Campus de São Carlos

*MODELO DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPOSTO
PARA AS CIDADES DE PEQUENO PORTE*

WILSON SATORO MOTIZUKI

ORIENTADOR: PROF. TITULAR ANTONIO CLÓVIS PINTO FERRAZ

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ÁREA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TRANSPORTES

**MODELO DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPOSTO
PARA AS CIDADES DE PEQUENO PORTE.**

Eng. Wilson Satoro Motizuki

Orientador: Prof. Dr. Antonio Clóvis Pinto Ferraz

Serviço de Pós-Graduação EESC/USP

EXEMPLAR REVISADO

Data de entrada no Serviço: 23.10.02

Ass.:

Dissertação desenvolvida em Programa de
Mestrado junto à Área de Pós-graduação
em Transportes da Escola de Engenharia de
São Carlos da Universidade de São Paulo.

EDALUS - Acervo - EESC

31100037117

São Carlos
2002

Class.	TESE-EESC
Cutt.	13762
Tombo	TQ21102
Sysno	1276383

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca - EESC/USP

M918m Motizuki, Wilson Satoro
Modelo de transporte público proposto para
as cidades de pequeno porte / Wilson Satoro Motizuki.
-- São Carlos, 2002.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de
São Carlos-Universidade de São Paulo, 2002.
Área : Transportes.
Orientador: Prof. Dr. Antonio Clóvis Pinto Ferraz.

1. Transporte público urbano. 2. Transporte urbano
em cidades pequenas. 3. Sistemas de pagamento de
passagem. 4. "Smart card". I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Engenheiro **WILSON SATORO MOTIZUKI**

Dissertação defendida e julgada em 27-08-2002 perante a Comissão Julgadora:

Prof. Tit. **ANTONIO CLÓVIS PINTO FERRAZ (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APPROVADO

Prof. Tit. **CARLOS ALBERTO FARIA**
(Universidade Federal de Uberlândia/UFU)

aprovado

Prof. Dr. **CARLOS ALBERTO BANDEIRA GUIMARÃES**
(Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP)

APPROVADO

Prof. Assoc. **JOSÉ REYNALDO ANSELMO SETTI**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Transportes

Profa. Assoc. **MARIA DO CARMO CALIJURI**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

DEDICATÓRIA

À minha família, Mitiko, Sarita, Paulo e Patrícia, razão
do meu aperfeiçoamento profissional e técnico.

AGRADECIMENTOS

Ao amigo e orientador Prof. Dr. Antonio Clóvis “Coca” Pinto Ferraz, pelas diretrizes e incentivo.

Aos professores, funcionários e colegas do Departamento de Transporte da EESC – USP, em especial à Heloisa e a Bety.

Aos amigos da Viação Paraty, Dr. Mauro, Hilário, Francisco, Caetano, Leonora, Vera, Viviane e Daniela.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram na elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	iii
Lista de Tabelas	iv
Resumo	v
Abstract	vi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações Gerais	1
1.2. Objetivos do Trabalho	3
1.3. Estrutura do Trabalho	3
2. CONCEITOS BÁSICOS SOBRE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	4
3. QUALIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	11
3.1. Qualidade no Sentido Amplo	11
3.2. Qualidade do Ponto de Vista do Usuário	15
3.3. Padrão de Qualidade para o Usuário	19
4. EFICIÊNCIA NO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO	21
4.1. Conceituação da Eficiência Econômica	21
4.2. Eficiência Global	24
5. MODELO DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPOSTO PARA AS CIDADES PEQUENAS	26
5.1. Considerações Iniciais	26
5.2. Características do Sistema Proposto	27
5.3. Aspectos Importantes na Fase de Implantação	31
6. ESTUDO DO CASO DA CIDADE DE MATÃO	33
6.1. Caracterização Geral da Cidade de Matão.	33
6.2. Sistema Anterior de Transporte Público.	35
6.3. Distribuição Espacial da Demanda	38

6.4. O Novo Sistema de Transporte Público	41
6.5. Os Benefícios do Novo Sistema Implantado	51
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
BIBLIOGRAFIA	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1 – Mapa de Matão com o Sistema Viário principal	34
Figura 6.2 – Mapa com as antigas linhas de ônibus	35
Figura 6.3 – Mapa de localização das zonas	39
Figura 6.4 – Mapa com os itinerários das novas linhas	41
Figura 6.5 –Cartão inteligente utilizado em Matão	43
Figura 6.6 – Equipamento de leitura e desbloqueio da catraca;	43
Figura 6.7 – Foto do terminal central de integração física	45
Figura 6.8 – Foto do guichê junto ao terminal central de integração	46
Figura 6.9 – Identificação dos pontos de parada	47
Figura 6.10 – Pintura das guias com a cor de denominação das linhas	48
Figura 6.11 –Página interna da cartilha de divulgação do novo sistema	49
Figura 6.12 –Folheto exemplificando o uso do cartão inteligente	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Número de aglomerações populacionais do Brasil, – IBGE – 2000;	2
Tabela 3.1 – Padrão de qualidade para transporte público coletivo por ônibus	19
Tabela 6.1 – Principais características operacionais das linhas	36
Tabela 6.2 – Número de viagens nas linhas	36
Tabela 6.3 – Demanda de passageiros no mês típico	37
Tabela 6.4 – Zonas de tráfego;	38
Tabela 6.5 – Matriz Origem-Destino da demanda entre zonas	40
Tabela 6.6 – Extensão das linhas, tempo de ciclo e frota utilizada	42
Tabela 6.7 – Número de viagens programadas	42
Tabela 6.8 – Quilometragem percorrida por semana	42

RESUMO

Neste trabalho é proposto um modelo de sistema de transporte público coletivo para as cidades de pequeno porte (população até 100 mil habitantes), bem como mostrado a viabilidade do modelo através de considerações teóricas e dos resultados obtidos sua implantação na cidade de Matão. A dissertação é composta dos seguintes principais tópicos: considerações gerais visando à contextualização do trabalho, conceitos básicos relevantes sobre sistemas de transporte público coletivo urbano, breve discussão sobre a questão da qualidade e a eficiência no transporte público urbano, descrição das principais características do modelo de transporte público coletivo para as cidades de pequeno porte, estudo da implantação do modelo proposto na cidade de Matão e considerações finais entendidas relevantes no contexto do trabalho.

Palavras chave: transporte público urbano, transporte urbano em cidades pequenas, sistema de pagamento de passagem, "smart card".

ABSTRACT

In this work a model of urban public transportation system for the small cities (population up to 100 thousand inhabitants), is proposed as well as shown the viability of the model through theoretical considerations and of the results obtained by implementing in Matão city. The dissertation is composed of the following main topics: general considerations for the context of the work, important basic concepts on systems of urban public transportation, brief discussion on the subject of the quality and the efficiency in the urban public transportation, description of the main characteristics of the model of urban public transportation for the small cities, study of the model proposed for implementing in Matão city and final considerations.

Keywords: urban public transport; small city transit model, transit ticket payment; smart card

1

INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O transporte público coletivo é um dos serviços públicos mais importantes nas cidades, considerando que grande parte da população não possui veículo próprio e, pela sua condição sócio econômica, acaba residindo nas regiões mais afastadas do centro e trabalhando em zonas industriais ou comerciais distantes.

A grande necessidade de deslocamento nas cidades modernas faz com que a qualidade do sistema de transporte urbano seja tão relevante para a qualidade de vida da população quanto os serviços de água, coleta de esgoto, fornecimento de energia elétrica, etc. A qualidade do serviço de transporte público tem consequências diretas sobre a qualidade de vida nas cidades. (SPINELLI, 1998).

Inicialmente, o transporte público urbano por ônibus é implantado quando as distâncias entre as áreas residenciais e os centros comerciais e industriais tornam-se grande demais para serem percorridas a pé. A medida que a cidade cresce, as linhas de ônibus vão se multiplicando e o sistema de transporte urbano tornando-se mais complexo, justificando até mesmo o emprego de tecnologias com maior capacidade de transporte (ônibus articulados em faixas exclusivas, veículos sobre trilhos, etc.).

Apesar dos grandes avanços tecnológicos de outros sistemas de transporte, o principal meio de transporte urbano no Brasil e no mundo continua sendo o ônibus.

Estima-se que, no Brasil, cerca de 56% dos deslocamentos urbanos com veículos são por ônibus, 5,5% por trens e metrô, 32,1% por carro particular e 6,4% por outros meios de transporte. (CAMPOS E SZASZ, 1996).

Muitas vezes os usuários têm de usar mais de um veículo ou meio para realizar a viagem pretendida; quando isso acontece e não há integração tarifária, os usuários são penalizados pela necessidade de pagar mais de uma passagem.

Em geral, as cidades no seu dinamismo em termos de crescimento populacional e modificação do uso e ocupação do solo, exigem freqüentes adequações no sistema de transporte público coletivo urbano. Na maioria das cidades essas adequações são feitas de maneira pontual no tempo e espaço para atender uma deficiência específica. Ao longo do tempo, contudo, as muitas soluções pontuais acabam descaracterizando o sistema de transporte público, comprometendo a eficiência e qualidade do serviço.

De acordo com IBGE (2000), no Brasil a distribuição da população por tamanho de cidade é mostrado na tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Distribuição populacional das cidades no Brasil. Fonte: IBGE (2000).

