sum CO_{pi} \quad (10)$$

onde

$\Delta Ch_p$  = custo horário médio por passageiro

$\Delta CO_p$  = custo operacional médio por passageiro

$O_{em}$  = Ocupação média

Somando-se as equações 8 e 9, obtém-se então a variação total do custo médio por passageiro no corredor:

$$\Delta C_p = \Delta Ch_p + \Delta CO_p \quad (11)$$

Expansão para Valores Diários

A variação total da somatória dos custos na rede de estudo é resultado válido para o período de tempo considerado que aqui se refere à hora de maior volume. Deste modo, deve ser utilizado um fator de expansão para transformar este valor num resultado diário, a fim de se calcular o tempo de retorno do capital investido no projeto.

Este fator de expansão é encontrado por meio da análise da flutuação volumétrica diária do tráfego (figuras 4 e 5) na área de influência do projeto, verificando-se qual é a porcentagem do volume total diário que representa a hora de maior volume. Se a hora de maior volume representa X% do volume total diário, a variação diária da somatória dos custos na rede de estudo será  $\Delta C$  dividida por X, isto é, o fator de expansão (fe) será o inverso de X. Neste estudo, determinou-se um fator de expansão para cada período.

A variação da somatória dos custos na rede de estudo seria então:

Para toda a rede:

$$\Delta C_{v_t} = \Delta C_v \cdot V_n \cdot fe \quad (12)$$

Para os ônibus do corredor:

$$\Delta C_{p_t} = \Delta C_p \cdot N \cdot fe \quad (13)$$

onde

$\Delta C_{v_t}$  = variação diária dos custos dos veículos da rede, excluindo os ônibus da rota 1.

$\Delta C_{p_t}$  = variação diária dos custos gerados pelos ônibus da rota 1.

N = número de passageiros na situação depois.

Tempo de Retorno do Capital Investido:

$$T_r = \frac{C_i}{\Delta C_{p_t} + \Delta C_{v_t}} \quad (14)$$

onde

$T_r$  = tempo de retorno do capital investido

$C_i$  = capital investido

Na expressão 14 não foi incluído o custo da manutenção. Isto porque este custo, além de ser pequeno em relação ao valor do projeto, permanece inalterado.

#### ● Custo Operacional \*

O custo operacional utilizado neste trabalho é apenas aquele gerado pelo consumo de combustível. Outros itens, tais como: motorista e cobradores, fiscais, manutenção, etc., foram considerados inalterados. Isto porque a distância percorrida continua a mesma e a frequência não variou de modo a influir no custo operacional das empresas. Para os carros particulares, o custo operacional é também aquele gerado apenas pelo consumo de combustível. O consumo de combustível por quilômetro para autos e ônibus é determinado através das expressões abaixo.

· Ônibus:

$$C/\text{km} = -0.1088 + 0.0028V + \frac{6.97}{v}$$

· Autos:

$$C/\text{km} = 0.000024 \cdot V^2 - 0.00324V + 0.2176$$

onde,

V ≡ velocidade média (km/h)

C ≡ consumo de combustível (litros)

#### ● Custo Horário

Determinou-se dois tipos de custo horário, sendo um correspondente ao passageiro de autos particulares e outro ao passageiro de ônibus. Tais custos são valores corrigidos para janeiro de 1979, a partir de parâmetros já usados em projetos anteriores, a saber:

· passageiros de autos particulares: Cr\$ 25,66/h

· passageiros de ônibus: Cr\$ 10,26/h

\* FONTES — U.S. Department of Transportation  
Transportation Road Research Laboratory  
— TRRL  
Secretaria Municipal dos Transportes —  
SMT

#### ● Avaliação Estatística

Como todos os levantamentos se fizeram através de dados amostrais, e mesmo porque o volume de elementos coletados foi bastante elevado, tornou-se relevante uma análise estatística posterior à coleta de informações, no intuito de ser determinada a confiabilidade dessas informações.

#### — Amostras

Quando se utiliza a média de uma amostra para se estimar a média de uma população, a probabilidade de que sejam exatamente iguais é praticamente zero. Portanto, o mais desejável seria saber-se a proximidade entre a média da amostra e a média da população. O tamanho do erro  $x - \mu$ , diferença entre a média da amostra ( $x$ ) e a medida da população ( $\mu$ ), é o que necessitaria ser estimado para grandes amostras ( $n$ ).

Supondo que para grandes  $n$ :

$$\frac{x - \mu}{\tau/\sqrt{n}} \quad (15)$$

onde

$x$  = média da amostra

$\mu$  = média da população

$\tau$  = desvio padrão da população

$n$  = tamanho da amostra

é uma variável que segue uma distribuição normal, pode-se afirmar que:

$$-Z_{\alpha/2} < \frac{x - \mu}{\tau/\sqrt{n}} < Z_{\alpha/2} \quad (16)$$

onde

$Z_{\alpha/2}$  = parâmetro da distribuição normal a um nível de confiança  $(1 - \alpha)$

ou que

$$\frac{|x - \mu|}{\tau/\sqrt{n}} < Z_{\alpha/2} \quad (17)$$

fazendo

$x - \mu = E$ , tem-se

$$E < Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\tau}{\sqrt{n}} \quad (18)$$

resolvendo em n obtém-se:

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \cdot \tau}{E} \right)^2 \quad (19)$$

onde

E = erro admitido ao nível de confiança  $(1 - \alpha)$   
 Como não se tem o valor  $\tau$  da população, pode-se estimar  $\tau$  baseando-se em um S da amostra da população em questão. Logo, pode-se determinar n com a equação:

$$n \geq \left( \frac{Z_{\alpha/2} \cdot \tau}{E} \right)^2 \quad (20)$$

onde

S = desvio padrão da amostra

Deve ser ressaltado que o S usado na equação acima resultou uma boa aproximação de  $\tau$ , tornando válida a equação 20.

— Intervalo de Confiança

Desde que uma estimativa exata dificilmente pode ser obtida, preferir-se-á sempre estimar um intervalo em que um ponto estimado pode se situar, isto é, intervalo no qual pode-se afirmar com um razoável grau de certeza, estará o parâmetro em consideração. Partindo-se da equação 16, pode-se afirmar com a probabilidade de  $1 - \alpha$ , que o parâmetro estimado está no intervalo:

$$\bar{x} - Z_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (21)$$

Para amostras pequenas deve-se usar a distribuição Student - t:

$$\bar{x} - t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{\alpha/2} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (22)$$

— Testes de Médias

Quando se trabalha com médias de duas amostras de duas populações distintas, freqüentemente torna-se necessário decidir se elas são diferentes ou se elas variam por uma questão de amostragem.

Em estudos deste tipo, uma comparação estatística entre situações antes e depois torna-se necessária para afirmar que de fato houve uma

variação do parâmetro estimado. Este teste é realizado através da fórmula da distribuição normal reduzida:

$$Z_c = \frac{\bar{x}_a - \bar{x}_d}{\sqrt{\frac{S_a^2}{n_a} + \frac{S_d^2}{n_d}}} \quad (23)$$

$\bar{x}_a$  = média da amostra *antes*

$\bar{x}_d$  = média da amostra *depois*

$S_a$  = desvio padrão da amostra *antes*

$S_d$  = desvio padrão da amostra *depois*

$n_a$  = tamanho da amostra *antes*

$n_d$  = tamanho da amostra *depois*

onde  $\bar{x}$  é a média amostral (*antes e depois*).

Este valor  $Z_c$  é comparado com um outro valor  $Z_{\alpha/2}$  para um nível de confiança  $1 - \alpha$ . Tendo-se  $Z_c > Z_{\alpha/2}$ , aceita-se a hipótese de que as amostras vêm de populações diferentes. Admitindo-se populações diferentes, automaticamente se aceita que houve impacto.

Para amostras pequenas ( $n < 30$ ), usa-se a distribuição t de Student:

$$t_c = \frac{\bar{x}_d - \bar{x}_a}{\sqrt{\frac{S_d^2}{n_d} + \frac{S_a^2}{n_a}}} \cdot \frac{n_d \cdot n_a (n_d + n_a - 2)}{\sqrt{n_d + n_a}} \quad (24)$$

Este valor  $t_c$  é comparado com:  $t_{\alpha/2}$ ,  $n_a + n_d - 2$ , isto é, compara-se  $t_c$  com o valor crítico t para um nível de precisão  $(1 - \alpha)$  e  $(n_a + n_d - 2)$  graus de liberdade.

