

**BILHETAGEM AUTOMÁTICA COMO UMA FERRAMENTA DE GESTÃO E
OPERAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EM
BOTUCATU**

**AUTOMATIC TICKETING AS A TOOL FOR MANAGEMENT AND
OPERATION OF URBAN PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM IN BOTUCATU**

**BILLETAJE AUTOMÁTICO COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN Y
OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN
BOTUCATU**

MÁRIO AUGUSTO CAMALIONTE¹
BERNADETE ROSSI BARBOSA-FANTIN²

Recebido em maio de 2010. Aprovado em setembro de 2010.

¹ Graduado em Tecnologia em Logística e Transportes pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

² Graduada em Arquitetura e Urbanismo e Administração de Empresas; MBA em Gestão do Conhecimento; Especialista em Administração Pública e Gerência de Cidades e em Metodologia na Educação do Ensino Superior; Mestre em Engenharia de Transportes. Professora da Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

BILHETAGEM AUTOMÁTICA COMO UMA FERRAMENTA DE GESTÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EM BOTUCATU

RESUMO

Este trabalho tem por finalidade demonstrar as características de um sistema de bilhetagem eletrônica e quais as vantagens do uso desse sistema na gestão do transporte público urbano, tanto para a empresa privada, que faz a operação do sistema, quanto ao poder público, responsável pela sua gestão. A justificativa da implantação do sistema de bilhetagem eletrônica dentro do transporte público urbano se revela importante, devido ao grande leque de informações que este pode viabilizar para o suporte em tomada de decisões. Mas esta implantação só é possível se o poder público e o privado fizerem uma análise sobre o que de fato se pretende ganhar com um sistema de bilhetagem eletrônica, como integração temporal e tarifária, melhor fiscalização dos usuários, maior controle das operações, etc. Então, após uma análise do investimento necessário e do que se espera do sistema, os colaboradores (empresa privada e poder público), para a implantação do sistema, terão de conhecer a tecnologia para saber suas capacidades, limitações e os possíveis impactos refletidos para os operadores, gestores e sociedade. Desta forma, ao se fazer a comparação entre o que o sistema oferece e o que dele está realmente sendo extraído por seus agentes – empresa privada e poder público –, pretende-se satisfazer em essência os objetivos mencionados neste trabalho, considerando como pré-requisitos o bem estar do usuário e a qualidade do transporte.

PALAVRAS - CHAVE: Ferramenta de tomada de decisão. Sistema de bilhetagem eletrônica. Transporte público urbano.

AUTOMATIC TICKETING AS A TOOL FOR MANAGEMENT AND OPERATION OF URBAN PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEM IN BOTUCATU

ABSTRACT

This paper aims to demonstrate the features of an electronic ticketing system and the advantages of using this system in the management of urban public transport, both for the private company which makes the operation of the system, when the government is responsible for management. The justification of the implementation of electronic ticketing system within the urban public transport reveals important due to the wide range of information that can enable this for support in decision making. But this deployment is possible only if the public and private do an analysis on what it actually intends to win with an electronic ticketing system, such as temporal integration and pricing, improved monitoring of users, greater control of operations, etc. Then, after a review of investment required and expected of the system, the employees (government and private enterprise) for the implementation of the system must know the technology to know its capabilities, limitations and possible impacts reflected to the operators, managers, and society. Thus, when making the comparison between what the system offers and what it is actually being extracted by their agents – private and public – is intended to meet the objectives mentioned in essence this work, considering the prerequisites welfare of the user and the quality of transport.

KEYWORDS: Decision-making tool. Electronic ticketing system. Urban public transport.

BILLETAJE AUTOMÁTICO COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN BOTUCATU

RESUMEN

Este trabajo tiene por finalidad demostrar las características de un sistema de billeteaje electrónico y las ventajas del uso de ese sistema en la gestión del transporte público urbano, tanto para la empresa privada, que hace la operación del sistema, como al poder público, responsable por su gestión. La justificativa de la implantación del sistema de billeteaje electrónico dentro del transporte público urbano se revela importante, debido al gran abanico de informaciones que este puede viabilizar para el soporte en la toma de decisiones. Mas esta implantación solo es posible si el poder público y privado hacen un análisis sobre lo que realmente se pretende ganar con un sistema de billeteaje electrónico, como integración temporal y tarifaria, mejor fiscalización de los usuarios, mayor controle de las operaciones, etc. Así que, después de un análisis de la inversión necesaria y de lo que se espera del sistema, los colaboradores (empresa privada y poder público) para la implantación del sistema tendrán de conocer la tecnología para saber sus capacidades, limitaciones y los posibles impactos reflejados para los operadores, gestores y sociedad. De esta forma, al hacerse la comparación entre lo que el sistema ofrece y lo que de él se está realmente siendo extraído por sus agentes – empresa privada y poder público –, se pretende satisfacer en esencia los objetivos mencionados en este trabajo, considerando como pre-requisitos el bienestar del usuario y la cualidad del transporte.