Faixa de População	Quantidade de aglomerações	Porcentagem
De 1 a 50 000 habitantes	4 982	90,47 %
De 50 001 a 100 000 hab.	301	5,47 %
De 100 001 a 500 000 hab.	193	3,50 %
De 500 001 a 2 000 000 hab.	25	0,45 %
Acima de 2 000 000 habitantes	6	0,11 %
Total	5507	100,00 %

Como se pode observar na tabela 1.1, mais de 95% das cidades brasileiras tem população menor que 100 mil habitantes. Isso mostra a importância de se estudar soluções adequadas para essa classe de cidades, como é o caso deste trabalho onde é proposto um modelo de transporte público coletivo apropriado para as cidades de pequeno porte.

1.2. OBJETIVO DO TRABALHO

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de modelo para o transporte público coletivo nas cidades de pequeno porte (população até 100 mil habitantes), bem como mostrar a viabilidade do modelo através de considerações teóricas e dos resultados obtidos na sua implantação na cidade de Matão.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo são apresentadas algumas considerações gerais visando à contextualização do trabalho, bem como colocados o objetivo e a estrutura do mesmo.

O capítulo 2 contém alguns conceitos básicos relevantes sobre sistemas de transporte público coletivo urbano.

No capítulo 3 é feita uma breve discussão sobre a questão da qualidade no transporte público urbano.

O capítulo 4 apresenta os principais fundamentos relativos ao tema eficiência no transporte público urbano.

No capítulo 5 são descritas as principais características do modelo de transporte público coletivo proposto para as cidades de pequeno porte.

O capítulo 6 contém o estudo do caso da implantação do novo modelo na cidade de Matão.

Finalmente, no capítulo 7, são feitas algumas considerações finais entendidas relevantes no contexto do trabalho.

2

CONCEITOS BÁSICOS SOBRE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Neste capítulo são apresentados alguns conceitos básicos relativos ao transporte público coletivo urbano de passageiros.

Sistema

Sistema é a “disposição das partes ou dos elementos de um todo, coordenados entre si, e que funcionam como estrutura organizada”. (DICIONÁRIO AURÉLIO ELETRÔNICO – SÉCULO XXI, 1999).

Para KAWAMOTO (1994), o termo sistema é definido com um conjunto de partes que se interagem de modo a atingir um determinado fim, de acordo com um plano ou princípio.

Sistema de transporte público coletivo urbano

O sistema de transporte público coletivo urbano compreende o conjunto da infra-estrutura e veículos, equipamentos, pontos de parada, terminais, sinalização, garagens, oficinas, funcionários, sistema de cobrança tarifária, procedimentos operacionais, sistema de informação aos usuários, etc.

Tipos de linhas de transporte público urbano

De acordo com FERRAZ E TORRES (2001), as linhas de transporte coletivo, segundo o traçado, podem ser classificadas nos seguintes tipos: radial, diametral, circular, interbairros e local.

Normalmente, quando uma cidade toma dimensões que justificam criar o serviço de transporte público urbano, a demanda é entre as regiões residenciais e a zona central de comércio, serviços e lazer; assim a solução mais lógica é uma rede de linhas radiais.

A medida que a cidade cresce são criados outros pólos geradores de demanda por transporte, sendo então implantadas outros tipos de linhas, como diametrais, circulares, interbairros ou mesmo locais.

Flexibilidade na oferta de transporte

A flexibilidade na oferta corresponde à possibilidade de modificar o nível de oferta na linha (frequência de atendimento), para atender os diferentes níveis de demanda de passageiros ao longo das horas do dia, do dia da semana, etc.

A flexibilidade na oferta é tanto menor quanto menor for o número de veículos alocados em cada linha, ou no sistema como um todo.

Em uma cidade pequena, quando se transformam duas linhas radiais em uma diametral, normalmente se soma o número de veículos de cada linha radial, permitindo, assim, uma maior flexibilidade na oferta de transporte.

Acessibilidade

A acessibilidade é um conceito ligado à facilidade de acesso ao transporte. Este conceito é comumente traduzido em termos de distância ou tempo de acesso ao sistema de transporte considerado.

Para o transporte público, a acessibilidade pode ser medida em tempo de caminhada até a estação ou o ponto de parada do veículo que faz a linha desejada. KAWAMOTO (1994).

Num sentido restrito, a acessibilidade está associada à distância percorrida para iniciar e finalizar a viagem por transporte público e à comodidade experimentada nestes percursos. FERRAZ E TORRES (2001).

Integração

Nas viagens por transporte público urbano pode ser necessário utilizar mais de uma linha para atingir o destino. Isso implica na troca de veículo, operação que é denominada transbordo ou transferência.

Quando este transbordo é realizado em local apropriado, exigindo pequenas distâncias de caminhada, diz-se que há integração física, ou simplesmente integração dos modos de transporte. FERRAZ E TORRES (2001).

No caso do transporte público urbano, além da integração física também podem existir outros dois tipos de integração: integração tarifária e integração sincronizada no tempo.

A integração tarifária está associada à não necessidade dos usuários pagarem novamente para fazer transbordo entre veículos de linhas distintas, ou pagarem um valor adicional significativamente menor do que o preço normal das duas passagens que teriam que desembolsar para completar a viagem. Esse conceito também vale para o caso de mais de duas viagens. FERRAZ E TORRES (2001).

O objetivo principal da integração tarifária é promover justiça social no sistema de transporte público, eliminando as discriminações geográficas, pois qualquer que seja o local onde o usuário more, ele poderá ir aos locais de trabalho, estudo, lazer, etc., pagando uma tarifa ou pouco mais que isso. FERRAZ E TORRES (2001).

A integração sincronizada se caracteriza quando veículos de linhas diferentes cumprem uma programação operacional (tabela de horários) planejada para que cheguem juntos ao local de integração física, permitindo aos usuários fazer a transferência entre veículos com um mínimo de espera. FERRAZ E TORRES (2001).

Formas de tarifação

Há, basicamente, três sistemas de tarifação para o transporte público urbano: tarifa única, tarifa zonal e tarifa por seções.

No sistema de tarifa única, o preço da passagem independe da distância percorrida. É o sistema mais simples e socialmente mais justo, sendo, por isso, utilizado na maioria das cidades do Brasil.

Tarifação zonal nesse sistema a cidade é dividida em zonas em geral de forma concêntrica e o valor da tarifa é calculado em função do número de zonas percorridas pelo usuário.

A tarifa por seções que é também pouco utilizada, é semelhante a tarifação zonal, apenas ao invés da cidade ser dividida por zonas, são as linhas que são divididas por seções

Cobrança da passagem

A cobrança da passagem pode ser realizada de diversas formas: no ato da utilização, pagando com dinheiro ao cobrador; no caso de trabalhadores, a instituição empregadora paga antecipadamente por meio do vale transporte; no caso de estudantes, para se beneficiar do desconto, em geral de 50%, o estudante compra antecipadamente os passes que, no momento da utilização do transporte, entrega ao cobrador; no caso dos idosos, ou seja usuários com mais de 65 anos que, por força de Lei Federal, estão isentos do pagamento da tarifa, normalmente entram pela porta de desembarque.

Visando a redução de custo e a eliminação de falsificações, os passes de papel foram em muitos sistemas substituídos por fichas plásticas. A redução do custo é pela possibilidade de reutilização do meio e a redução da fraude pela maior dificuldade de reproduzir as fichas.

Ainda com o objetivo de reduzir os custos e minimizar as perdas por fraude, foram desenvolvidos sistemas que prescindem da função do cobrador. Nesse caso, o próprio usuário, por algum meio, aciona um sistema que desbloqueia a catraca, permitindo a sua passagem.

Um desses sistemas utiliza os bilhetes magnéticos denominados “Edmonson” similar àqueles utilizado no sistema do Metro de São Paulo, que são bilhetes de papel cartão com uma tarja magnética onde se gravam informações. Nesse caso a redução do custo pela eliminação da função do cobrador é também pela possibilidade, em se gravando informações convenientes, utilizar o mesmo bilhete para fazer diversas viagens.

Uma variação do sistema com bilhete “Edmonson” são as fichas plásticas com dopagem magnética e orifício(s) para verificação da autenticidade do meio de desbloqueio da catraca. Esse sistema tem a vantagem da reutilização das fichas.

Com a disseminação da “eletrônica embarcada” pela diminuição dos custos, tornou-se economicamente viável implantar sistemas mais sofisticados de controle por meios eletrônicos.

Assim, o passo seguinte foi a utilização de cartões inteligentes (“smart cards”) cartões com “chip” eletrônico que permite a troca de informações com um módulo eletrônico externo.

Esses cartões com “chip” eletrônico podem ser de contato ou seja a transferência de dados e o suprimento de energia ao “chip” são feitos por contato elétrico. Também podem ser sem contato (“contact less”), ou seja, as transferências de dados e o suprimento de energia são feitos por ondas eletromagnéticas.

Essa última opção tem a vantagem de evitar sistemas mecânicos, que em geral implicam em maior nível de manutenção, e também de aumentar a velocidade de atendimento, agilizando a operação de embarque dos passageiros.

Pontos de parada e estações (terminais)

Os pontos de parada e as estações (terminais) são componentes importantes no sistema de transporte público urbano, pois eles representam o ponto de contato destes sistemas com o meio ambiente vizinho e com os outros modos de transporte: a pé, automóvel, etc.

Em termos operacionais, por um lado, eles afetam na utilidade, conforto e segurança dos passageiros; por outro lado, na confiabilidade, velocidade operacional e na capacidade da linha de transporte. VUCHIC (1981).

Os pontos de embarque e desembarque de passageiros são as entradas e saídas do sistema de transporte público. No caso de ônibus e bonde, eles são normalmente localizados nos passeios públicos, e denominados genericamente de pontos de parada. Nesse caso, o controle do acesso ao sistema (bilhetagem) é feito no interior dos veículos.