● Pesquisas de Campo

— Pesquisa de Velocidade

As rotas de estudo foram divididas em trechos limitados por suas principais transversais. A pesquisa de campo determinou a velocidade média de todo o fluxo de veículos, para cada um desses trechos.

O método empregado foi o do *veículo piloto* que consiste em medir o tempo de percurso dos ramos a partir de um veículo transitando na via à velocidade média. Esse desempenho é obtido através do controle de ultrapassagens, de forma que o número de veículos ultrapassados pelo veículo piloto seja igual ao número de veículos que o ultrapassam. Na medição das velocidades

dos ônibus foram empregados veículos pilotos que acompanharam as trajetórias de determinados ônibus ao longo do trecho em estudo.

Para as medições de tempo foram utilizados cronômetros convencionais, com precisão de 0,2 segundos.

Foram executados levantamentos em períodos de pico da manhã (6h30m - 9h30m), entre pico da tarde (15h00 - 17h00) e pico da tarde (17h00 - 20h00), com três leituras por período durante quatro dias úteis subsequentes, repetidos analogamente antes e após a implantação do projeto.

— Contagens Volumétricas

Desde que todas as rotas foram divididas em trechos limitados por suas principais transversais, pôde-se admitir como pressuposto que a variação de volume num determinado trecho seria hipoteticamente igual a zero, isto é, a somatória dos veículos entrando no trecho seria igual à somatória dos veículos saindo do mesmo.

Para a aferição desses valores foram estabelecidos postos de contagem volumétrica classificada de veículos nos pontos intermediários dos diversos trechos.

A classificação obedeceu aos seguintes critérios de divisão:

- . Autos — veículos de quatro rodas destinados ao transporte de passageiros, incluindo-se utilitários, peruas e pick-up.
- . Ônibus — veículos destinados ao transporte coletivo (urbanos, suburbanos, turismo, empresas, escolas, etc.).
- . Caminhões — veículos de carga de qualquer tonelage.

As contagens foram executadas manualmente, com o auxílio de aparelhos contadores de unidades, obedecendo a períodos idênticos aos estabelecidos para a pesquisa de velocidade, quais sejam, pico da manhã (6h30m - 9h30m), entre pico da tarde (15h00 - 17h00) e pico da tarde (17h00 - 20h00).

Tornou-se necessária a expansão dos dados aí coletados para que se obtivessem os totais diá-

rios para os diversos pontos de contagem. Foram então executadas contagens volumétricas, em pequeno número, para períodos de 16 horas, de forma a ser obtida a flutuação horária ao longo do dia na rede de estudo.

As figuras 8, 9 e 10 mostram as flutuações diárias para a rede de estudo *depois* e, de modo especial, os volumes de ônibus para o sentido 1 (C-B) e 2 (B-C), na Av. Brigadeiro Luiz Antonio.

3.1.4 Apresentação e Análise dos Resultados Obtidos

• Verificação Estatística

— Verificação das Amostras

Desde que o tamanho da amostra é diretamente proporcional ao desvio padrão, o tamanho mínimo de amostra será aquele correspondente ao trecho de maior desvio padrão.

Volume de Tráfego

Maior desvio padrão observado  $S_{max} = 848.4$   
 Erro de 20% em relação a média  $\Rightarrow E = 882.6$   
 Nível de confiança 90%  $\alpha = 10\% \rightarrow Z_{\alpha/2} = 1.65$

Da fórmula 3.7.6

$$n > \left( \frac{1.65 \cdot 848.4}{882.6} \right)^2 = 2.52$$

Portanto  $n_{\mu} = 3$  observações por período

Tempo de Percurso

Maior desvio padrão observado  $S_{max} = 2.01$   
 Erro de 20% em relação à média  $\Rightarrow E = 1.022$   
 Nível de confiança de 90%  $\alpha = 10\% Z_{\alpha/2} = 1.65$

Da fórmula 20

$$n \geq \left( \frac{1.65 \cdot 2.01}{1.022} \right)^2 = 10.5$$

Portanto  $n_{\mu} = 11$  observações por período

Na pesquisa de volumes e tempos de percurso, as observações foram 4 e 12 respectivamente, portanto, maiores que as observações mínimas necessárias.

— Teste de Médias

O teste de médias foi feito para volumes e tempos de percurso em todos os trechos. Usando-se a expressão 24, verificou-se que em todos os trechos pelo menos um dos parâmetros variou e, se isto ocorreu, todas as rotas sofreram variações no índice de permanência e/ou índice de utilização. Isto indica, portanto, que houve impacto na área de estudo devido a implantação do projeto.

— Intervalo de Confiança

Os intervalos de confiança para volumes e tempos de percurso foram determinados através da fórmula 22.

● Determinação dos Indicadores de Impacto

Para melhor aferição e separação dos custos e benefícios oriundos da implantação do projeto, procurou-se, na determinação dos diversos indicadores, estabelecer uma divisão conceitual entre as alterações verificadas em toda a rede de estudo e as alterações referentes aos ônibus, observadas especificamente no corredor.

— Indicadores para a Rede de Estudo

Com os dados da tabela 7 é possível se determinar a variação total do custo \* da rede.

TABELA 7  
INDICADORES DE IMPACTO

INDICADORES DE IMPACTO	PICO DA MANHÃ (6h30 - 9h30)			ENTRE PICOS (15h00 - 17h00)			PICO DA TARDE (17h00 - 20h00)		
	ANTES	DEPOIS	Variação Percentual	ANTES	DEPOIS	Variação Percentual	ANTES	DEPOIS	Variação Percentual
Índice de Utilização (veículo x km/h)	113025.0	107193.1	-5831.9	105131.0	100152.0	-4979.0	113982.2	104374.8	-9607.4
Índice de Permanência (veículo x h/h)	3287.2	3382.8	95.6	3556.7	3799.9	243.2	5067.6	4545.3	-339.6
Custo Horário (Cr\$/h)	84349.87	86801.81	2451.94	91944.74	97485.48	5540.74	130033.36	116815.34	-13218.02
Custo Operacional (Cr\$/h)	115598.09	114824.60	-773.49	107559.08	109418.26	1659.18	126752.20	118618.38	-8133.82
Volume Total (veículo/h)	57659	57368	157	52247	51783	-504	57691	55304	-2387
Custo Horário * por veículo (Cr\$/veículo)	1.46	1.51	0.05	1.76	1.88	0.12	2.25	2.11	-0.14
Custo Operacional* por veículo (Cr\$/veículo)	2.00	2.00	0.00	2.06	2.11	0.05	2.00	2.14	-0.06
Custo Total * por veículo (Cr\$/veículo)	3.46	3.51	0.05	3.82	3.99	0.17	4.45	4.25	-0.20
Velocidade (km/h)	34.383	31.688	-2.696	29.559	26.356	-3.203	22.492	22.963	0.471

\* VALORES EM Cr\$ REFERENTES A JANEIRO DE 1979.



Pico da manhã:

$$\Delta C_t = -0.05 \cdot 57368 = 2.868,40$$

Entre picos:

$$\Delta C_t = 0.17 \cdot 51783 = 8.803,11$$

Pico da tarde:

$$\Delta C_t = -0.20 \cdot 55304 = -11.060,80$$

Portanto a variação diária de custo será:

$$\Delta C_{\text{diário}} = \frac{2.868,40}{0.2424} + \frac{8.803.11}{0.1824} + \frac{-11.060.8}{0.2552}$$

$$\Delta C_{\text{diário}} = \text{Cr\$ } 16.759,77$$

— Indicadores para o Corredor

As Tabelas 7a e 7b mostram a variação dos custos horários e operacionais, por passageiro e por sentido na Brigadeiro, obtidos através das expressões 9 e 10.

Sentido 1

Pico da manhã:

$$\Delta Ch_p = -0.635$$

TABELA 7a

## CUSTOS HORÁRIO E OPERACIONAL POR PASSAGEIRO DE ÔNIBUS — C-B

SENTIDO 1		CUSTO HORÁRIO/PASSAGEIRO *			CUSTO OPERACIONAL/PASSAGEIRO *		
		Cr\$			Cr\$		
	Postos	Antes	Depois	Variação	Antes	Depois	Variação
PICO DA MANHÃ	I.A	0.307	0.361	0.054	0.026	0.022	-0.004
	I.B	0.581	0.574	-0.007	0.054	0.037	-0.017
	I.C	1.128	0.494	-0.634	0.082	0.029	-0.053
	I.D	0.366	0.318	-0.048	0.032	0.019	-0.013
ENTRE PICO	I.A	0.335	0.383	0.048	0.038	0.047	0.009
	I.B	0.884	0.649	-0.235	0.088	0.077	-0.011
	I.C	1.640	0.627	-1.013	0.202	0.076	-0.126
	I.D	0.499	0.338	-0.161	0.063	0.048	-0.015
PICO DA TARDE	I.A	0.294	0.317	0.023	0.027	0.027	0.000
	I.B	0.789	0.631	-0.158	0.071	0.057	-0.014
	I.C	2.217	0.569	-1.648	0.242	0.052	-0.190
	I.D	0.535	0.427	-0.108	0.054	0.042	-0.012

\* VALORES EM Cr\$ REFERENTES A JANEIRO DE 1979.