PALABRAS - CLAVE: Herramienta en la toma de decisiones. Sistema de billeteaje electrónico. Transporte público urbano.

1 INTRODUÇÃO

Partindo do princípio “gestão do transporte público urbano”, podemos ter as gerências de tráfego, operações e/ou produtos, inspecionando veículos, rotas, horários, controlando discos, fazendo estatísticas e até mesmo estudando novos projetos e processos de controle. Conforme o porte da empresa e a demanda por tais atividades, pode ocorrer a junção ou separação dessas gerências. Com um foco especial no uso da informática, o gerente de CPD (Centro de Processamento de Dados) pode auxiliar na gestão de frotas, emitindo relatórios de custos, de controles, de roteirização, de programação e alocação de veículos, etc. (VALENTE, 2007).

Segundo Ferraz e Torres (2004), a inteligência nos processos de gestão e a operação do transporte público são denominados Sistema Inteligente de Transporte ou ITS – Intelligent Transportation System. Desta forma, um planejamento de modernização dos sistemas de transportes públicos urbano tem como foco a melhoria da qualidade e da eficiência do serviço, visando não só desenvolver uma justiça social diferenciada, reduzindo o número de longas caminhadas, beneficiando as pessoas menos favorecidas, que utilizam esse modo de transporte, mas também atrair para o transporte coletivo usuários do automóvel, buscando diminuir

a poluição do meio ambiente, os congestionamentos e os acidentes de trânsito, e também conseguir outros benefícios como redução do número de viagens com automóveis.

A missão das chamadas ITS dentro do sistema é proporcionar de forma direta um aumento da segurança, controle operacional da qualidade e produtividade do transporte, redução de atrasos, congestionamento, tempos de viagens, etc. Por exemplo: Sistema de Bilhetagem Inteligente ou Eletrônica no transporte coletivo urbano, comunicação em tempo real com os usuários, utilizando apresentações em painéis digitais e vozes em alto-falante, GPS, integração de dois ou mais sistemas, etc.

Voltando à operação de um sistema inteligente de transporte, nota-se a importância de salientar as principais atividades executadas, entre as quais: coleta, compilação, processamento e transmissão da informação.

- ✓ Coleta – baseada em sensores que detectam veículos, pessoas, dados contidos em cartões magnéticos ou dispositivos eletrônicos.
- ✓ Compilação – referente ao armazenamento das informações dos cartões ou dispositivos acoplados nos sensores.
- ✓ Processamento – compete à organização das informações,

operacionalização de lógica e a escolha das decisões a ser tomada.

- ✓ Transmissão da Informação – são feitas por intermédio de ondas eletromagnéticas que se deslocam através de cabos eletrônicos, usualmente de fibra ótica, ondas eletromagnéticas que se deslocam pelo ar, gravação das informações do dispositivo de origem para um dispositivo auxiliar, que depois é deslocado para passar essas informações ao dispositivo de destino.

Essas atividades sempre estão ligadas aos chamados cinco atores do transporte público urbano, que são divididos em operadores; usuários; empresários; comunidade; poder público (FERRAZ; TORRES, 2004).

Sendo assim, Wright (1988) diz que os aspectos negativos, que hoje associamos ao transporte urbano, resultam do intenso processo de urbanização e motorização que as cidades vêm sofrendo. É difícil acreditar, mas há poucas décadas um geógrafo estrangeiro descreveu o Brasil como “um dos países mais rurais do mundo”, e talvez ele tivesse razão. No começo deste século, São Paulo, por exemplo, mal passava de uma aldeia. Hoje, mais de 75% da população brasileira moram nas cidades. São Paulo é o centro de uma região metropolitana de 18 milhões de habitantes

ao todo, somamos mais de 100 milhões de residências urbanas.