Esses pontos, pelo fato de serem o acesso ao sistema de transporte coletivo, devem ter tratamento adequado, considerando o nível de qualidade que se pretende prestar. Podem ser pensados como a fachada do sistema de transporte coletivo urbano. Basicamente devem oferecer aos usuários proteção ao tempo. Até por questão de imagem esses equipamentos devem ser tratados com bastante atenção.

Estações (terminais) são componentes importantes dos sistemas de transporte público, uma vez que apresentam os pontos de contato com as áreas vizinhas e com outros modos de transporte, sejam privados (a pé, bicicleta, motocicleta, carro, etc.), públicos (ônibus, metrô, etc.) ou semipúblicos (táxi, lotação, etc.).

Nas cidades de médio e pequeno porte, é comum a existência de estação (terminal) de ônibus na região central, por onde passam todas as linhas, a fim de proporcionar a integração física do sistema. Se a estação for fechada, também será proporcionada a integração tarifária. (FERRAZ E TORRES, 2001)

Controle da Operação

O controle da operação dos sistemas de transporte público urbano visa atender a três objetivos:

- Verificar se todas as viagens programadas estão sendo cumpridas (regularidade) e se os horários, estão dentro de uma faixa de tolerância (pontualidade).
- Verificar as condições de segurança na operação, honestidade quanto a cobrança da passagem e tratamento oferecido aos usuários.
- Coletar os dados de demanda e de oferta do sistema.

Normalmente estes controles são realizados pelos fiscais, anotando em planilhas que para uma análise sistemática precisariam ser transferidas para algum sistema informatizado, o que em geral não ocorre e portanto apenas casos gritantes são consideradas em processo de melhoria ou quando se deseja fazer alguma intervenção no sistema, esses dados são analisadas com algum critério, mas atualmente já existem equipamentos modernos que permitem que a maior parte das informações relativas à oferta e à demanda seja coletadas automaticamente.

3

QUALIDADE NO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

3.1. QUALIDADE NO SENTIDO AMPLO

Fundamentos

Historicamente, o conceito de qualidade normalmente era visto pelo ponto de vista do usuário. Contudo, a interpretação atual do conceito de qualidade é que ela deve ser analisada sob os pontos de vista dos diversos atores envolvidos no sistema.

Como principais atores envolvidos no sistema têm-se: usuários, comunidade, governo, trabalhadores das instituições envolvidas e empresários do setor.

Para que se atinja a qualidade na sua dimensão global é importante que cada um dos atores envolvidos tenha bem definido os seus objetivos e conheça as expectativas dos demais atores envolvidos, bem como saiba realizar com eficiência e qualidade as suas tarefas ou ações.

Também é vital que haja um permanente intercâmbio de idéias entre os diversos atores, para que os problemas sejam resolvidos com a participação de todos.

Objetivos e expectativas dos atores envolvidos

A seguir são reproduzidas considerações sobre o assunto feitas por FERRAZ e TORRES (2001).

Usuários

O objetivo dos usuários é ter um transporte público que apresente segurança, comodidade (conforto), rapidez e um preço acessível.

O passageiro deve ser visto como cliente do sistema e das empresas operadoras, tendo, assim, direito a dispor de um serviço que lhe proporcione satisfação e o motive a continuar utilizando o sistema de transporte público.

Comunidade

Os objetivos e as expectativas da comunidade para com o sistema de transporte público urbano são: o menor impacto ambiental possível, incluindo também o aspecto visual, mínimo interferência no trânsito em geral, baixo índice de acidentes, baixo custo do serviço para proporcionar mobilidade às pessoas de baixa renda, boa qualidade do serviço, bom aspecto geral dos veículos e instalações físicas, condições de salários e trabalho justas para os trabalhadores do setor, respeito às leis e regulamentos por parte das empresas operadoras, contribuição à ocupação e uso racional do solo, etc.

Por outro lado, a comunidade tem a obrigação de apoiar o sistema de transporte público, reconhecendo a sua importância econômica e social. A indústria, o comércio e o setor de serviços dependem desse modo de transporte para transportar muitos de seus trabalhadores e de seus clientes. E isso deve traduzir-se em colaboração com os coletivos no trânsito, obediência à proibição de estacionamento nos locais de parada dos coletivos, etc.

Governo

O principal objetivo do governo é proporcionar um transporte público urbano com qualidade (segurança, comodidade e rapidez), para a maior parte da

população possível, a um custo compatível com a renda dos usuários de menor poder aquisitivo, e que atenda aos interesses maiores da comunidade no que concerne à justiça social, preservação do meio ambiente, segurança e fluidez no trânsito, ocupação e uso racional do solo, sustentabilidade econômica do sistema, etc.

O governo, como representante legal do povo, tem o direito e o dever de planejar e fazer a gestão do sistema de transporte público urbano. Essa tarefa é, em geral, de responsabilidade dos municípios.

As obrigações do governo são principalmente três: fazer o planejamento do transporte, implementar as obras e ações que lhe dizem respeito e realizar a gestão do sistema. Para isso tem que contar com uma adequada estrutura administrativa, técnica e jurídica, constituída por pessoal preparado.

O planejamento do sistema de transporte público (definição das características do sistema) deve ser realizado em conjunto com o planejamento geral da cidade, pois transporte e ocupação e uso do solo são atividades intimamente relacionadas.

Muitas obras físicas e ações de grande importância para a qualidade e eficiência do sistema de transporte público urbano são de responsabilidade do governo: a pavimentação, manutenção e sinalização das vias por onde passam os ônibus, a sinalização dos pontos de parada e colocação de abrigos e bancos nas paradas principais, a implantação de estações (terminais), a implementação de faixas exclusivas ou segregadas para os coletivos, a implantação de modos de transporte sobre trilhos, etc. Muitas dessas ações podem ser negociadas pelo governo para serem realizadas pelas empresas operadoras, ou podem ser concretizadas através de parceria governo - empresas.

A gestão do transporte público envolve o estabelecimento das normas e regulamentos da operação, atividades de fiscalização, definição da programação operacional, gerenciamento do banco de dados com informações sobre o sistema, administração do sistema de comunicação com o público (divulgação de informações, recebimento e análise de reclamações e sugestões, etc.), organização

de foro permanente para discussão entre os atores envolvidos, promoção de programas de educação e capacitação de todos os atores, etc.

Trabalhadores

Os principais objetivos, que também são direitos, dos trabalhadores das empresas operadoras e do órgão de planejamento e gestão do governo são: salários compatíveis com a função, benefícios sociais e jornada de trabalho adequados, instalações de trabalho saudáveis, respeito dos chefes e colegas, possibilidade de participar das decisões para melhorar a eficiência e qualidade do trabalho no seu setor e na empresa e reconhecimento da importância do seu trabalho pela comunidade.

Esses são requisitos para que o funcionário trabalhe satisfeito e tenha motivação para fazer bem as suas tarefas, melhorando o seu desempenho pessoal e da empresa onde trabalha. Somente funcionários satisfeitos vão se esforçar para ajudar as empresas a prestar um serviço de qualidade e a obter um bom desempenho econômico - condição fundamental para que elas possam se manter e crescer no mercado.

As obrigações dos funcionários são: realizar suas tarefas com eficiência, qualidade e segurança, respeitar os chefes e colegas de trabalho, acatar as determinações dos superiores, buscar sempre motivação para melhorar a qualidade e a eficiência do seu trabalho e da empresa, ter iniciativa para resolver problemas e fazer sugestões para os seus superiores, etc.

Um dos pontos fundamentais do conceito de qualidade total é que todas as atividades e tarefas desenvolvidas, por mais simples que sejam, são importantes para a eficiência e qualidade do serviço. Por essa razão, são fundamentais as atividades de capacitação dos funcionários e a conscientização da importância individual de suas tarefas para que o sistema tenha qualidade e eficiência.

Empresários

Os objetivos, também direitos, dos empresários do setor são: retorno econômico justo do investimento, garantia de continuidade da prestação do serviço

por um tempo compatível com o investimento realizado e reconhecimento da importância do seu trabalho por parte da comunidade e do governo.

Por outro lado, são obrigações dos empresários: pagar corretamente os impostos e encargos sociais, obedecer a legislação trabalhista em todos os seus aspectos, pagar salários justos, tratar os empregados com respeito e humanidade, ter permanente disposição de melhorar a qualidade e a eficiência do sistema fazendo os investimentos e mudanças necessários, manter o controle da qualidade em todas as ações e promover a permanente capacitação dos seus funcionários.

3.2. QUALIDADE DO PONTO DE VISTA DOS USUÁRIOS

Considerações iniciais

As etapas que um usuário típico passa para utilizar-se do transporte público urbano são: percurso a pé da origem até o local de embarque no sistema, espera pelo coletivo, locomoção dentro do coletivo e, por último, caminhada do ponto de desembarque até o destino final. Muitas vezes, para realizar a viagem por completo, o usuário é ainda obrigado a efetuar uma ou mais transferências entre coletivos.

Como todas essas ações consomem energia e tempo, expondo os usuários ao contato com diferentes ambientes. Dessa forma, é importante que certos requisitos quanto à comodidade e segurança sejam atendidos durante todas as etapas da viagem.

Os principais fatores que influem na qualidade do transporte público urbano são: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, mobilidade, comportamento dos operadores e estado das vias.

Segue um resumo das considerações feitas por FERRAZ e TORRES (2001) sobre cada um desses fatores.