TABELA 7b

## CUSTOS HORÁRIO E OPERACIONAL POR PASSAGEIRO DE ÔNIBUS — B-C

SENTIDO 2		CUSTO HORÁRIO/PASSAGEIRO *			CUSTO OPERACIONAL/PASSAGEIRO *		
		Cr\$			Cr\$		
	Postos	Antes	Depois	Variação	Antes	Depois	Variação
PICO DA MANHÃ	I.D	0.186	0.280	0.094	0.015	0.034	0.019
	I.C	0.418	0.439	0.021	0.056	0.050	-0.006
	I.B	0.423	0.489	0.066	0.059	0.056	-0.003
	I.A	0.239	0.244	0.005	0.031	0.024	-0.007
ENTRE PICO	I.D	0.287	0.287	0.000	0.034	0.017	-0.017
	I.C	0.553	0.619	0.066	0.074	0.070	-0.004
	I.B	0.476	0.739	0.263	0.062	0.106	0.044
	I.A	0.423	0.736	0.313	0.036	0.078	0.042
PICO DA TARDE	I.D	0.264	0.181	-0.083	0.015	0.007	-0.008
	I.C	0.599	0.640	0.041	0.052	0.052	0.000
	I.B	0.581	0.668	0.087	0.053	0.058	0.005
	I.A	0.310	0.431	0.121	0.026	0.037	0.011

$$\Delta CO_p = -0.87$$

Entre picos

$$\Delta Ch_p = -1.361$$

$$\Delta CO_p = -0.143$$

Pico da tarde:

$$\Delta Ch_p = -1.891$$

$$\Delta CO_p = -0.216$$

Sentido 2

Pico da manhã:

$$\Delta Ch_p = 0.186$$

$$\Delta CO_p = 0.003$$

Entre picos:

$$\Delta Ch_p = 0.642$$

$$\Delta CO_p = 0.065$$

Pico da tarde:

$$\Delta Ch_p = 0.166$$

$$\Delta CO_p = 0.008$$

Desta forma, a variação total do custo \* por passageiro é obtida através da expressão 11 multiplicada pelos respectivos fatores de expansão mostrados nas figuras 9 e 10.

Sentido 1

Pico da manhã:

$$\Delta C_p = \frac{-0.635 - -0.087}{0.23} = -3.14$$

Entre picos:

$$\Delta C_p = \frac{-1.361 - 0.143}{0.2832} = -5.3$$

\* VALORES EM Cr\$ REFERENTES A JANEIRO DE 1979.

Pico da tarde:

$$\Delta C_p = \frac{-1.891 - 0.216}{0.1949} = -10.81$$

Sentido 2

Pico da manhã:

$$\Delta C_p = \frac{0.186 + 0.003}{0.2385} = 0.79$$

Entre picos:

$$\Delta C_p = \frac{0.642 + 0.065}{0.2776} = 2.55$$

Pico da tarde:

$$\Delta C_p = \frac{0.166 + 0.008}{0.1823} = 0.95$$

A variação do custo \* total por período é obtida através da expressão 12.

Sentido 1

Pico da manhã:

$$\Delta C = -3.14 \cdot 6804 = -21.364,60$$

Entre picos:

$$\Delta C = -5.31 \cdot 3386 = -17.979,70$$

Pico da tarde:

$$\Delta C = -10.81 \cdot 4359 = -47.120,80$$

Sentido 2

Pico da manhã:

$$\Delta C = 0.079 \cdot 3742 = 2.956,18$$

Entre picos:

$$\Delta C = 2.55 \cdot 3235 = 8.249,30$$

Pico da tarde:

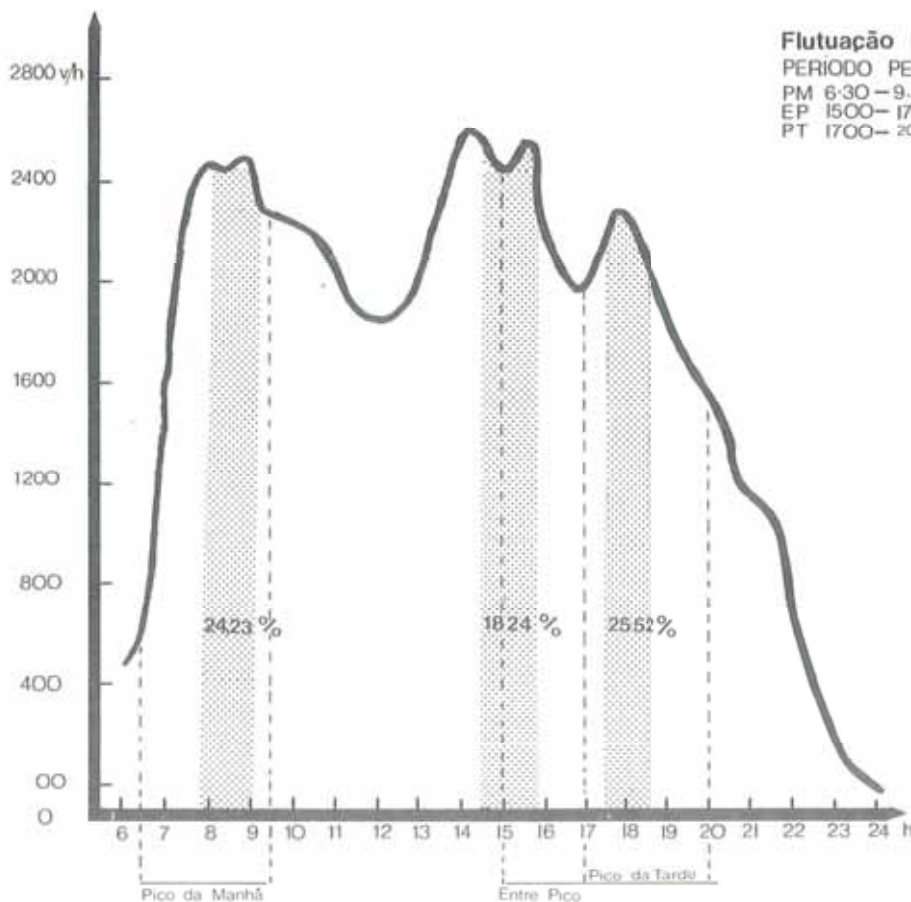
$$\Delta C = 0.95 \cdot 3854 = 3.661,30$$

A variação do custo \* total diário será então:

$$\Delta C = -\text{Cr\$ } 71.598,32$$

Para uma melhor visualização técnica destes números basta observar atentamente a tabela 8, onde são mostradas as variações de volumes de ônibus e ocupação média na Av. Brigadeiro Luiz Antonio.

\* VALORES EM CR\$ REFERENTES A JANEIRO DE 1979.