A inteligência nos processos de gestão e operação do transporte público está sofrendo uma intensa fase de modernização tecnológica e a cada dia uma nova barreira é superada, um novo nível é estabelecido (BICALHO, 2006).

Desta maneira, antigos problemas são revistos por culpa do rápido processo de desenvolvimento da indústria e dos sistemas, abrindo um enorme campo de possibilidade para a substituição de velhas posturas por sistemas modernos e informatizados (BICALHO, 2006).

Nesse contexto, o objetivo desse estudo é demonstrar os recursos que um sistema de bilhetagem eletrônica permite, e quais as vantagens do uso desse sistema na gestão do transporte público urbano, tanto para a empresa operadora que faz a operação do sistema, quanto para o poder público responsável pela gestão do sistema.

A justificativa da implantação do sistema de bilhetagem eletrônica dentro do transporte público urbano se revela importante devido ao grande leque de informações que ele pode proporcionar. Mas a viabilidade da implantação só é possível se o poder público e o privado fizerem uma análise sobre o que de fato se pretende ganhar com um sistema de bilhetagem eletrônica.

Portanto, para a implantação deste sistema, se faz necessário um grande investimento, tanto do poder público quanto do poder privado, que gira em torno de R\$ 8.000,00 por veículo, para a aquisição dos equipamentos e software, mais R\$ 2.000,00 por veículo, para despesas operacionais. Este valor futuramente será repassado para a tarifa (usuário), que é sempre quem sustenta o transporte.

Então, após uma análise do investimento necessário e do que se espera do sistema, os colaboradores para a implantação do sistema, terão de conhecer a tecnologia a fundo para saber suas capacidades, limitações e os impactos que a mesma causará para os operadores, gestores e sociedade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História do transporte público urbano

As primeiras formas de transporte público eram realizadas montado em animais, a pé, ou em carruagens, esta última privilegiava apenas aos mais ricos. Então, as carruagens foram efetivamente a primeira forma de transporte público realizada, que aconteceu em 1600 em Londres e 1612 em Paris. Mas, apenas em 1634, o serviço de transporte público passou a ser tarifado por meio de uma

espécie de cadeira coberta, onde se sentava o passageiro e era sustentado por varas, sendo conduzida por dois homens (FERRAZ; TORRES, 2004).

Com o desenvolvimento e a população da cidade de Paris aumentando rapidamente, Blaise Pascal teve a ideia de organizar o primeiro serviço regular de transporte público que possuía linhas com itinerários fixos e horários definidos. Este serviço era feito com carruagens de oito lugares, puxadas por cavalos.

Depois disso, o surgimento de transporte público nas cidades foi rápido, mas a época crucial para a expansão foi na 1ª Revolução Industrial devido ao fato da automação das fábricas, deixando o processo artesanal ou semi-artesanal e passando a ser feito em larga escala, com ferramentas e ambientes especiais. Tal mudança fez com que os trabalhadores deixassem suas casas e fossem para as fábricas e este foi um dos principais motivos para a evolução do transporte público (FERRAZ; TORRES, 2004).

2.2 História do transporte público urbano em São Paulo

Quando a população de São Paulo era de 30 mil pessoas na data de 1865, o principal transporte utilizado que se tem notícia eram os “tílburis”, que se trata de um veículo de duas rodas puxadas por um

cavalo ou uma carruagem de quatro rodas com tração de uma parrelha (GALHARDI et al., 2007).

Em 21 de agosto de 1865, o italiano Donato Severino regulamentou, por conta própria o uso de seus “tílburis”, transformando-os em “carro de praça”, com tabelas de horários e preços. Assim, dois anos depois, as leis municipais regulamentaram a profissão de cocheiro.

Entretanto, segundo relatórios do presidente da província de São Paulo, Visconde de Parnaíba, os serviços de “tílburis” eram muito precários, com cocheiros indolentes e não havia punição para os infratores. Daí, em 1871 houve a necessidade da criação de uma Companhia de Carris de Ferro de São Paulo a Santo Amaro que, no ano seguinte, iniciou a operação dos bondes puxados por animais, que perdurou até 1908.

Depois de 22 anos, em 1897, o presidente da Câmara, coronel Antonio Proost Rodovalho regulamentou os serviços de ônibus de São Paulo, através de tabelas de preços e horários, incluindo o transporte de cargas e bagagens (CUNHA FILHO, 1997).