Acessibilidade

A acessibilidade está associada à distância percorrida para iniciar e finalizar a viagem por transporte público e à comodidade experimentada nesses percursos.

No caso usual em que esses percursos são realizados a pé, são relevantes na caracterização da acessibilidade os seguintes fatores: distância percorrida, e a dificuldade ou não de realizá-la quer seja pela declividade do percurso, existência ou não de calçamento nos passeios, estado das calçadas e facilidade para cruzar as ruas existentes no trajeto.

Frequência de atendimento

A frequência de atendimento está relacionada com o intervalo de tempo entre passagens dos veículos de transporte público, o qual afeta diretamente o tempo de espera nos locais de parada para os usuários que não conhecem os horários e chegam aleatoriamente aos mesmos, bem como reduz a flexibilidade de utilização do sistema para os usuários que conhecem os horários.

Tempo de viagem

O tempo de viagem corresponde ao tempo gasto no interior dos veículos e depende da velocidade média de transporte e da distância entre os locais de embarque e desembarque.

A velocidade de transporte depende do grau de separação da via de transporte público do tráfego geral, da distância entre os locais de parada, das condições da superfície de rolamento, das condições do trânsito e do tipo de tecnologia dos veículos.

Lotação

A lotação corresponde à quantidade de passageiros no interior dos veículos de transporte público.

O ideal seria que todos os passageiros pudessem viajar sentados, o que implicaria em tarifas muito elevadas. Assim, é aceitável parte dos usuários viajando em pé, desde que em número não excessivo.

Confiabilidade

A confiabilidade está relacionada com a realização das viagens programadas dentro do horário previsto.

Dessa forma, a confiabilidade engloba a pontualidade (cumprimento dos horários) e a efetividade na realização da programação operacional.

Segurança

A item segurança compreende os acidentes envolvendo os veículos de transporte público e os atos de violência no interior dos veículos e nos locais de parada.

A violência no interior dos veículos e nos locais de parada deve ser tratada como um problema geral de segurança da comunidade.

No caso do transporte público, a segurança deve estar focada na frequência de acidentes envolvendo os veículos de transporte coletivo.

Características dos veículos

A tecnologia e o estado de conservação dos veículos de transporte são aspectos relevantes no que se relaciona ao conforto dos usuários.

Também a aparência do veículo (visual da parte externa e interna) influi no grau de satisfação dos usuários.

No caso dos ônibus, os principais aspectos que interferem na comodidade são: número de portas, largura do corredor, altura dos degraus das escadas e estado de conservação.

Características dos locais de parada

Com relação às características físicas dos locais de parada, os seguintes aspectos são importantes: sinalização adequada e existência de cobertura e bancos para sentar (sobretudo nos locais de maior movimento).

Sistema de informações

O sistema de informações diz respeito à disponibilidade de folhetos com os horários e itinerários das linhas, existência de informações sobre as linhas que passam e os horários (intervalos no caso das linhas de maior frequência) nos locais de parada, informações sobre a rede de linhas no interior dos veículos, fornecimento de informações verbais por parte dos motoristas e cobradores, posto para fornecimento de informações e recebimento de reclamações e sugestões (pessoalmente e por telefone), etc.

Mobilidade

A mobilidade diz respeito à facilidade de deslocamento dos usuários entre dois locais quaisquer da cidade.

A mobilidade depende, portanto, da configuração espacial da rede de linhas, da existência ou não de integração física e tarifária e, também, dos tempos de espera nos transbordos.

Comportamento dos operadores

Com relação ao comportamento dos motoristas são aspectos importantes: conduzir o veículo com habilidade e cuidado, tratar os passageiros com respeito, esperar que os usuários completem as operações de embarque e desembarque antes de fechar as portas, etc.

Quanto ao cobrador valem as mesmas observações, exceto as que se relacionam com o modo de dirigir.

Estado das vias

O estado das vias diz respeito às condições da superfície de rolamento (presença de buracos, lombadas e valetas e existência ou não de pavimentação).

Também importante é a sinalização da via, para garantir segurança e conforto aos passageiros.

3.3. PADRÕES DE QUALIDADE PARA OS USUÁRIOS

Na tabela 3.1 encontram-se os padrões de qualidade propostos para o transporte público por ônibus por FERRAZ E TORRES (2001).

**Tabela 3.1 - Padrões de qualidade no transporte público coletivo por ônibus.
Fonte: FERRAZ E TORRES (2001).**

Fatores	Parâmetros de avaliação	Bom	Regular	Ruim
Acessibilidade	Distância de caminhada no início e no fim da viagem (m)	<300	300-500	>500
	Declividade dos percursos não exagerada, passeios revestidos e em bom estado e segurança na travessia das ruas	Satis- fatório	Deixa a desejar	Insatis- fatório
Frequência de atendimento	Intervalo entre atendimentos (minutos)	<15	15-30	>30
Tempo de viagem	Relação entre o tempo de viagem por ônibus e por carro	<1,5	1,5-2,5	>2,5
Lotação	Taxa de passageiros em pé (pass/m ²)	< 2,5	2,5-5,0	>5,0
Confiabilidade	Viagens não realizadas ou realizadas com adiantamento > 3 min e atraso > 5 min (%)	< 1,0	1,0-3,0	>3,0
Segurança	Índice de acidentes (acidentes/100 mil km)	<1,0	1,0-2,0	>2,0

Tabela 3.1 (continuação) - Padrões de qualidade para o transporte público por ônibus.

Fatores	Parâmetros de avaliação	Bom	Regular	Ruim
Características dos ônibus	Idade e estado de conservação	I < 5a bom estado	5<I<10a bom estado	Outras situações
	Número de portas e largura do corredor	3 portas	2 portas, corredor largo	Outras situações
	Altura dos degraus	Pequena	Deixa a desejar	Grande
Características dos locais de parada	Sinalização	Na maioria	Deixa a desejar	Falta em muitos
	Cobertura	Na maioria	Deixa a desejar	Em poucos
	Banco para sentar	Na maioria	Deixa a desejar	Em poucos
Sistema de informações	Folhetos com itinerários e horários disponíveis	Satis-fatório	Deixa a desejar	Insatis-fatório
	Informações adequadas nas paradas	Satis-fatório	Deixa a desejar	Insatis-fatório
	Informações e reclamações (pessoalmente ou por telefone)	Satis-fatório	Deixa a desejar	Insatis-fatório
Transbordabilidade	Transbordos (%)	<15	15-30	>30
	Integração física	Satis-fatório	Deixa a desejar	Insatis-fatório
	Integração tarifária	Sim	Não	Não
Comportamento dos operadores	Motoristas dirigindo com habilidade e cuidado	Satis-fatório	Deixa a desejar	Insatis-fatório
	Motoristas e cobradores prestativos e educados	Satis-fatório	Deixa a desejar	Insatis-fatório
Estado das vias	Vias pavimentadas e sem buracos, lombadas e valetas e com sinalização adequada.	Satis-fatório	Deixa a desejar	Insatis-fatório

4

EFICIÊNCIA NO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Seguem considerações de FERRAZ e TORRES (2001) sobre o assunto.

4.1. CONCEITUAÇÃO DA EFICIÊNCIA ECONÔMICA

A eficiência econômica na produção de um bem ou serviço diz respeito à produtividade (relação entre o produto obtido e os insumos gastos na produção).

Nos serviços de transporte coletivo, o produto são as viagens ofertadas e os insumos são veículos, pessoal, combustível, pneus, peças e acessórios, lubrificantes, etc.

Conhecidas as características do transporte a ser realizado: modo, local de origem e de destino e quantidade de unidades a ser transportada nos diversos intervalos de tempo, para que a eficiência econômica seja máxima (o custo seja mínimo), em princípio, deve-se:

- Reduzir ao mínimo a distância de transporte, para minimizar a quilometragem percorrida e o número de veículos utilizado.*
- Utilizar a máxima velocidade possível, para reduzir ao mínimo o tempo de viagem e, assim, minimizar o número de veículos e os gastos correspondentes.*
- Empregar veículos com o máximo de capacidade, compatível com a demanda e a geometria da via, para reduzir a quilometragem rodada e o número*

de veículos.

Os principais fatores que afetam a eficiência econômica no caso do transporte coletivo por ônibus são: tamanho dos veículos, estado das vias, distância entre paradas, tipo de prioridade nas vias, utilização da frota, configuração da rede e traçado das linhas, programação da operação, morfologia e topografia da cidade, etc.

Seguem breves comentários a respeito desses parâmetros.

Tamanho dos veículos

Quanto maior o tamanho dos veículos, maior a eficiência da operação, pois é menor o número de veículos e de operadores necessários, bem como a quilometragem percorrida.

O tamanho das unidades de transporte está, no entanto, condicionado pelo fluxo de passageiros, intervalo máximo entre atendimentos, largura das vias, raios de curva nas conversões, declividade das ruas, etc.

Tipo e estado das vias

A regularidade da superfície de rolamento influi diretamente na velocidade operacional. Vias não pavimentadas, ou pavimentadas mas com buracos, lombadas e valetas pronunciadas, obrigam a utilização de velocidades baixas, exigindo uma frota maior na realização do serviço.

O tipo de revestimento também influi na velocidade. As velocidades nas ruas com paralelepípedo, devido às pequenas irregularidades da superfície, são menores do que as desenvolvidas nas vias com pavimento de asfalto ou concreto.

Por outro lado, as irregularidades nas vias e a existência de poeira e lama, no caso das ruas não revestidas, provocam aumento dos custos de manutenção e operação, em razão do maior consumo de combustível e desgaste dos componentes, bem como da redução da vida útil dos veículos.