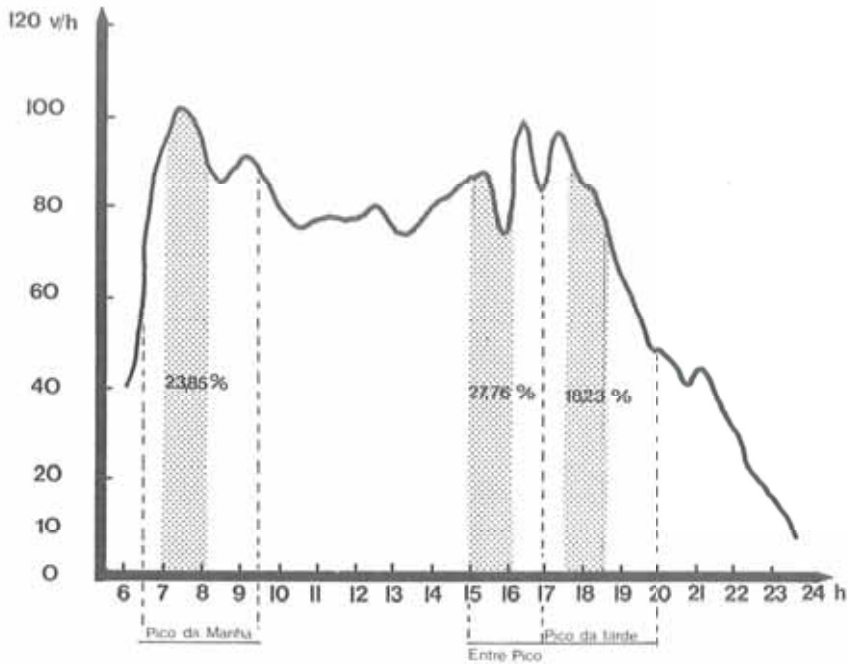


Flutuação Diária do Volume de Ônibus no Corredor

Sentido - B-C

PERÍODO PESQUISADO

PM. 6:30 - 9:30h Hpm - 23,85 %  
 EP - 15:00 - 17:00 h Hep - 27,76 %  
 PT - 17:00 - 20:00 h Hpt - 18,23 %



Flutuação Diária de Volume de Ônibus no Corredor - Sentido C-B

PERÍODO PESQUISADO

PM 6:30 - 9:30 h Hpm - 23,00 %  
 EP 15:00 - 17:00h Hep - 28,32 %  
 PT 17:00 - 20:00h Hpt - 19,49 %

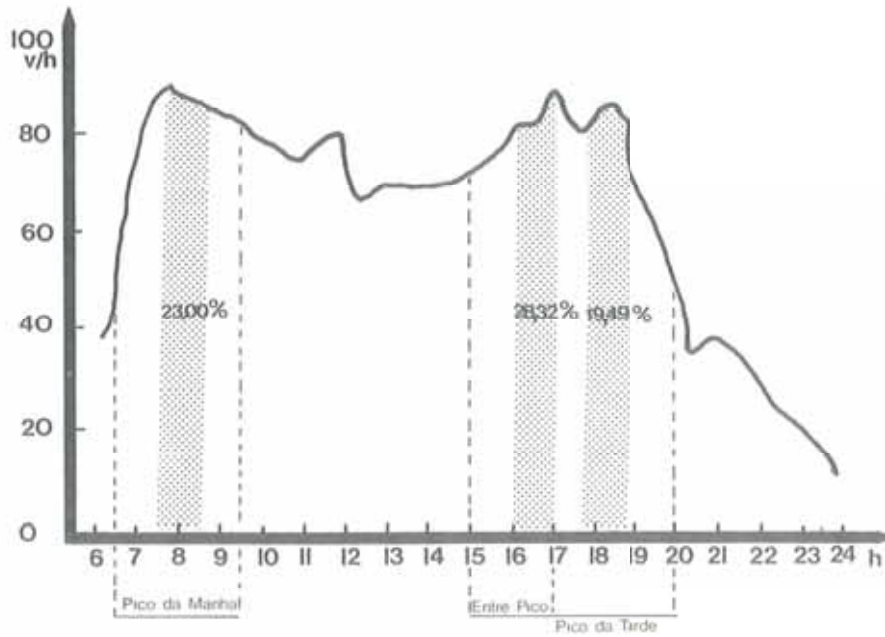


TABELA 8

## VOLUMES DE PASSAGEIROS E ÔNIBUS POR PERÍODO E NA HORA MAIS CARREGADA

		PICO DA MANHÃ						Hora mais carregada						Pass. X Km		
		Pass.	%	Onib.	%	Ocup. Média	%	Pass.	%	Onib.	%	Ocup. Média	%	Total	H	Ocup. Média
Sentido 1	Antes	12113	29.8	459	1.1	26.4	28.4	4821	41.1	165	5.5	29.2	33.9	24226	9642	52.8
	C-B	Depois		15718		464		33.9		6804		174		39.1	31496	13608
Sentido 2	Antes	8192	13.3	420	2.6	19.5	10.3	3023	23.8	161	3.1	18.8	19.7	16384	6064	39.0
	B-C	Depois		9281		431		21.5		3742		166		22.5	18562	7484
Σ	Antes	20305	23.1	879	1.8	23.1	20.8	7844	34.4	326	4.3	24.1	28.6	40610	15706	46.2
	Depois	24999		895		27.9		10546		340		31.0		49998	21092	55.9
		ENTRE PICO						Hora mais carregada						Pass. X Km		
		Pass.	%	Onib.	%	Ocup. Média	%	Pass.	%	Onib.	%	Ocup. Média	%	Total	H	Ocup. Média
Sentido 1	Antes	6223	7.1	289	2.8	21.5	4.2	3210	5.5	148	0.7	21.7	4.6	12446	6420	43.1
	C-B	Depois		6662		297		22.4		3386		149		22.7	13324	6772
Sentido 2	Antes	5278	18.3	267	0.7	19.8	-1.5	2741	18.0	137	0.7	20.0	17.0	10556	5482	39.5
	B-C	Depois		6246		269		19.5		3235		138		23.4	12492	6470
Σ	Antes	11501	12.2	556	1.8	20.7	10.1	5951	11.5	285	0.7	20.9	10.5	23002	11902	41.4
	Depois	12908		566		22.8		6621		287		23.1		25816	13242	45.6
		PICO DA TARDE						Hora mais carregada						Pass. X Km		
		Pass.	%	Onib.	%	Ocup. Média	%	Pass.	%	Onib.	%	Ocup. Média	%	Total	H	Ocup. Média
Sentido 1	Antes	10441	8.0	420	8.3	24.9	-0.4	3750	16.2	139	10.1	27.0	5.6	20882	7500	49.7
	C-B	Depois		11281		455		24.8		4359		153		28.5	22562	8718
Sentido 2	Antes	8882	13.2	349	10.6	25.4	2.4	3432	12.3	122	4.1	28.1	7.8	17764	6864	50.9
	B-C	Depois		10054		386		26.0		3854		127		30.3	20108	7708
Σ	Antes	19323	10.4	769	9.4	25.1	1.2	7182	14.4	261	7.3	27.5	6.5	38646	14364	50.3
	Depois	21335		841		25.4		8213		280		29.3		42670	16426	50.7

O tempo de retorno do capital investido pode ser obtido através da expressão 14, ou seja:

$$T_r = \frac{C_i}{\Delta C_{pt} + \Delta C_{vt}}$$

Desde que o termo  $\Delta C$  negativo significa redução de custo e um  $\Delta C$  positivo um acréscimo de custo, tem-se:

$$T_r = \frac{3.300.000,00}{71.598,32 - 16.759,77} = 61 \text{ dias}$$

Considerando-se sábado e domingo como dias normais de trabalho, pode-se concluir que o custo do projeto será recobrado em dez semanas.

A economia anual para os passageiros de ônibus será de 1.900.000 horas, enquanto que para a empresa de ônibus o gasto anual será de Cr\$ 3.100.000,00, ou 6 ônibus, se for considerado como Cr\$ 500.000,00 o preço médio de um ônibus em janeiro de 1979.

### 3.1.5 Resultados Principais

- Autos

Para os autos, observou-se variações em volume e/ou tempo de percurso em quase todas as rotas de estudo.

Foram detectados acréscimos de volumes nas rotas oferecidas como opção de trajeto, volumes estes equivalentes ao volume de autos que antes se utilizavam do corredor no sentido Centro-Bairro. A Rua Martiniano de Carvalho recebeu 50% deste volume, enquanto as Ruas 13 de Maio e Joaquim Eugênio de Lima receberam os 50% restantes.

Ainda no sentido Centro-Bairro, observou-se decréscimo no volume de tráfego nas Avenidas 9 de Julho e 23 de Maio nos períodos de entre picos e pico da tarde, enquanto no pico da manhã observou-se acréscimo não superior a 1,5%. Enquanto nas outras rotas observou-se uma oscilação entre acréscimos e decréscimos não superior à 1,5%, a Rua Vergueiro assimilou um acréscimo médio de 10% nos três períodos.

A velocidade média nas rotas optativas aumentou nos três períodos, com exceção apenas da Rua 13 de Maio, onde a velocidade decresceu em aproximadamente 10%. O acréscimo de velocidade nas outras rotas variou 18% na Rua Joaquim Eugênio de Lima no pico da tarde e até 90% na Rua Vergueiro no pico da manhã. A Av. 23 de Maio apresentou um decréscimo de velocidade entre 5,4% e 7,8% nos três períodos, enquanto na Av. 9 de Julho a velocidade média decresceu entre 7,5% e 11,5%, também nos três períodos.