A entrada definitiva do ônibus em São Paulo veio a acontecer em 1924, quando a cidade passou pela pior seca, além de uma revolução contra o Governo Federal. Vários bondes foram retirados das linhas e, à noite, nenhum deles podia

trafegar, uma vez que o nível de água da represa Billings encontrava-se muito baixo, e a “Light” não podia deixar a cidade totalmente às escuras, nem parar as máquinas industriais. (CUNHA FILHO, 1997).

2.3 Modo de transporte urbano - ônibus

Conforme Vuchic (2007), atualmente, os ônibus são o meio de transporte público mais abrangente. Eles são utilizados em quase todas as cidades nos serviços de trânsito e, na maioria dessas cidades, constituem o único meio de transporte público urbano.

Seguindo os conceitos de Ferraz e Torres (2004), os veículos de transporte público que se movimentam com o tráfego geral necessitam ter dimensões compatíveis com a geometria das vias urbanas no que se relaciona à largura das faixas de rolagem de trânsito e os raios das suas respectivas curvas. Devido a estas restrições, os ônibus sem articulação têm entre 2,4 e 2,6 metros de largura e entre 6,5 metros (microônibus) 13 a 15 metros de comprimento (ônibus) dentro das linhas troncais.

Adaptando articulações aos veículos, se dá a oportunidade de operar o sistema com veículos maiores e de maior capacidade, pois os ônibus articulados atingem cerca de 18 metros de

comprimento e os biarticulados cerca de 24 metros.

Além da articulação existem várias outras maneiras de desenvolver uma capacidade maior para o veículo de transporte urbano do tipo ônibus, por exemplo, acoplamento de unidade independente (uma unidade de tração reboca veículos não-independentes com os passageiros); andaes que têm o nome de *doublé-deck* (dose dupla – que se define em um ônibus com outro compartimento superior), a fim de aumentar a capacidade de transporte dentro de vias estreitas; etc.

2.4 Sistema de bilhetagem eletrônica

A história da bilhetagem eletrônica no Brasil teve início em meados do século XIX, quando surgiram os primeiros bondes de tração animal. Assim, o primeiro sistema de bilhetagem também foi o responsável pela criação de nossa palavra “bonde”. Pois a palavra *bonds* tem por significado um simples bilhete de papel que, na época, era o pagamento do transporte (GALHARDI et al., 2007).

Então, no século XX, o ônibus chegou ao Brasil. Assim, houve o melhoramento dos serviços e a criação de novos trajetos, o que gerou a necessidade de criar um sistema de fiscalização das cobranças, surgindo assim as fichas de

ônibus, que seriam usadas aproximadamente até a década de 1960.

Então, em 16 de dezembro de 1985, surge o vale-transporte, através da lei 7.418, mas sua utilização era facultativa ao empregador. Em 1987, a concessão do vale-transporte tornou-se obrigatório, iniciando, assim, um processo de evolução do vale, até chegarmos à bilhetagem eletrônica atual.

Assim, a necessidade de aumentar a segurança levou a introdução de uma série de dispositivos no vale-transporte, e o seu método de impressão tornaram-se altamente sofisticado. No Rio de Janeiro, as últimas versões dispunham de nada menos de 10 itens de segurança.

Tudo isso, contudo, seria superado pela implantação da bilhetagem eletrônica, verdadeira revolução no sistema de cobrança de passagens. A cidade de Campinas foi a pioneira na introdução da cobrança eletrônica, usando cartões magnéticos, em 1997.

Bilhetagem eletrônica é a cobrança de tarifas através do uso de cartões inteligentes, para a liberação das catracas eletrônicas nos ônibus que integram o transporte coletivo urbano (GALHARDI et al., 2007).

Validador, no conceito de Ferraz e Torres (2004), trata-se de um equipamento de leitura magnética que faz a leitura de informações magnéticas gravadas usualmente num bilhete de papel-cartão e

tem a capacidade de modificar ou gravar novas informações no bilhete. Assim, o pagamento e cobrança da passagem ocorrem mediante introdução do bilhete no validador.

O sistema consiste em um validador que interligado à catraca controla e libera todos os giros da roleta. As informações coletadas pelo validador são transmitidas a um computador central através de tecnologia GPRS/GSM. Com estes conceitos é possível saber quantos são os usuários por dia de cada categoria, assim possibilitando um maior controle do equilíbrio de oferta e de demanda, além de combater o mal uso de isentos e descontos no transporte (FERRAZ; TORRES, 2004).