Distância entre paradas

Outro fator que afeta significativamente a velocidade média dos coletivos é a distância entre os locais de parada. Paradas muito próximas reduzem a velocidade operacional, exigindo uma frota maior para realizar o mesmo serviço.

Prioridade no sistema viário

As paradas nos cruzamentos e os congestionamentos de trânsito aumentam os tempos de viagem dos coletivos, reduzindo a velocidade operacional e exigindo uma frota maior.

Três ações importantes para obter velocidades operacionais maiores são: preferência nos cruzamentos para as vias por onde circulam os veículos de transporte público, faixas exclusivas nas vias com tráfego intenso e prioridade para os coletivos nos semáforos.

Utilização da frota

Uma baixa utilização da frota, devido à baixa eficiência e qualidade do serviço de manutenção e/ou a uma programação operacional inadequada que deixa os veículos parados por longo tempo durante a operação, exige uma frota maior, sendo por isso um fator redutor da eficiência econômica.

Configuração da rede e traçado das linhas

Uma rede com superposições de linhas, número de linhas maior que o necessário, linhas com itinerários tortuosos, etc. leva a uma perda de eficiência operacional, exigindo quilometragens e frotas maiores.

Programação da operação

A correta alocação do número de veículos em cada linha nos diferentes dias da semana e períodos do dia leva a uma maior eficiência operacional, evitando a sobreoferta de lugares e, com isso, reduzindo a quilometragem percorrida e o número de veículos necessários.

Morfologia da cidade

A forma e o tamanho da cidade são fatores exógenos que afetam significativamente a eficiência do sistema de transporte público urbano. O tamanho da cidade depende da população e da densidade de ocupação do solo.

Nas cidades mais compactas, as distâncias envolvidas nos deslocamentos são menores e, em consequência, é menor o custo do transporte, pois o número de veículos e a quilometragem percorrida são menores.

Também são menores as distâncias percorridas nas cidades com formato circular, em relação aquelas que apresentam forma alongada.

Topografia da cidade

A topografia da cidade também é um fator exógeno que afeta a eficiência econômica do serviço de transporte público. Quanto mais acidentada a topografia, maior o gasto com combustível e outros insumos, bem como menor a velocidade operacional e, assim, maior o número de veículos necessários.

Para avaliação da eficiência econômica da operação de sistemas de transporte público por ônibus, são utilizados os fatores a seguir.

4.2. EFICIÊNCIA GLOBAL

Numa visão ampla, a eficiência deve incorporar também os custos dos impactos (positivos ou negativos) sobre a qualidade de vida da comunidade, o meio ambiente, a infra-estrutura e os serviços públicos, etc.; ou seja, deve-se contemplar não apenas os custos econômicos relativos ao serviço, mas também os custos sociais associados, sejam monetarizáveis, ou não.

O custo social do sistema de transporte público inclui os impactos sobre o meio ambiente (poluição atmosférica, sonora e visual, consumo de materiais não renováveis, etc.), trânsito, segurança das viagens, sustentabilidade econômica, infra-estrutura e serviços públicos, ocupação e uso do solo, alocação de recursos públicos, geração de empregos, etc.

Uma grande parte desses custos não pode ser expresso em valores

monetários, pois muitos dos impactos associados ao mesmo não são quantificáveis em valores monetários.

5

MODELO DE TRANSPORTE PÚBLICO PROPOSTO PARA CIDADES PEQUENAS

Neste capítulo são descritas as principais características do modelo de sistema de transporte público coletivo proposto para as cidades de pequeno porte (cidades com população até cerca de 100mil habitantes).

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A metodologia básica em termos de desenvolvimento de projetos é a convencional, ou seja, diagnóstico da situação existente, definição das informações e dados necessários para a elaboração do projeto, levantamento dos dados operacionais, análise e tabulação dos dados, definição dos conceitos e premissas a serem utilizados, elaboração das linhas gerais da proposta, detalhamento da proposta, planejamento da implantação, apresentação da proposta e cronograma preliminar de implantação, aprovação pelos órgãos competentes, implantação do projeto,

acompanhamento para ajustes operacionais e avaliação dos resultados da implantação.

O aspecto importante na elaboração do projeto é o conceito de qualidade no seu significado mais amplo e, portanto, além da qualidade intrínseca do transporte público do ponto de vista dos usuários, deve ser considerada a necessidade do equilíbrio econômico do sistema como um todo e a satisfação dos outros usuários envolvidos: comunidade, governo, trabalhadores e empresários.

5.2. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA PROPOSTO

Na definição das características do sistema de transporte público coletivo proposto para as cidades de pequeno porte foram considerados os aspectos qualidade, eficiência e modernidade.

Em seguida estão relacionadas e comentadas essas características.

Características dos veículos

O tamanho dos veículos deve ser compatível com a demanda de passageiros e com o intervalo máximo entre atendimentos estabelecido. Assim, podem ser empregados ônibus comum ou microônibus.

A tecnologia, o estado de conservação e o visual dos veículos devem ser adequados.

Em particular, deve merecer especial atenção a questão do número de portas, a largura do corredor e a altura dos degraus das escadas.

Acessibilidade

A distância máxima de caminhada deve ser de 350 metros. Somente em casos excepcionais este limite pode ser superado em áreas de baixa densidade populacional, mas não ultrapassando o limite de 500 metros.

Frequência de atendimento

O intervalo de tempo máximo entre atendimentos deve ser de 30 minutos, podendo ser tolerável, excepcionalmente, um máximo de 1 hora nos períodos de demanda excessivamente pequena.

Rede e traçado das linhas

A rede de linhas deve ser do tipo radial, isto é, as linhas devem proporcionar ligações das diversas regiões da cidade que atendem diretamente com a região central (maior pólo de atração de viagens nas cidades pequenas).

As linhas devem ser diametrais para reduzir a necessidade de transbordo dos usuários nos seus deslocamentos.

As linhas devem ter traçado em anel nos bairros para aumentar a zona de atendimento individual de cada uma delas, para que o número de linhas seja mínimo de modo a reduzir a necessidade de transbordos nas viagens e possibilitar maior flexibilidade na oferta de transporte.

Lotação

A lotação nos horários de pico não deve ultrapassar a taxa de 3 passageiros em pé por metro quadrado.

Confiabilidade

Todas as viagens previstas devem ser realizadas no horário programado, com uma tolerância máxima de 2 minutos, para mais ou para menos.

Segurança

No limite é aceitável um índice de acidentes envolvendo os ônibus de transporte público menor que 1,0 acidente a cada 100 mil km percorridos pela frota.

Pontos de parada

A distância entre os pontos de parada deve ser no mínimo de 300 metros.

Os pontos de parada devem ter sinalização vertical e horizontal adequada e os mais movimentados devem ser dotados de abrigos e bancos para sentar.

Na locação dos pontos, considerar os limites do percurso a pé e as condições operacionais e de segurança na parada dos ônibus.

Sistema de informações

O sistema de informações aos usuários deve abranger: disponibilidade de folhetos com os horários e itinerários das linhas, existência de informações sobre as linhas que passam e os horários nos locais de parada, fornecimento de informações verbais por parte dos motoristas e cobradores e posto para fornecimento de informações e recebimento de reclamações e sugestões (pessoalmente e por telefone).

Estação central para integração física

O sistema deve possuir uma estação central aberta para integração física entre os veículos das diversas linhas.

Essa estação deve ser coberta de modo a permitir que os usuários possam realizar transbordos protegidos do tempo. Também deve ser dotada de bancos para sentar, sanitários, bebedouros de água, iluminação, relógio de grande tamanho, etc.

Integração tarifária

O sistema deve proporcionar integração tarifária através do emprego de cartões inteligentes e microprocessadores de controle das catracas.

Integração sincronizada no tempo

O traçado das linhas e a programação operacional devem ser tais que possibilitem o transbordo imediato dos usuários na estação central, ou seja, os

horários devem ser sincronizados de modo que os ônibus cheguem mais ou menos juntos no terminal central e partam no mesmo instante.

Comportamento dos condutores

Os motoristas devem ser bem treinados para conduzir os ônibus com habilidade e cuidado. Em particular, devem esperar que os usuários completem as operações de embarque e desembarque antes de fechar as portas do veículo.

Devem também conhecer bem a rede de linhas e a cidade para orientar os passageiros não habituais que solicitem informações.

Estado das vias

As vias por onde passam os ônibus devem ser pavimentadas e sem lombadas e valetas pronunciadas. Também devem ser dotadas de sinalização de regulamentação adequada.

O estado de conservação das vias deve ser adequado, de modo a não apresentarem buracos e outras irregularidades.

Sistema de cobrança da tarifa.

Para minimizar o custo operacional e eliminar a evasão de receita, é recomendável a utilização do sistema de pagamento da tarifa por meio do cartão eletrônico (“smart card”).

Este sistema, por meio eletrônico, registra um determinado valor e em função do tipo de usuário, dia, horário e linha verifica qual tarifa utilizar, além de possibilitar a integração tarifária (não cobrança de outra passagem para dar continuidade a viagem) em qualquer local.

Permite ainda a coleta de diversos dados operacionais automaticamente transmitidos por sistema de rádio-comunicação.

O sistema pela suas característica dispensa a função do cobrador, como já acontece na maioria das cidades dos países desenvolvidos.