No sentido Bairro-Centro, observou-se acréscimo de volume na Av. Brigadeiro Luiz Antonio, assim distribuído: 15% no período da manhã, 76% no período de entre picos e 40% no período da tarde.

Nas outras rotas os acréscimos e decréscimos oscilaram de período a período. Enquanto o volume na Rua 13 de Maio teve um decréscimo médio de 3% nos três períodos, a Rua Vergueiro apresentou um acréscimo de 18% no período da manhã e uma média de 4,5% nos outros períodos.

O volume na Av. 23 de Maio diminuiu em aproximadamente 6% nos períodos da manhã e entre picos, enquanto no pico da tarde houve um aumento de quase 2,5%. A Av. 9 de Julho também apresentou um volume maior de 2% somente no pico da manhã, pois, nos períodos de entre picos e pico da tarde, os decréscimos foram de 6 e 5,5%, respectivamente.

No sentido Bairro-Centro, a velocidade média dos autos na Av. Brigadeiro Luiz Antonio diminuiu 4,5% no período da manhã e 2,0% no período de entre picos. No pico da tarde, entretanto, a velocidade média aumentou em aproximadamente 43%.

Ainda neste sentido, a velocidade média na Rua 13 de Maio manteve-se praticamente a mesma nos períodos da manhã e entre picos, mas diminuindo 16% no período da tarde. Na Av. 23 de Maio a velocidade média também se manteve constante nos períodos na manhã e da

tarde, diminuindo 21% no período de entre picos. Na Av. 9 de Julho houve decréscimos de 25% no período da manhã e de 8% no período da tarde, tendo ocorrido um aumento de 12% no período de entre picos.

Essas variações podem ser sintetizadas pela comparação entre *antes e depois* das distâncias médias e respectivos tempos de percurso de um carro que se utiliza da rede de estudo. No sentido Centro-Bairro, a distância média percorrida passou de 1,88 para 1,77 km e o tempo gasto de 5,08 min. para 4,55 min. No sentido Bairro-Centro, a distância média baixou de 2,11 para 2,06 e o tempo gasto passou de 3,40 para 3,46 min.

• Ônibus

Os resultados obtidos mostram que o objetivo principal, ou seja, a melhoria na operação de ônibus no corredor, foi plenamente alcançado. No sentido Centro-Bairro, o aumento da velocidade média dos ônibus foi notável e, percentualmente, esses acréscimos foram os seguintes:

Período da manhã	— 42.1%
Período de entre picos	— 67.7%
Período da tarde	— 110.3%

O número de ônibus por hora neste sentido teve um acréscimo máximo de 10% no período da tarde e um mínimo de 0,7% no período de entre picos, enquanto no período da manhã o acréscimo foi de 5,5%. Apesar desse aumento na frequência, a ocupação média por ônibus também aumentou. Aumentos estes, percentualmente significativos, ou seja:

Período da manhã	— 33.9%
Período de entre picos	— 4.6%
Período da tarde	— 5.6%

No sentido Bairro-Centro a velocidade média dos ônibus decaiu nos três períodos e, percentualmente, esses decréscimos foram:

Período da manhã	— 5.2%
Período de entre picos	— 12.7%
Período da tarde	— 3.9%

Apesar da diminuição da velocidade média, a frequência e a ocupação média aumentaram nos três períodos.

Os aumentos percentuais da frequência e ocupação média, respectivamente, foram:

Período da manhã	— 3.1% e 17.0%
Período de entre picos	— 0.7% e 17.0%
Período da tarde	— 4.1% e 7.8%

### 3.2 AVALIAÇÃO INDIRETA — INTRODUÇÃO

Uma intervenção no tráfego de uma região, como é o caso do "Projeto Brigadeiro", repercute não só junto ao transporte coletivo, particular e seus usuários, mas também junto à região direta e indiretamente envolvida, a seus moradores e as suas atividades econômicas.

Desta forma, o êxito do projeto não depende apenas da obtenção de índices técnicos satisfatórios, mas também da aceitação, assimilação e grau de mudanças que o mesmo impõe aos hábitos desta população. No entanto, a avaliação do impacto do projeto junto à comunidade envolvida é complexa, porque envolve diferentes segmentos, cada um deles representando problemas e aspirações específicos:

- usuários de ônibus e automóveis;
- moradores e pessoas envolvidas em atividades econômicas no corredor e nas áreas adjacentes;
- população em geral.

A forma habitual de se avaliar esta repercussão consiste em entrevistar uma amostra de todos os segmentos envolvidos. Estes resultados podem indicar não só o grau de aceitação e aprovação, mas também opiniões e sugestões de todos eles. Trata-se de um indicador importante, pois muitas vezes um projeto alcança êxito técnico porém é aceito com restrições pela comunidade.

Na impossibilidade de realizar tais entrevistas e visando atingir estes objetivos, optou-se por 2 tipos de avaliação indireta:

- avaliação interna à empresa; e
- sumarização das matérias divulgadas pelos jornais.

### 3.2.1 Avaliação Interna à Empresa

#### ● Objetivos e Metodologia

O objetivo central dessa modalidade de abordagem do problema foi procurar, através do ponto de vista de elementos das diversas áreas da empresa e que, dentro de suas atribuições e cada um a seu modo, vivenciaram as diversas fases da implantação, obter elementos que configurassem uma imagem da efetivação do projeto em seus múltiplos aspectos.

Embora avaliações dessa ordem se mostrem impregnadas de conotações subjetivas e pessoais, o conjunto dos resultados pode fornecer alguma consistência, mesmo porque os funcionários puderam ter contato com a população envolvida e com o andamento das modificações introduzidas.

Foi adotado o método de atribuição de notas e pesos para itens determinados, de maneira a serem obtidas, como produtos finais, pontuações ponderadas que indicam, ao mesmo tempo, a importância conferida ao item e sua respectiva qualificação. Esse método é empregado mais comumente na análise e escolha de alternativas de projetos, mas sua aplicação com a finalidade precípua de avaliação de um projeto pode ser feita com resultados iniciais e aparentemente satisfatórios. Contudo, uma verificação da eficácia desse emprego somente poderá ser feita após aplicada a uma série de projetos, permitindo-se assim a detecção de possíveis desvios. Metodologicamente, o processo consistiu, inicialmente, na escolha de sete itens básicos, representativos dos principais aspectos abrangidos pelo projeto, onde poderiam ser observadas variações decorrentes de sua implantação.

Os itens escolhidos foram:

- . segurança do pedestre;
- . segurança do motorista;
- . melhoria operacional do transporte coletivo no corredor;
- . fluidez do transporte coletivo no corredor;
- . fluidez do transporte particular nas áreas adjacentes;

- . repercussão junto ao usuário; e
- . repercussão junto à comunidade envolvida.

Aos itens selecionados o entrevistado atribuiu, inicialmente, segundo seu ponto de vista, pesos relacionados ao grau de importância de cada item, com variação entre 0 e 100, devendo a soma dos pesos totalizar 100.

Aos mesmos itens, já ponderados, o entrevistado atribuiu notas correspondentes à valorização de cada um, considerando-se para uniformização os seguintes critérios:

- . 5 — ótimo
- . 4 — bom
- . 3 — regular
- . 2 — ruim
- . 1 — péssimo

O modelo de questionário empregado para as entrevistas é apresentado a seguir.

### PROJETO BRIGADEIRO

#### Avaliação Indireta de Impactos

1. Comparar os itens entre si e atribuir pesos de 0 a 100 a cada um deles, de forma que a soma dos pesos atribuídos aos 7 itens totalize 100.
  - Segurança do pedestre
  - Segurança do motorista
  - Melhoria operacional do transporte coletivo no corredor
  - Fluidez do transporte particular no corredor
  - Fluidez do transporte particular nas áreas adjacentes
  - Repercussão junto aos usuários
  - Repercussão junto à comunidade envolvida
  - Total
2. Atribuir notas de 1 a 5, a cada um dos itens abaixo, considerando-se:
  - 5 — Ótimo
  - 4 — Bom
  - 3 — Regular
  - 2 — Ruim
  - 1 — Péssimo
  - Segurança do pedestre
  - Segurança do motorista
  - Melhoria operacional do transporte coletivo no corredor



- Fluidez do transporte particular no corredor
- Fluidez do transporte particular nas áreas adjacentes
- Repercussão junto aos usuários
- Repercussão junto à comunidade envolvida

● Resultados

A Diretoria da empresa enfatizou, em 1.º lugar, a melhoria operacional do transporte coletivo no corredor, em 2.º lugar, a fluidez do transporte particular no corredor e em 3.º lugar, os demais itens.