2.5 Recursos obtidos com o sistema de bilhetagem eletrônica

Conforme Giancesela et al. (2008), as vantagens para os usuários e também para os clientes compradores de vale-transporte são grandes, principalmente com a implantação do sistema de recarga a bordo, onde os usuários recarregam os créditos do seu cartão no próprio ônibus utilizado. Relacionado com a compra de créditos pela internet, isso permite aos empregadores que compram vales para os seus trabalhadores mensalmente reduzirem ao máximo a estrutura administrativa de compras e distribuição desse benefício. Das cidades

com vale-transporte eletrônico hoje no Brasil, cerca de 55% delas implantaram o sistema de recarga a bordo.

Conforme conceito de Germani (2003), a principal vantagem da bilhetagem eletrônica é de garantir mais agilidade no momento de embarque e desembarque de passageiros. Ainda mais, possibilita em caso de perda ou roubo do cartão que os créditos não utilizados sejam recuperados, depois de comunicação oficial ao ponto de venda central. Oferece também:

- ✓ fiscalização e controle de todas as categorias de usuários;
- ✓ mais segurança para passageiros e operadores, com a diminuição da circulação de valores dentro dos ônibus;
- ✓ mais segurança para passageiros e operadores, com a diminuição da circulação de valores dentro dos ônibus;
- ✓ moralização do sistema, com benefício para quem realmente tem direito, evitando fraudes;
- ✓ controle do equilíbrio oferta/demanda dos serviços prestados;
- ✓ comodidade na compra e recarga de créditos (passagens).

2.6 Componentes de um sistema de bilhetagem eletrônica

Todos os componentes do sistema são adquiridos de fornecedores externos, onde passam por um processo de emissão, no caso, de cartões com chip, contempla a inicialização, contendo: cargas de senhas e, às vezes, a personalização.

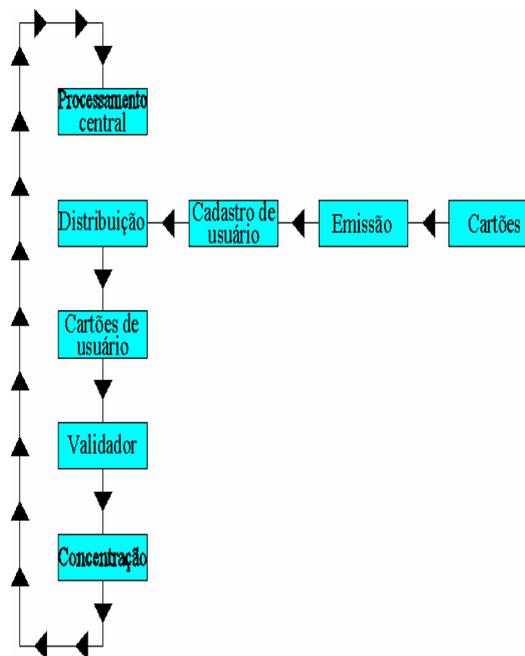
A aquisição desses cartões pelo usuário é realizada através de um sistema de distribuição, que também deverá estar preparado para a recarga de créditos e o controle do dinheiro arrecadado.

Os créditos, ou valores, armazenados nos cartões de usuários são usados para acesso ao sistema de transportes, através dos validadores instalados nos ônibus, nas estações ou nos terminais.

A partir do uso dos serviços de transporte, é feita uma concentração dos dados, que são então enviados a uma unidade de processamento central. Esta faz o controle de todos os demais módulos – segurança, gestão do sistema e preparação das informações para repartição de receitas, se for o caso.

O sistema conta ainda, normalmente com um cadastro de usuários especiais, como estudante, idosos, etc. (GERMANI, 2003).

2.6.1 Diagrama conceitual



2.7 Operação do sistema de transporte público

2.7.1 Parâmetros quantitativos da operação

São importantes para o planejamento e para o controle da operação os seguintes parâmetros: (FERRAZ; TORRES, 2004):

- ✓ Q_e (km) – quilometragem efetiva que corresponde à quilometragem percorrida durante a operação de transporte na linha;
- ✓ Q_o (km) – quilometragem ociosa que corresponde à quilometragem percorrida não transportando

passageiros, nos trajetos garagem, terminal, entre terminais, etc.;

- ✓ Q_t (km) – quilometragem total, igual à soma das quilometragens efetivas e ociosas;
- ✓ PQ (pass. Km) – quantidade de passageiros por quilômetro transportada, calculada pela relação:

$$PQ = \sum_i P_i * Q_i \quad \dots (1)$$

Onde:

P_i - volume (carregamento) no trecho i da linha (pass.);

Q_i - extensão do segmento i (km).