Outras vantagens do sistema de bilhetagem com cartões inteligentes e microprocessadores são:

- Para os usuários do vale transporte, os créditos para os novos períodos, são automáticos, ou seja, na primeira utilização após a autorização do cliente à empresa operadora, os créditos são repassados ao cartão do usuário;
- Permite aplicar tarifas promocionais, por um certo período;
- Cada vez que o veículo retorna à garagem, os dados da leitora são automaticamente transferidos por meio de ondas eletromagnéticas ao computador central da empresa, facilitando, assim, o controle;
- Quanto ao aspecto operacional, o sistema possibilita gerar relatórios gerais, por veículos, por tipo usuário, até por usuário o que permite uma administração eficaz do sistema de transporte;
- Quando houver extravio ou roubo de um cartão, o mesmo, pode ser bloqueado e os créditos ainda remanescentes, transferidos para um outro cartão;
- Há a opção de num mesmo cartão registrar dois ou mais créditos, como por exemplo estudante e passe comum.

5.3. ASPECTOS IMPORTANTES NA FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na implantação do novo sistema, principalmente um sistema não muito conhecido, como o cartão “smart card”, deve-se orientar de forma clara a todos os usuários utilizando-se de cartilhas, folhetos e outras mídias como rádios e televisão.

Ainda na implantação, as alterações de itinerário devem ser sinalizadas com pintura do meio fio ao longo da nova linha para que o usuário não tenha dificuldade em encontrar os pontos de embarque.

Um projeto de serviço público para ter sucesso é crucial que, além de ser tecnicamente bem fundamentado, seja bem “vendido” aos formadores de opinião e que haja uma predisposição de todos os envolvidos em aceitar as mudanças advindas.

Portanto, deve se montar uma estratégia de “vender” a idéia do projeto, tendo o cuidado de antes de divulgar a população em geral, apresentar para as diversas instituições da sociedade: poder executivo, poder legislativo, poder judiciário, imprensa, sindicatos dos trabalhadores, etc.

Na negociação do projeto com os órgãos competentes deve-se lembrar que muitas vezes, para o benefício da população como um todo, convém ceder parcialmente no cumprimento do rigor técnico para não comprometer o projeto como todo.

6

ESTUDO DO CASO DA CIDADE DE MATÃO

6.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA CIDADE DE MATÃO

A Município de Matão, localizada na região central do Estado de São Paulo, conta com uma área de 527 km². Sua posição geográfica é de 21,60333⁰ de latitude sul e 48,36583⁰ de longitude oeste.

Matão dista 308 km (por rodovia) da cidade de São Paulo, capital do Estado, e sua altitude é de 585 metros. Pertence à sub-região de Ribeirão Preto e micro-região de Araraquara, e tem seus limites com os municípios de Araraquara, Motuca, Dobrada, Taquaritinga, Itápolis, Tabatinga, Nova Europa e Gavião Peixoto.

A população do município, de acordo com o censo do IBGE de 2000 é de 71.747 habitantes, sendo que 69.158 residem na área urbana. Portanto, 96,4% da população do município vive na área urbana.

O município de Matão compreende, além da cidade de mesmo nome, o distrito de São Lourenço do Turvo e de Silvânia.

Economicamente, a cidade tem como principais atividades a agroindústria da cana de açúcar e de citros, indústrias de implementos agrícolas e indústrias de confecções.

O sistema viário de Matão é do tipo reticular.

A cidade é circundada por conjunto de vias arteriais num desenho retangular, todas elas de pista dupla com canteiro central largo. Contudo, o retângulo ainda não está completo, restando uma parte significativa de vias a serem abertas.

O sistema viário principal também contém duas vias marginais ao Rio São Lourenço, uma de cada lado, que cruzam a cidade no sentido Leste – Oeste.

No Norte - Sul também existe uma via de pista dupla, que liga a principal rodovia que passa pela cidade com a área central da cidade.

A figura 6.1 mostra o sistema viário principal da cidade de Matão.

Figura 6.1 – Mapa de Matão com o sistema viário principal.

6.2. O SISTEMA ANTERIOR DE TRANSPORTE PÚBLICO

As linhas de ônibus do sistema anterior foram criadas com o objetivo de atender os deslocamentos dos bairros para o centro comercial e de serviços. Assim, as linhas tinham o ponto inicial nos bairros e o final na praça central da cidade.

A medida que a cidade foi se desenvolvendo, essas linhas foram estendidas, mas sempre cumprindo também o itinerário anterior. Devido a isso, as linhas, depois de algum tempo, deixaram de ter itinerários eficientes e eficazes.

Além desses alongamentos, essas linhas já haviam sofrido várias modificações por solicitações políticas e de organizações de bairros, sem uma visão geral em termos de qualidade e eficiência.

O sistema anterior era composto de 9 linhas radiais e tinha um terminal fechado de integração (física e tarifária), conforme mostrado na figura 6.2.

Figura 6.2 – Mapa com as antigas linhas de ônibus.

As principais características operacionais das linhas antigas se encontram na tabela 6.1.

Tabela 6.1- Principais características operacionais das linhas antigas.

Linha	Extensão (km)	Tempo de Ciclo (min.)	Frota Utilizada
Bairro Alto	9,8	70	0,67 ^a
Balista	10,2	50	1
BNH	6,8	70	0,67 ^a
Bosque	9,2	35	1
Nova Matão	18,2	60	1
Santa Rosa	8,9	35	0,67 ^a
São José	9,1	35	1/2 ^b
Toriba	17,8	60	1/2 ^b
Vivelândia	7,2	50	1
Total	-	-	8/10

^a As três linhas eram operadas utilizando dois ônibus.

^b 1 ônibus nos períodos normais e 2 nos períodos de pico.

O número de viagens diárias em cada linha é mostrado na tabela 6.2.

Tabela 6.2 – Número de viagens diárias nas antigas linhas.

Linha	Dia útil	Sábados	Domingos
Bairro Alto	18	14	12
Balista	22	20	16
BNH	17	15	10
Bosque	32	28	20
Nova Matão	12	8	-
Santa Rosa	32	28	20
São José	32	28	20
Toriba	18	14	10
Vivelândia	20	16	-
Total	203	171	108

A extensão percorrida por semana, em média, era de 13.133,6 km.

O sistema de cobrança da tarifa era por meio de fichas plásticas com dopagem magnética, que introduzido na unidade leitora desbloqueava a catraca. Para cada tipo de tarifa havia uma cor diferente de ficha. Os usuários com gratuidade (idosos, deficientes, etc.) entravam pela porta de desembarque (porta dianteira).

Portanto, o sistema funcionava sem cobrador.

A demanda de passageiros de um mês típico (abril), nos últimos anos, é mostrada na tabela 6.3.

Tabela 6.3 – Demanda de passageiros no mês típico.

Ano	Passageiros / mês	Variação anual (%)	Variação Total
1995	190.102	--	
1996	175.648	-7,6%	
1997	149.221	-15%	
1998	117.755	-21,1%	
1999	104.240	-11,5%	-45,2%

A redução da demanda nos últimos anos teve várias causas:

- Redução do número de postos de trabalho, devido a redução da atividade econômica da cidade.
- Aumento da parcela da população com meio próprios de transporte (carros populares e motocicletas).
- Aparecimento de serviços concorrentes, como moto-táxi e lotação.

6.3. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA DEMANDA

Para caracterizar a distribuição espacial da demanda, visando a elaboração do projeto do novo sistema, foi realizado uma pesquisa Origem-Destino com a utilização de “santinho”, sendo cada ponto identificado com um número. Todos os passageiros recebiam uma ficha com o número do ponto ao embarcar e, ao desembarcar, entregavam a ficha a um outro pesquisador que anotava o ponto de desembarque.

A pesquisa origem-destino da demanda foi realizada nos dias 01, 02, 03, 07, 08, 09 e 10 de dezembro de 1.999.

Para possibilitar uma visão geral dos fluxos de usuários entre as diversas regiões da cidade, a mesma foi dividida em 16 (dezesesseis) zonas de tráfego, conforme indicado na tabela 6.4 e na figura 6.3.

Tabela 6.4 – Zonas de tráfego.

Zona	Bairros
1	Centro
2	Nova Matão
3	Jardim Pereira
4	Sub-região sul do centro
5	Jd. Balista, IV Centenário e Vila Santa Cruz
6	Jardim Buscardi
7	Jd. Cambuí, Lãs Lomas, Res. Monte Carlo e Jd. Aeroporto
8	Santa Rosa, Jd. Morumbi, Vila Maria e João Vital
9	Jd. Brasil, Parque Aliança, Jd. Itália e Vila Jandira
10	Jd. Primavera, Jd. Alvorada, Vila Guarani, Jd. Vela Vista
11	Bairro Alto, Vila Cardim e Vivelândia
12	Jardim do Bosque
13	Jardim Imperador
14	Jardim Paraíso I, II e III
15	Toriba e Boa Vista
16	Jardim Popular e São Judas Tadeu

Figura 6.3 – Mapa de localização das zonas.

A matriz origem – destino obtida é mostrada na tabela 6.5.

Tabela 6.5 – Matriz Origem –Destino da distribuição da demanda entre as zonas.