Os técnicos da Gerência de Projetos (GPR) consideram em primeiro plano a melhoria do transporte coletivo no corredor, em segundo a fluidez do transporte particular no corredor, segurança do motorista, repercussão junto aos motoristas e em terceiro plano os demais itens.

Os técnicos da Gerência de Engenharia de Campo (GEC) atribuem importância maior à melhoria operacional do transporte coletivo no corredor, seguido da fluidez do transporte particular no corredor e repercussão junto aos usuários.

A Assessoria de Imprensa atribui peso 10 a 5 itens e enfatiza a melhoria operacional do transporte coletivo no corredor (30) e a repercussão junto à comunidade envolvida (20).

A Gerência de Comunicação Social (GCS) também atribui peso 10 a 5 itens, com maior destaque à comunidade envolvida (45) e menor ênfase à fluidez do transporte particular nas áreas adjacentes (30).

As notas atribuídas pelos técnicos aos 7 itens oscilam entre 5 e 3 (ótimo e regular), o que indica aprovação e aceitação do projeto em seus diferentes aspectos.

● Conclusões

Os 7 itens receberam diferentes pesos e notas (veja tabela anexa), porém o item *melhoria operacional do transporte coletivo no corredor* recebeu o maior peso dos avaliadores do DSV, GPR, GEC e Imprensa e o 2.º em ordem de importância atribuída pela GCS. Estes dados refletem também a área de atuação dos avalia-

AVALIAÇÃO INDIRETA DE IMPACTOS

ITENS	DIRETOR DSV		G.P.R.		G.E.C.		IMPRESA		COM. SOCIAL		TOTAL		
	PESO	NOTA POND.	PESO	NOTA POND.	PESO	NOTA POND.	PESO	NOTA POND.	PESO	NOTA POND.	PESO	NOTA POND.	
Segurança do Pedestre	10.0	4.0	15.0	3.0	6.5	3.0	10.0	4.0	10.0	2.0	10.0	0.2	0.3
Segurança do Motorista	10.0	4.0	16.0	4.3	5.0	4.0	10.0	4.0	10.0	4.0	10.0	0.4	0.4
Melhoria operacional do transporte coletivo no corredor	30.0	5.0	23.0	4.3	40.0	5.0	30.0	5.0	12.0	5.0	12.0	0.6	1.3
Fluidez do transporte particular no corredor	20.0	4.0	17.0	4.3	20.0	4.5	10.0	4.0	10.0	4.0	10.0	0.4	0.6
Fluidez do transporte particular nas áreas adjacentes	10.0	4.0	6.0	3.0	8.5	3.5	10.0	4.0	3.0	—	—	—	0.3
Repercussão junto aos usuários	10.0	4.0	15.0	3.6	15.0	3.5	10.0	4.0	10.0	5.0	10.0	0.5	0.5
Repercussão junto à comunidade envolvida	10.0	4.0	8.0	2.3	5.0	3.5	20.0	3.0	45.0	5.0	45.0	2.2	0.7
TOTAL	100.0	4.3	100.0	3.6	100.0	4.3	100.0	4.1	100.0	4.3	100.0	4.1	4.1

dores. Assim, a Comunicação Social atribuiu maior peso à comunidade envolvida (45) e o GEC, à melhoria operacional do transporte coletivo no corredor (40).

Observando-se ainda a tabela anexa, verifica-se que a média geral ponderada é de 4.1, o que significa que na opinião dos técnicos das diversas áreas o Projeto Brigadeiro é considerado bom. E o item que mereceu maior destaque refere-se à melhoria operacional do transporte coletivo no corredor, objetivo básico do projeto. Esta avaliação demonstra que o Projeto Brigadeiro, além de alcançar seu objetivo principal, foi também aprovado em todos os seus aspectos, quer naqueles relacionados ao seu desempenho propriamente dito, como também naqueles relacionados à repercussão junto aos usuários e à comunidade.

### 3.2.2 Sumarização das Matérias Divulgadas pelos Jornais

#### ● Objetivos e Metodologia

A crescente preocupação da imprensa paulistana com os problemas urbanos, em especial a atenção dispensada aos diversos componentes do sistema trânsito, revela-se indicador do interesse dos receptores dos meios de informação, isto é, da comunidade em geral ou de uma parcela dessa comunidade urbana.

Desta forma, os veículos de comunicação, de modo especial os jornais, refletem a opinião de parcelas da população, além de poderem influenciar positiva ou negativamente outros grupos. A essência do levantamento ora apresentado é procurar extrair das informações e comentários veiculados pelos jornais, indicadores da receptividade do projeto e suas respectivas modificações.

Metodologicamente, foram coletadas as matérias publicadas nos principais jornais da cidade. A implantação do projeto deu-se no dia 2 de dezembro de 1978, tendo sido notícia no período entre 30 de novembro e 6 de dezembro, e isoladamente no dia 13 de dezembro de 1978.

As matérias foram, a seguir, compactadas segundo o órgão de imprensa, procedendo-se ao resumo das informações e comentários. Foram classificadas, quanto ao seu conteúdo informativo ou opinativo, salientando-se as entrevistas com usuários e moradores.

Em seguida, a sumarização foi repetida segundo ordem cronológica das publicações, objetivando fornecer um quadro do teor das matérias no decorrer das etapas de implantação.

Foi elaborada, então, uma matriz das informações relacionadas por dia e por órgão, qualificando e quantificando seus conteúdos em três faixas:

- neutro — quando a matéria basicamente informa as alterações, sem emitir comentários, constituindo-se, em sua maior parte, na transcrição ou adaptação do “release” oficial.
- positiva — quando os comentários de alguma forma aprovam ou elogiam o projeto.
- negativa — quando os comentários encerram críticas ao projeto e a sua implantação.

Essas matrizes objetivam fornecer, de forma sucinta, as tendências observadas na imprensa escrita, dispostas em ordem cronológica, englobando e enfocando diversos jornais.

Finalmente, procede-se às conclusões, que sintetizam todo o material levantado e sua tendência geral, tecendo, inclusive, comentários quanto aos destinos das críticas eventualmente formuladas.

#### ● Noticiário dos principais jornais

##### — O Estado de S. Paulo

- Dia 30.11 — primeira e última página: “DSV muda trânsito sábado na Brigadeiro”, (informações gerais).
- Dia 1.12 — “Na Brigadeiro, todos contra o DSV”. Observações de moradores e comerciantes locais, descrentes com o sucesso do projeto, argumentando que o maior movimento é no sentido inverso e que a mesma se transformará em uma avenida sem muita utilidade, com transversais congestionadas.

Os folhetos de explicações do DSV não tiraram as dúvidas das pessoas: os motoristas terão que dar muitas voltas e, além do mais, algumas alternativas mais importantes não foram consideradas pelos técnicos do DSV. Outra argumentação é que os ônibus, no contra-fluxo, provocarão problemas para o pedestre.

· Dia 2.12 — Pequena nota informativa: “DSV muda hoje a Brigadeiro”.

· Dia 3.12 — “DSV aprova mudança na Brigadeiro”. Informações gerais e a seguinte observação dos comerciantes da avenida:

“O DSV escolheu um péssimo mês para mudar o trânsito na área, entendendo que deveria passar o fim de ano, quando as vendas aumentam consideravelmente. Embora ainda seja cedo para avaliar os resultados da mudança, muitos acham que para o trânsito a alteração será positiva, mas para o comércio talvez seja prejudicial, diante da dificuldade de estacionamento”.

· Dia 6.12 — “As modificações na Brigadeiro, já satisfazem o DSV”.

O sucesso da medida, segundo Scaringella, se deve ao profundo estudo e à entrega de novas opções de tráfego ao usuário da Brigadeiro. Na realidade, os motoristas estavam acostumados a usar apenas aquele corredor, quando existem outros caminhos no sentido Centro-Bairro.

· Dia 13.12 — “DSV avalia as alterações na Brigadeiro”. Nota informativa apresentando os resultados, dias após a implantação do projeto.

#### — Diário de São Paulo

· Dia 30.11 — “Brigadeiro: trecho só para ônibus”, (informativo).

· Dia 2.12 — “Scaringella comanda hoje a Brigadeiro”, (informativo).