- ✓ LQ (lug. km) – quantidade de lugares por quilometro ofertada, dada pela relação:

$$LQ = C * Q \quad \dots (2)$$

Onde:

C - capacidade do veículo;

Q - extensão total da linha (km).

- ✓ IPK (pass/km) – índice de passageiros por quilômetro, calculado pela relação:

$$IPK = \frac{V}{Q} \quad \dots (3)$$

Onde:

V - número de passageiros transportados (pass.);

Q - quilometragem percorrida (km).

- ✓ FC (pass. Km/lug. Km ou pass./lug.) – fator de carga dados pela relação:

$$FC = \frac{PQ}{LQ} \quad \dots (4)$$

Onde:

PQ - quantidade de passageiros transportados por quilômetro;

LQ - quantidade de lugares ofertados por quilômetro.

2.8 Bilhetagem automática como ferramenta de gestão

De acordo com Born (2002), a instalação de um sistema de bilhetagem eletrônica depende do projeto de mobilidade realizado, que se refere à quantidade de viagens urbanas realizadas e à distribuição das viagens entre os vários tipos de transporte.

Assim, de acordo com esta concepção, bilhetagem automática é apenas um instrumento tecnológico, com um enorme potencial repleto de opções, mas é somente um instrumento que, caso não haja um projeto para qualificar o sistema transporte coletivo, deve estar nulo em uma política de mobilidade.

Portanto, o sistema de bilhetagem automática não é uma solução em si para nada. A cidade de um porte médio que implantar um sistema de bilhetagem acreditando que será a solução de todos os seus problemas está errada, pois isso não passa de uma ilusão. Então, é um instrumento com várias janelas de opções e pode resultar em várias soluções, mais nada disso é viável caso não haja uma clara política adotada e também um claríssimo projeto de mobilidade.

Este tipo de projeto de mobilidade abre uma série de possibilidades, especialmente, integração tarifária, integração temporal, por tipo de usuários, múltiplas formas de controle, etc. Se a gestão do transporte público coletivo não souber qual é o objetivo da implantação, o sistema não proporcionará resultados satisfatórios.

O sistema de bilhetagem automática é um sistema caro, que requer pesquisas e estudos, em essência, pois, após sua instalação, não é fácil sua reestruturação, ou a troca do sistema por outro em giro no

mercado. Além disso, quem paga o sistema é o usuário e ele não quer ficar insatisfeito com um sistema que lhe vai custar caro e não lhe proporciona benefícios.

Basicamente, dentro da gestão do transporte público urbano, seja ele privado ou estatal, a necessidade é a de que ambos se perguntem frequentemente qual é o benefício que este sistema trouxe, traz e trará para o nós (gestores) e para os usuários, então a busca constante para estas questões proporcionará benefícios, sejam eles por bilhetagem eletrônica ou qualquer outro tipo de tecnologia, o importante é que os resultados sejam refletidos para os usuários e para os gestores.

No contexto, o projeto de bilhetagem eletrônica não é um projeto ruim, ao contrário, ele proporciona uma gama enorme de benefícios, mas isso só será possível se a política de implantação tenha convicção do benefício.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Estudo de caso

O estudo de caso deste trabalho consiste em uma análise da Empresa Auto Ônibus Botucatu com ênfase no sistema de bilhetagem eletrônica que se baseia nos seguintes objetivos:

- ✓ integrar o sistema de transportes (integração temporal);

- ✓ controlar o número de passageiros do sistema;
- ✓ controlar a arrecadação do sistema de transportes;
- ✓ garantir a segurança na arrecadação;
- ✓ possibilitar o redimensionamento de linhas com ênfase na pontualidade;
- ✓ possibilitar a racionalização da rede de transporte.

- ✓ 20 limpeza;

Ela possui um sistema inteligente de bilhetagem eletrônica que contém as seguintes características macro:

- ✓ 60 validadores;
- ✓ 1 central de recarga;
- ✓ 1 ponto de coleta de dados;
- ✓ 20.000 cartões.