O/D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Tot.
0	0	27	1	47	22	60	32	111	135	155	55	159	160	82	193	41	242	1522
1	39	36	7	21	23	6	0	8	127	185	56	119	208	21	77	0	59	992
2	0	18	6	0	0	6	0	23	6	3	0	4	4	16	57	0	3	146
3	65	30	0	4	0	10	0	11	11	9	2	4	11	1	4	1	7	170
4	130	23	1	0	6	0	0	0	0	114	3	6	0	0	0	0	6	289
5	48	7	5	2	0	5	0	8	28	20	0	8	14	0	13	6	16	180
6	19	0	0	0	0	4	1	0	1	2	1	5	1	1	6	3	13	57
7	102	9	2	0	0	12	5	17	7	25	11	18	21	13	35	7	10	294
8	115	215	1	28	0	21	3	13	18	28	5	26	68	2	43	4	4	594
9	202	272	3	2	72	44	4	51	40	27	3	33	73	4	77	8	8	923
10	76	10	0	1	2	4	2	4	0	1	5	0	1	0	0	0	0	106
11	103	54	1	3	3	11	5	22	28	22	8	21	24	6	30	6	9	356
12	128	275	2	5	0	27	0	18	76	50	1	20	6	0	53	1	3	665
13	61	88	9	1	0	1	1	21	3	7	1	2	4	4	22	0	0	225
14	166	80	125	12	0	29	8	32	53	80	5	15	42	14	8	7	11	687
15	31	4	0	0	0	1	1	12	7	13	0	0	8	1	2	0	0	80
16	124	75	1	2	9	19	3	9	10	8	0	7	3	2	14	0	0	286
Tot	1409	1223	164	128	137	260	65	360	550	749	156	447	648	167	634	84	391	7572

6.4. O NOVO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

No novo sistema de transporte público projetado, a rede é constituída de três linhas diametrais com traçado em forma de anel na região de atendimento fora da área central, para serem operadas com ônibus de 12 metros e capacidade para cerca de 80 passageiros. Todas as linhas passam pela praça central da cidade, onde se localiza a estação aberta de integração física do sistema.

Para facilitar a identificação por parte dos usuários, as linhas receberam as seguintes denominações: linha verde, linha vermelha e linha azul.

Os itinerários dessas linhas são mostrados na figura 6.4.

Figura 6.4 - Mapa com os itinerários das novas linhas.

As principais características operacionais das linhas são mostradas na tabela 6.6.

Tabela 6.6 – Extensões das linhas, tempo de ciclo e frota utilizada.

Linha	Extensão (km)	Tempo de ciclo (min)	Frota / intervalo (min)		
			Dia útil	Sábado	Domingo e feriado
Azul	14,0	60	2 / 30	2 / 30	1 / 60
Verde	18,9	60	3 / 30	3 / 30	2 / 60
Vermelha	13,8	60	2* / 30	2 / 30	1 / 60
Total	-	-	7*	6	4

O número de viagens programadas é mostrado na tabela 6.7.

Tabela 6.7 - Números de viagens programadas.

Linha	Dia útil	Sábado	Domingo	Total por semana
Azul	30	25,0	17	192,0
Verde	32	25,5	18	203,5
Vermelha	29	24,5	18	187,5

A quilometragem total percorrida por semana é mostrada na tabela 6.8.

Tabela 6.8 – Quilometragem percorrida por semana.

Linha	Número de viagens/semana	Extensão da linha	Quilometragem semanal
Linha Azul	192,0	14,0	2.688,00
Linha Verde	203, 5	18,9	3.846,15
Linha vermelha	187,5	13,8	2.587,50
Total	-	-	9.121,65

O sistema de bilhetagem utilizado nos ônibus no novo sistema utiliza microprocessadores para identificação de cartão inteligente (“smart card”), o qual é dotado de “chip” que armazena informações e possibilita a troca dessas informações por ondas eletromagnéticas. A antena instalada no módulo eletrônico afixado

próximo às catracas nos veículos identifica o cartão à distância, com a simples aproximação do mesmo, ou seja, não há necessidade de introdução do cartão no equipamento.

A figura 6.5 mostra o modelo de cartão inteligente utilizado em Matão.

Figura 6.5 – Cartão inteligente utilizado em Matão.

A figura 6.6 mostra o equipamento de leitura do cartão e desbloqueio da catraca.

Figura 6.6 – Equipamento de leitura do cartão e desbloqueio da catraca.

Para controle da operação, os usuários foram classificados nos seguintes tipos:

Usuário comum – Não tem nenhuma restrição quanto a aquisição dos créditos nem a utilização dos mesmos. Em princípio pode adquirir o valor que convier no posto de atendimento no terminal central ou na garagem.

Usuário do vale transporte – A transferência do crédito é feita automaticamente quando o usuário passa pela leitora do cartão, após a empresa empregadora do usuário autorizar, mensalmente, a concessão dos créditos.

Usuário estudante – A aquisição somente pode ser feita no guichê do terminal central ou na garagem, mensalmente, no valor necessário para o mês. A principal diferença são as restrições de uso: só pode ser utilizado na linha em que o estudante está cadastrado, nos dias e horários previamente definidos e com um intervalo mínimo entre utilização para que dois usuários não possam utilizar-se do mesmo cartão.

Usuário idoso – Neste caso não há créditos, mas apenas uma limitação diária de uso para que o mesmo cartão não seja utilizado indevidamente.

Usuário beneficiário – é semelhante ao do idoso, mas com limite de prazo de validade.

Todos os cartões podem ser bloqueados, se necessário, e também se pode fazer o rastreamento do uso de cada cartão: quando e em que linha foi utilizado.

Este moderno sistema de bilhetagem proporciona automaticamente a integração tarifária do sistema, com as transferências podendo ser realizadas em qualquer local, respeitado o intervalo máximo de 1 hora entre as apresentações do cartão às leitoras que controlam as catracas.

Na praça central da cidade foi implantada a estação central para a integração física do sistema. Neste local foram construídos abrigos para os passageiros, conforme foto mostrada na figura 6.7.

Figura 6.7 – Foto do terminal central de integração física.

Além da cobertura de ambos os lados da praça, foi sugerido no projeto – mas não implantado – uma interligação coberta entre os dois lados, onde se poderia concentrar o comércio ambulante que se encontra disperso na praça.

Também foi construído, em um dos lados da praça, um guichê para informação, compra, e recarga dos cartões eletrônicos, conforme mostrado na figura 6.8.

Figura 6.8 – Foto do guichê junto ao terminal central de integração.

Outro ponto importante é que a rede de linhas e a programação operacional foram planejadas de modo que os ônibus vindo dos todos os lados da cidade cheguem juntos à estação central, de modo a permitir que os usuários possam se transferir do veículo de uma linha para o de outra sem espera (integração sincronizada no tempo).

Todos os pontos de parada do novo sistema foram identificados com sinalização vertical (placa) e horizontal (pintura no leito da via), conforme modelo mostrado na figura 6.9.

Sinalização Vertical

Sinalização Horizontal (pintura no leito carroçável)

Figura 6.9 – Identificação dos pontos de parada.

Para facilitar o reconhecimento dos novos itinerários por parte dos usuários, as guias foram pintadas ao longo de todo o itinerário na mesma cor da denominação da linha, conforme ilustrado na figura 6.10.

Figura 6.10 – Pintura das guias com a cor da denominação da linha.

Também para facilitar o entendimento do novo sistema por parte dos usuários, foi elaborada uma cartilha com história em quadrinhos, conforme ilustrado na figura 6.11, explicando o funcionamento do novo sistema. Em particular, como deveria ser utilizado o cartão eletrônico, que foi distribuído com algumas semanas de antecedência aos usuários.

Figura 6.11 – Página interna da cartilha de divulgação do novo sistema.

Para cada tipo de usuário foram elaborados folhetos com instruções detalhadas, como exemplificado na figura 6.12.

COMUM

- 1 - Para receber gratuitamente o cartão eletrônico, o passageiro deverá comprar suas passagens para o mês, no valor mínimo de R\$ 20,00. Depois, os usuários poderão carregar o cartão com qualquer valor em Reais, mesmo que seja 1 centavo. O cartão tem validade de 5 anos. O cartão eletrônico deverá ser adquirido na garagem da Paraty ou no guichê da Praça Central.
- 2 - Somente os portadores de cartão poderão usufruir da integração e dos descontos no valor da passagem, nas promoções que serão realizadas pela Paraty.
- 3 - Os usuários poderão continuar utilizando o sistema sem necessidade do cartão, fazendo o pagamento da passagem em dinheiro para o motorista.
- 4 - O portador de cartão terá direito a integração numa mesma viagem, desde que realizada num período máximo de 40 minutos.
- 5 - A recarga do cartão com qualquer valor poderá ser realizada em qualquer momento no guichê da Praça Central ou na Garagem da Paraty.
- 6 - A entrada de todos os usuários será realizada pela porta da frente.
- 7 - Em caso de perda do cartão, o portador deverá comparecer à garagem da Paraty para o bloqueio do cartão perdido e posterior fornecimento de um novo cartão. Para expedição do novo cartão é obrigatório a apresentação da Carteira de Identidade e o pagamento de uma taxa.
- 8 - O cartão-comum poderá ser utilizado nos microônibus (BABY BUS), sendo neste caso descontado o valor da tarifa em vigor nos microônibus.
- 9 - As fichas atualmente em vigor serão trocadas por créditos nos cartões. Para pagamento da passagem direto ao motorista serão aceitas até 30 de setembro de 1.999.
- 10 - Ver mapa das linhas de Matão no verso.

ESTE CARTÃO VAI FAZER PARTE DA SUA VIDA

VIAÇÃO PARATY

IMPRESSO

Figura 6.12 – Folheto exemplificando o uso do cartão inteligente.

6.5. OS BENEFÍCIOS DO NOVO SISTEMA IMPLANTADO

Redução da frota

A frota necessária nos períodos de pico foi reduzida de 10 para 8 carros, nos períodos normais, de 8 para 7, e nos domingos e feriados, de 8 para 4.

Redução da quilometragem

Com a racionalização, eliminação da sobreposição e conseqüente redução e retificação das linhas, a quilometragem mensal percorrida foi reduzida em 17.194 km (30.5% de redução).