· Dia 3.12 — “Desde ontem, a Brigadeiro com novo trânsito”.

Informações gerais e a seguinte observação de alguns motoristas de taxi:

“O trânsito melhorará na região, apesar de dificultar o embarque e o desembarque de passageiros”.

· Dia 5.12 — “Motoristas aprovam o Projeto Brigadeiro”, (único problema foi a falta de informação).

De maneira geral, segundo os motoristas, o trânsito na Brigadeiro melhorou, embora muita gente lamentasse “a volta maior a que se é obrigado para sair da cidade”.

· Dia 13.12 — “Na Brigadeiro, o trânsito melhorou”. Análise dos resultados.

#### — Folha da Tarde

· Dia 30.11 — primeira página: “Tráfego muda na Brigadeiro” — página 5: “Trecho da Brigadeiro terá faixa só para ônibus”, (informativo).

· Dia 4.12 — “Trânsito na Brigadeiro enfrenta o primeiro teste”, (informativo).

· Dia 5.12 — “Projeto Brigadeiro apresentou a primeira falha. Problema com carro forte”, (entrevista com técnicos do DSV).

· Dia 6.12 — “Projeto Brigadeiro: trânsito normalizado”.

Solução da questão do carro forte. O inconveniente da modificação no projeto original da Brigadeiro, referente ao uso da calçada por parte dos carros de valores, foi denunciado pelos motoristas de ônibus, que se viram obrigados a invadir a faixa contrária para ultrapassar o carro forte estacionado.

#### — Folha de São Paulo

· Dia 30.11 — primeira página: “Brigadeiro terá mão única” — página 16: “O trânsito vai mudar na Brigadeiro”, (informativo).

· Dia 2.12 — “O trânsito está modificado em 14 ruas da Bela Vista”, (informativo).

· Dia 3.12 — “A Brigadeiro passa no primeiro teste”.

O Projeto Brigadeiro mostrou que poderá melhorar a circulação da área: portou-se sem problemas e com fluidez superior a registrada nos dias anteriores. Entrevista com técnico do DSV (fluidez para coletivos, par-

ticulares e para caminhões as alternativas funcionaram normalmente).

· Dia 4.12 — primeira página: “Brigadeiro vai ter problemas, admite o DSV” — página 10: “Brigadeiro enfrenta primeiro teste hoje”, (informativo).

· Dia 5.12 — “Transporte de dinheiro é prejudicado na Brigadeiro”.

Entrevista de técnicos do DSV e de motorista de carro forte.

· Dia 13.12 — “Mudança na Brigadeiro trouxe lucros para todos, diz o DSV”.

Análise dos resultados.

— Diário da Noite

· Dia 30.11 — página 4: “Seu carro não vai mais subir a Brigadeiro”, (informativo).

· Dia 4.12 — “A Brigadeiro enfrenta, hoje, o grande teste”, (informativo).

No sábado, dia de sua implantação, o Projeto Brigadeiro foi bem.

· Dia 5.12 — “Era um dia de teste. E a Brigadeiro andou bem”, (informativo).

Os problemas surgidos foram causados pelos motoristas desinformados, que utilizaram a faixa destinada exclusivamente aos ônibus.

· Dia 6.12 — “DSV admite erro”.

Na elaboração do Projeto Brigadeiro não foi prevista a circulação e parada de veículos transportadores de valores na pista Bairro-Cidade.

— Última Hora

· Dia 5.12 — “DSV falha no Projeto Brigadeiro”.

O problema do carro forte e entrevistas.

· Dia 13.12 — “Avenida Brigadeiro, afinal DSV acertou”.

Análise dos resultados.

— Diário Popular

· Dia 30.11 — primeira página: “DSV muda trânsito na Brigadeiro” — página três: “Prioridade para o transporte coletivo”, (informativo).

· Dia 2.12 — “Ensaio do Projeto Brigadeiro não agradou ontem aos motoristas”.

Comentário de um comerciante: “Não vai dar certo, pois não existem paralelas que recebam o fluxo que estará proibido de trafegar na Brigadeiro”.

“De um modo geral, os comerciantes mostraram-se incrédulos quanto à eficácia da medida. Eles ainda não pensaram na possibilidade de terem prejuízos, mas vêm com desconfiança o Projeto Brigadeiro”.

A principal crítica do jornal refere-se ao congestionamento surgido nas áreas próximas à Praça Pérola Byngton, provocado pela desorientação dos motoristas, pois as placas indicativas e de advertência estavam cobertas e os semáforos e tachões ainda não estavam instalados.

Vale ressaltar, no entanto, que esta crítica refere-se ao dia 1.12, data anterior à implantação.

· Dia 3.12 — primeira página: “A mudança agradou” — página sete: “Brigadeiro: No primeiro dia, tudo correu bem”.

Informativo e entrevista com o autor do projeto.

· Dia 5.12 — “Primeiro dia útil do Projeto Brigadeiro. E tudo correu bem”.

Informativo geral e entrevista com o autor do projeto.

· Dia 13.12 — “Para Scaringella, o projeto teve bons resultados”.

— Notícias Populares

· Dia 30.11 — “Muda trânsito na Brigadeiro”, (informativo).

· Dia 3.12 — “Brigadeiro: mudança ainda não causou transtornos”, (informativo e entrevista com Roberto Scaringella).

· Dia 5.12 — “Transporte de dinheiro é prejudicado na Brigadeiro”.

● Noticiários dos jornais, segundo os dias de publicação:

— Dia 30.11

Os jornais Diário da Noite, Diário Popular, Diário de São Paulo, Estado de S. Paulo, Folha de

S. Paulo, Folha da Tarde, Notícias Populares e Última Hora, noticiaram com grande destaque a implantação do projeto. As matérias referem-se basicamente às informações fornecidas pelo Diretor do DSV: o que vem a ser o Projeto Brigadeiro, os objetivos da mudança, as principais alterações, as alternativas oferecidas pelo DSV e os itinerários dos ônibus.

— Dia 1.12

Matéria do Estado de São Paulo apresentando entrevistas com moradores e comerciantes descrentes com o sucesso do projeto.

— Dia 2.12

Parte das informações publicadas no dia 30.11 (principais alterações e alternativas).

— Dia 3.12

Notícias com destaque nos jornais Diário Popular, Diário de São Paulo, Estado de S. Paulo, Folha de São Paulo e Notícias Populares. O noticiário apresenta basicamente três partes:

- . Entrevista com Roberto Scaringella, ressaltando os resultados positivos da implantação do projeto, traduzidos em benefícios calculados tais como ganhos de tempos de percurso, economia de combustível, etc.
- . A implantação propriamente dita e a aprovação do projeto.
- . Parte das informações gerais do projeto já apresentadas nos dias anteriores.

— Dia 4.12

Informações gerais, notas referentes à aprovação do projeto e problemas decorrentes da falta de informação dos motoristas.

— Dia 5.12

A aprovação do projeto, por parte dos Diários da Noite, Diário Popular e Diário de São Paulo e críticas por parte da Última Hora, Folha da Tarde, Notícias Populares e Folha de São Paulo, que colocam o problema dos carros fortes. Ao que tudo indica, a matéria destes quatro jornais foi realizada por um único repórter, pois apresentam as mesmas informações e as mesmas entrevistas: tripulantes da Brinks e técnicos do DSV.

— Dia 6.12

As modificações na Brigadeiro já satisfazem o DSV e a solução dos carros fortes, que pelo projeto original deveriam estacionar somente do lado direito da via, ficou temporariamente resolvida com a liberação das calçadas do lado esquerdo para a descarga de valores.

— Dia 13.12

Entrevista com Roberto Scaringella, que apresenta os resultados da implantação.

Segundo o Diretor do DSV, a operação foi planejada para melhorar a fluidez do transporte coletivo, mas acabou beneficiando, também, os veículos particulares.

● Resultados

A partir desta síntese, podemos destacar três fases:

— Anterior à implantação (30.11 e 1.12): A imprensa limitou-se a apresentar o fato, utilizando apenas informações apresentadas pelo DSV, sem nenhum comentário adicional. Somente o Estado de São Paulo, em sua edição de 1.12, apresentou entrevistas com moradores e comerciantes da área, descrentes com o sucesso do projeto. Neste período, a imprensa dedicou ao projeto 4 026 cm<sup>2</sup> do total de 13 104 cm<sup>2</sup>, ou seja, 30,7% do total do espaço veiculado pelos jornais nos dias em que foi notícia.

— Implantação (2.12): A imprensa continua a noticiar o fato, com informações gerais do projeto.