O sistema foi fornecido pela APB - PRODATA Brasil, que fornece o sistema de bilhetagem eletrônica para Botucatu e mais 149 cidades (ALVES, 2008).

Está sendo utilizado na Empresa Auto Ônibus Botucatu o sistema automático de bilhetagem eletrônica, denominado *Mercury Report Center* (MRC). Baseado em um módulo WEB de processamento. Desta forma, o usuário do programa deverá utilizar um dos seguintes navegadores:

- ✓ Internet Explorer 6 ou 7.0;
- ✓ *Mozilla Firefox* 2.0.1.

Este programa tem por objetivo gerar relatórios com dados quantitativos das transações efetuadas no sistema de transporte público urbano.

Estes relatórios possibilitam a consulta de dados, como por exemplo, da utilização de cartão escolar em uma determinada linha listando a quantidade de pessoas que utilizaram esse tipo de cartão (ALVES, 2008).

3.1.1. Características da Empresa Auto Ônibus Botucatu Ltda

A Empresa Auto Ônibus Botucatu está atuando na cidade desde 1985. Sob permissão do poder público.

O Sistema atualmente opera com uma frota de 68 ônibus sendo:

- ✓ 52 ônibus de duas portas;
- ✓ 10 ônibus três portas;
- ✓ 5 microônibus;
- ✓ 1 ônibus para deficientes.

A tarifa cobrada atualmente é de R\$ 2,00.

A empresa possui 293 funcionários sendo eles divididos em:

- ✓ 150 motoristas;
- ✓ 90 cobradores;
- ✓ 8 fiscais;
- ✓ 10 administrativos;
- ✓ 15 servidores de manutenção;

3.2. Material e métodos empregados no desenvolvimento da pesquisa

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo teve como base pesquisas qualitativas tendo seus dados sido coletados na empresa Auto Ônibus Botucatu, na empresa (colocar o nome da empresa que fabricante do sistema) e no DET – Departamento de Engenharia de Tráfego da cidade de Botucatu representante do poder público responsável pela gestão do sistema, a partir de tabelas construídas no programa computacional Microsoft Office Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando os dados que Empresa Auto Ônibus Botucatu diz utilizar do sistema de bilhetagem eletrônica para a gestão do transporte público, podemos notar que, apesar da empresa ter em mãos um sistema que proporciona informações já compiladas e processadas que dão grande suporte à gestão e operação do sistema de transporte público, ela continua fazendo a gestão com processos manuais e ultrapassados, como o preenchimento de folhetos com os dados da catraca mecânica e o estímulo à utilização de passes que já deveriam ter sido extintos do sistema.

Da mesma forma, comparando efetivamente os dados que o poder público

utiliza do sistema, para fazer a gestão do transporte público, que é de sua responsabilidade, o mesmo utiliza menos dados do que a empresa. Apesar de ambos terem em mãos um sistema que permite o controle quase que total do sistema em tempo real, este sistema é mal aproveitado pelos dois, empresa e poder público.

No entanto, pode-se notar que, de acordo com os objetivos iniciais que tanto a empresa, quanto o poder público tinham, que era o de extinção de fraudes, melhor contabilização dos passageiros, final do comércio ilegal de vale-transportes e o principalmente o início da integração tarifária e temporal (Parcial), foram alcançados.

Desta forma, dizer que os objetivos ficaram ultrapassados, os investimentos na área de bilhetagem para a revisão, atualização e integração de novas tecnologias ao sistema, ficaram paradas no tempo, não seria exagero.

Corroborando com as revisões de literatura no subitem “2.7. Operação do transporte público” por Ferras e Torres (2004), nota-se que todas as informações das expressões matemáticas que os parâmetros quantitativos necessitam podem ser retiradas do sistema de bilhetagem eletrônica, por exemplo, juntamente com o odômetro do veículo, teríamos os valores relativos aos passageiros dado pelo sistema

de bilhetagem e a quilometragem dada pelo odômetro.

Desta forma, a saída de maior qualidade e tecnologia, seria acoplar um GPS ao validador fazendo, assim que o desempenho operacional dos veículos fosse calculado com facilidade pelos gestores.

Assim, com o desempenho operacional do veículo e os parâmetros quantitativos de passageiros bem calculados, o sistema teria um leque maior de informações a proporcionar que seria o dimensionamento de frota.