Redução dos custos

Em termos monetários, a economia mensal foi de aproximadamente R\$ 30.950,00, considerando todos os custos envolvidos na operação do sistema, este valor significa cerca de 20%.

Aumento da demanda

Em razão da melhoria da qualidade do transporte, a demanda no mês de abril de 2000 foi de 128.900 passageiros, portanto, 23,7% maior que o valor correspondente a abril de 1999 (ano anterior a mudança).

Redução da evasão de receita.

O sistema de pagamento por meio do cartão eletrônico praticamente eliminou o uso desonesto do sistema por parte dos usuários e dos motoristas que faziam o recolhimento das fichas no sistema anterior.

Como reflexo disso, a participação do uso da tarifa com desconto para escolares foi reduzida de 25% para cerca de 12%.

Aumento da arrecadação

Com o aumento da demanda e a eliminação do uso fraudulento, a receita cresceu cerca de 28%.

Melhoria da qualidade

Os principais benefícios do novo sistema no tocante à qualidade foram:

- Os tempos de viagem se tornaram menores para a maioria dos usuários, em virtude dos itinerários das linhas serem mais diretos e os transbordos imediatos.
- Os intervalos entre atendimentos se tornaram menores em praticamente todas as regiões da cidade.
- Com o emprego de linhas diametrais em vez de radiais e com itinerários mais racionais, o número de transbordos necessários para os usuários completarem as viagens foi reduzido de 14% do total de viagens para 5%.
- Todos os pontos de parada foram adequadamente sinalizados, facilitando o uso do sistema por parte dos usuários, bem como permitindo o estacionamento adequado dos ônibus, facilitando, assim, o embarque e o desembarque dos passageiros e uma maior segurança.
- O conhecimento do sistema por parte dos usuários foi significativamente melhorado, em decorrência da redução do número de linhas e da disponibilidade de informações sobre o traçado e os horários das linhas.

Outros benefícios

- A implantação do cartão eletrônico facilitou sobremaneira o manuseio do meio de pagamento, além do aspecto da higiene, em comparação com as fichas plásticas utilizadas anteriormente. Este sistema também facilitou bastante a

aquisição do “vale transporte”, uma vez que a recarga é automática no momento da utilização.

- O controle operacional se tornou significativamente fácil, pois a cada trinta minutos todos os ônibus passam pelo terminal central.
- A coleta de dados estatísticos para gerenciamento foi significativamente facilitada, pois os dados são transferidos automaticamente ao computador central da empresa, através de ondas eletromagnéticas, no momento de recolhimento do veículo à garagem.
- No início da operação do novo sistema houve um pequeno aumento do número de reclamações. Depois de três meses este número caiu para um patamar inferior ao observado no sistema anterior.

7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transporte é uma atividade essencial para o desenvolvimento econômico e social. As atividades comerciais, industriais, educacionais, recreativas, etc., que são essenciais à vida na sociedade moderna, dependem do deslocamento de pessoas e produtos.

Nas cidades, o transporte urbano é tão importante para a qualidade de vida da população quanto os serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, fornecimento de energia elétrica, etc.

A mobilidade é o elemento chave do desenvolvimento urbano. Assim, uma ação vital para o desenvolvimento econômico e social das cidades é proporcionar uma adequada mobilidade para todos os segmentos sociais.

De fundamental importância nas cidades é o transporte público coletivo, no qual várias pessoas são transportadas juntas num mesmo veículo para reduzir o preço individual da viagem, uma vez que o custo é rateado entre todos.

Além da relevância no tocante à justiça social como único modo motorizado acessível às pessoas de baixa renda, o transporte coletivo é sinônimo de democracia, pois representa uma alternativa de deslocamento para quem não pode dirigir (crianças, adolescentes, idosos, deficientes, doentes, etc.), ou prefere não dirigir.

O transporte coletivo urbano também tem a função de proporcionar uma alternativa de transporte em substituição ao automóvel, visando a melhoria da qualidade de vida da comunidade mediante a redução da poluição ambiental, congestionamentos, acidentes de trânsito, etc. FERRAZ e TORRES (2001).

As atividades econômicas da maioria das cidades dependem do transporte público, uma vez que esse é o modo utilizado por parte considerável dos clientes e trabalhadores do comércio, setor de serviços e indústria. FERRAZ e TORRES (2001).

O transporte público urbano é imprescindível para a vitalidade econômica, a justiça social, a qualidade de vida e a eficiência das cidades modernas. FERRAZ e TORRES (2001).

No Brasil, o transporte coletivo tem importância vital, sendo responsável por mais de 60% dos deslocamentos urbanos com veículos motorizados.

As cidades de pequeno porte (população até cerca de 100mil habitantes) representam mais de 95% dos aglomerados urbanos do país. Isso mostra a importância da realização de estudos sobre essa classe de cidades, como é o caso deste trabalho onde é proposto um modelo de transporte coletivo apropriado para as cidades de pequeno porte.

Na definição das características do modelo foram considerados os aspectos qualidade, eficiência e modernidade.

As principais características estabelecidas no modelo proposto são: distância máxima de caminhada, intervalo máximo entre atendimentos, lotação máxima dos veículos no pico, tipo e estado dos veículos, existência de terminal central para integração física, bilhetagem como o emprego de cartões inteligentes e catracas automáticas, existência de integração tarifária, existência de integração sincronizada para que os transbordos sejam realizados sem espera e rede de linhas diametrais em forma de oito.

Mais do que simplesmente apresentar um modelo, o trabalho teve o propósito de mostrar a viabilidade do sistema proposto através de considerações teóricas e dos resultados da implantação do mesmo na cidade de Matão.

Os resultados obtidos no estudo do caso da implantação do modelo proposto na cidade de Matão foram bastante positivos, como sintetizado a seguir.

A frota necessária nos períodos de pico foi reduzida de 10 para 8 carros, nos períodos normais, de 8 para 7, e nos domingos e feriados, de 8 para 4. A quilometragem mensal percorrida foi reduzida em 30,%. A economia mensal foi de aproximadamente R\$ 30.950,00.

A demanda aumentou em 23,7%. O sistema de pagamento por meio do cartão eletrônico praticamente eliminou o uso desonesto; como reflexo disso, a participação do uso da tarifa com desconto para escolares foi reduzida de 25% para cerca de 12%. Com o aumento da demanda e a eliminação do uso fraudulento, a receita cresceu cerca de 28%.

Os principais benefícios do novo sistema no tocante à qualidade foram os seguintes: os tempos de viagem se tornaram menores para a maioria dos usuários, em virtude dos itinerários das linhas serem mais diretos e os transbordos imediatos; os intervalos entre atendimentos se tornaram menores em praticamente todas as regiões da cidade; com o emprego de linhas diametrais, em vez de radiais, e com itinerários mais racionais, o número de transbordos necessários para os usuários completarem as viagens foi reduzido de 14% do total de viagens para 5%; todos os pontos de parada foram adequadamente sinalizados, facilitando o uso do sistema por parte dos usuários, bem como permitindo o estacionamento adequado dos ônibus; e o conhecimento do sistema por parte dos usuários foi significativamente melhorado, em decorrência da redução do número de linhas e da disponibilidade de informações sobre o traçado e os horários.

Outros benefícios importantes obtidos foram: a implantação do cartão eletrônico facilitou sobremaneira o manuseio do meio de pagamento e a aquisição do “vale transporte”, uma vez que a recarga é automática no momento da utilização; o controle operacional se tornou significativamente fácil, pois a cada trinta minutos todos os ônibus passam pelo terminal central; a coleta de dados estatísticos para gerenciamento foi significativamente facilitada, pois os dados são transferidos automaticamente ao computador central da empresa, através de ondas

eletromagnéticas, no momento de recolhimento do veículo à garagem; e houve diminuição do número de reclamações por parte do público.

As considerações de natureza teórica acerca do modelo de transporte público proposto para as cidades de pequeno porte apontavam significativos benefícios econômicos e sociais do novo sistema. Contudo, os resultados obtidos na implantação do modelo na cidade de Matão superaram as mais otimistas das expectativas. Evidentemente que a situação inadequada do sistema anterior contribuiu para tornar os resultados mais positivos do que o esperado. De qualquer maneira, eles sinalizam uma perspectiva bastante promissora quanto ao emprego do modelo em outras cidades similares.

BIBLIOGRAFIA

- CAMPOS L. P. G.; SZASZ P. A. - O Ônibus Urbano Operando como Sistema de Média Capacidade – Revista dos Transportes Público, ANTP, 1º semestre 1 996.
- FERRAZ, A. C. P. - Escritos sobre transporte, trânsito e urbanismo. Editora São Francisco. Ribeirão Preto, 1.998.
- FERRAZ, A C. P., TORRES, I. G. E., - Transporte público urbano, São Carlos – SP, Rima, 2001.
- FERREIRA, A. B. de H.- Dicionário Aurélio Eletrônico – Século XXI – da Lexikon Informática Ltda. – correspondente a versão integral do Novo Dicionário Aurélio – Século XXI – Aurélio Buarque de Holanda Ferreira – Editora Nova Fronteira.
- KAWAMOTO, E., Análise de Sistema de Transporte – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Carlos, SP, 1994.
- SPINELLI, L. B., Indicadores e Padrões de Qualidade para o Transporte Público por Ônibus em Cidades de Porte Médio, Dissertação de Mestrado., EESC, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998
- VUCHIC, V. R. Urban public transportation – systems and technology, Editor Prentice – Hall, New Jersey, 1981.