— Após a implantação: Nesta fase, aparecem as primeiras matérias elogiando e aprovando o projeto, algumas críticas e informações gerais, totalizando 8 145 m<sup>2</sup> de informações. O Projeto Brigadeiro recebeu destaque e aprovação da maioria da imprensa paulistana, pois as críticas não se referiram ao projeto propriamente dito e sim aos problemas decorrentes da falta de informação dos usuários, principalmente de motoristas particulares. Este problema é próprio dos primeiros dias de implantação, pois o conhecimento e assimilação do projeto vai se processando gradualmente. As críticas da edição de 5.12 da Folha de São Paulo, Folha da Tarde,

Notícias Populares, Última Hora e de 6.12 do Diário da Noite e Notícias Populares, referem-se ao problema do transporte de valores surgido com os carros fortes, problema este já solucionado.

Observa-se que o Projeto Brigadeiro foi sendo aprovado pela imprensa no decorrer de sua implantação. No cômputo geral, Diário Popular, Diário da Noite, Estado de São Paulo, Folha da Tarde e Última Hora, aprovaram o projeto, enquanto que o Diário de São Paulo, Folha de

São Paulo e Notícias Populares mantiveram-se neutros.

Vale ressaltar também que o Jornal da Tarde, em sua edição de 6.12 apresenta, com destaque, um anúncio com o seguinte destaque:

“O DSV colaborou para todo mundo virar Papai Noel no Jumbo-Eletro”. Isto indica que o Projeto Brigadeiro foi muito bem aceito não só pela imprensa, mas também pelos comerciantes da área.

#### QUADRO RESUMO

#### PROJETO BRIGADEIRO. AVALIAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SEGUNDO OS JORNAIS E DIAS DE PUBLICAÇÕES

JORNAIS	DIAS	30.12	1.12	2.12	3.12	4.12	5.12	6.12	13.12	TENDÊNCIAS
Diário da Noite		0				+	+	-		+
Diário Popular		0		-	+		+		+	+
Diário de São Paulo		0		0	0		+		+	0
Estado de S. Paulo		0	-	0	+			+	+	+
Folha de S. Paulo		0		0	+	0	-		+	0
Folha da Tarde		0				+	-	+		+
Notícias Populares		0		0	0		-	-		0
Última Hora							-		+	+
Tendências		0	-	0	+	+	-			

(0) Neutro. Quando apresenta somente notas informativas (dados gerais do projeto, alterações, alternativas, sinalização etc.)

(+) Comentários aprovando ou elogiando o projeto

(-) Críticas ao projeto

**MENSURAÇÃO DO ESPAÇO DESTINADO AO PROJETO, SEGUNDO ÓRGÃO E DATA DA PUBLICAÇÃO (em cm<sup>2</sup>)**

DIAS	JORNAIS								
	DIÁRIO DA NOITE	DIÁRIO POPULAR	DIÁRIO DE SÃO PAULO	O ESTADO DE SÃO PAULO	FOLHA DE SÃO PAULO	FOLHA DA TARDE	NOTÍCIAS POPULARES	ÚLTIMA HORA	TOTAL
30.11	402	572	255	605	1.101	591	68	—	3.594
1.12	—	—	—	432	—	—	—	—	432
2.12	—	330	118	97	260	—	128	—	933
3.12	—	675	260	426	702	—	143	—	2.206
4.12	567	—	—	—	286	186	—	—	1.039
5.12	462	180	407	—	590	482	453	375	2.949
6.12	76	—	—	252	—	250	526	—	1.104
13.12	—	95	265	117	180	—	—	190	847
<b>TOTAL</b>	<b>1.507</b>	<b>1.852</b>	<b>1.305</b>	<b>1.929</b>	<b>3.119</b>	<b>1.509</b>	<b>1.318</b>	<b>565</b>	<b>13.104</b>

**MENSURAÇÃO E AVALIAÇÃO DO ESPAÇO DESTINADO AO PROJETO, SEGUNDO ÓRGÃO DE PUBLICAÇÃO (em cm<sup>2</sup>)**

JORNAIS	AVALIAÇÃO			
	NEUTRO	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
Diário da Noite	402	1.029	76	1.507
Diário Popular	572	950	330	1.852
Diário de São Paulo	633	672	—	1.305
O Estado de São Paulo	702	795	432	1.929
Folha de São Paulo	1.647	882	590	3.119
Folha da Tarde	591	436	482	1.509
Notícias Populares	339	—	979	1.318
Última Hora	—	190	375	565
<b>Total</b>	<b>4.886</b>	<b>4.954</b>	<b>3.264</b>	<b>13.104</b>

## BIBLIOGRAFIA

1. BUS USE OF HIGHWAYS, PLANNING AND DESIGN GUIDELINES — NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM REPORT 155, TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, Washington, DC, 1975.
2. COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO — CET — “IMPACTO DE INVESTIMENTOS NO SISTEMA VIÁRIO, METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO”, São Paulo, 1978.
3. NORMAN KENNEDY, JAMES H. KELL, WOLFGANG S. HOMBURGUER — “FUNDAMENTALS OF TRAFFIC ENGINEERING” — 8th. Edition — THE INSTITUTE OF TRANSPORTATION AND TRAFFIC ENGINEERING, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY, CA., 1973.
4. PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERS, IRWIN MILLER, PRENTICE HALL INC., ENGLEWOOD CLIFFS, N.J., 1965.
5. PUBLIC TRANSPORTATION PLANNING ISSUES, TRANSPORTATION RESEARCH RECORD, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Washington, DC., 1974.



*FICHA EDITORIAL*

CLAUDIO DE OLIVERA LEITE

MARIA LUISA TROVATO

MARCELO DE BREYNE/ANDRÉ AUGUSTO RAPHAEL

DANILO M. DE J. GUTIÉRREZ PÉREZ

LINOTEXTO

— PRODUÇÃO

— COPY DESK/REVISÃO

— FOTOS

— DESENHOS

— COMPOSIÇÃO

Série BOLETIM TÉCNICO DA CET

BT N.º 1 — Redução do Consumo de Combustível: Ações na Circulação e no Transporte	— publicado
BT N.º 2 — Redução dos Acidentes de Tráfego: Proposta de Medidas para um Plano de Ação	— publicado
BT N.º 3 — São Paulo e a Racionalização do Uso do Combustível	— publicado
BT N.º 4 — Pesquisa Aerofotográfica da Circulação Urbana: Análise de um Projeto Piloto	— publicado
BT N.º 5 — Noções Básicas de Engenharia de Tráfego	— publicado
BT N.º 6 — Engenharia de Campo	— publicado
BT N.º 7 — Projeto SEMCO: Sistema de Controle de Tráfego em Área de São Paulo	— publicado
BT N.º 8 — Ação Centro	— publicado
BT N.º 9 — COMONOR: Comboio de Ônibus Ordenados	— publicado
BT N.º 10 — Sistema de Controle de Tráfego Aplicação do Programa TRANSYT	— publicado
BT N.º 11 — POT Programa de Orientação de Tráfego	— publicado
BT N.º 12 — Controlador Atuado	— publicado
BT N.º 13 — Sinalização Vertical Montagem e Implantação	— publicado
BT N.º 14 — Fiscalização da Sinalização Horizontal	— publicado
BT N.º 15 — Projetos de Intersecções em Nível — Canalizações	— publicado
BT N.º 16 — Métodos para Cálculo da Capacidade de Intersecções SemafORIZADAS	— publicado
BT N.º 17 — Áreas de Pedestres: Conceitos	— publicado
BT N.º 18 — Transporte por ônibus contratado — TOC	— publicado
BT N.º 19 — Áreas de Pedestres: Técnicas e Aplicações	— publicado
BT N.º 20 — Impacto de Investimentos do Sistema Viário	— publicado
BT N.º 21 — Um Estudo Sobre os Problemas de Estacionamento de Veículos	— publicado
BT N.º 22 — COMONOR II: Comboios de Ônibus Ordenados nas Avenidas Rangel Pestana e Celso Garcia	— publicado
BT N.º 23 — Educação de Trânsito Via Comunicação Social	— publicado
BT N.º 24 — PROJETO PILOTO: Deficientes Físicos e Visuais	— publicado
BT N.º 25 — PROJETO BRIGADEIRO: Faixa Exclusiva de Ônibus no Contra-Fluxo	— publicado
BT N.º 26 — OPERAÇÃO ESPECIAL: Visita do Papa João Paulo II	— no prelo