O sistema também poderia ser atualizado, da seguinte forma:

- ✓ dispor de mais cartões de vale-transporte, já que atualmente se tem apenas 20.000 cartões em operação não possibilitando a integração de todos os passageiros;
- ✓ 100% de integração entre as linhas do sistema;
- ✓ recarga a bordo do circular, garantindo assim para a empresa agilidade nos procedimentos de compra e distribuição do vale-transporte;
- ✓ mais de uma central de recarga para melhor atender o usuário.

Nestas condições, a realidade da implantação de um sistema radial ficaria mais palpável, tanto para a EAOB quanto para o poder público. Fazendo assim com que o atual sistema de fácil operação, mas

com baixa eficiência para as dimensões do transporte, fosse substituído por um sistema de maior complexidade, mas com um aumento de agilidade e qualidade.

5 CONCLUSÃO

A cidade, como ambiente construído, compõe um espaço de vivência e convivência no qual as pessoas precisam realizar atividades de várias naturezas. É de suma importância do ponto de vista da mobilidade e do transporte que a oferta de atividades seja acessível igualmente a todos os habitantes, para que eles possam escolher o que mais lhes convém.

O Planejamento e a implantação de um sistema integrado de transporte público precisam lidar com a equação entre eficiência e equidade. A busca da eficiência concentra-se em obter o melhor resultado dos recursos disponíveis eliminando as partes deficitárias do sistema.

O sistema de transporte público, dados seus impactos sociais e econômicos e a sua relevância para a maioria da população, deve ser visto como um serviço público essencial, requerendo regulação e controle por parte do poder público.

No trabalho, foram apresentadas características do sistema de bilhetagem eletrônica na cidade de Botucatu, demonstrando os recursos que ele permite. Com estas informações, foi possível

realizar uma comparação entre os recursos que o sistema de bilhetagem eletrônica permite tanto ao poder público no auxílio na gestão do sistema, quanto à Empresa Auto Ônibus Botucatu no auxílio à operação do sistema.

Apesar de oferecer a esses dois atores de fundamental importância ao equacionamento eficiente do sistema, recursos que facilitariam em muito a tomada de decisões, verificou-se que tanto um como outro não utilizam nem 50% dos recursos que o programa fornece.

Com isso, ambos, poder público e empresa privada, necessitariam realizar um controle operacional cotidiano e maiores cuidados no planejamento e na programação das linhas pela necessidade de serviços integrados. O sistema de bilhetagem fornece grande parte dos dados necessários ao planejamento e controle do sistema, no entanto esses recursos não são usados nem por um, nem por outro o que impossibilita a obtenção de resultados potenciais no serviço de transporte coletivo.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. et al. **APB Prodata**: sistema de bilhetagem eletrônica Mercury Report Center (MRC). Versão 1.0, documento MP-V10. Manual de Procedimentos. São Paulo, SP. 2008, 68 p.

BORN, L. **Bilhetagem automática e gestão nos transportes públicos**: a bilhetagem e a gestão pública. São Paulo: ANTP, BNDES. 2005. 115 p. (Série Cadernos Técnicos, v. 1)

BICALHO, P. M. Inteligência nos processos de gestão e operação do transporte público. **Revista dos Transportes Públicos da ANTP**, ano 28, n. 110. 2º trimestre, 2006.

CUNHA FILHO, O. V. da et al. **100 anos do transporte urbano no Brasil**. Brasília, DF: NTU, 1997. 104 p.

FERRAZ, C. A.; TORRES, E.G.I. **Transporte público urbano**. São Carlos, SP. 2004. 405 p.

GERMANI, E. **Bilhetagem automática e gestão nos transportes públicos**: tecnologia da bilhetagem automática. São Paulo: ANTP, BNDES, 2005. 115 p. (Série Cadernos Técnicos, v. 1)

GIANESELA, et. al. **Anuário 2007/2008**. Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano. Brasília, DF: NTU, 2008. 63 p.

GALHARDI, E. et al. **Conduzindo o progresso**: a história do transporte público urbano e os 20 anos de NTU. Brasília, DF: Editora Escritório de História. 2007. 312 p.

WRIGHT, L.C. **O que é transporte urbano?** São Paulo: Brasiliense, 1988. 92 p.

VALENTE, M. B. A. **Gerenciamento de transportes e frotas**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 339 p.