

## **Planejamento e Avaliação de Sistema de Informação na Administração Pública: Avaliação sobre o Sistema de Bilhetagem Automática no Transporte Urbano Coletivo de São Luís – MA.**

**Autoria:** Fábio Abreu Santos, Diogo Lins Nóbrega, Ronei Rocha Barreto de Souza, Luciana Brandão Ferreira

### **RESUMO**

O presente artigo trata sobre a questão do planejamento do Sistema de Bilhetagem Automática do transporte urbano coletivo da cidade maranhense de São Luís e sua avaliação na perspectiva de opinião dos usuários da categoria estudantil. O trabalho está baseado na metodologia do estudo de caso, fundamentado com base na análise e orientações do Projeto Executivo do Sistema, gerenciado pela Secretaria Municipal de Transportes Urbanos da cidade de São Luís – MA, referenciado também pelas abordagens teóricas de modelos disponíveis na literatura sobre sistemas de informação. No contexto da avaliação, foram entrevistados usuários do Sistema, enquadrados na categoria de estudantes, a fim de levantar suas avaliações sobre a bilhetagem automática no transporte urbano coletivo da cidade. De uma maneira geral, 62% dos entrevistados avaliaram o Sistema como “bom”. Esse resultado não privou o sistema de receber críticas como, por exemplo, a insatisfação de 63% dos entrevistados em relação ao serviço de recarga dos cartões. Então, o presente trabalho visa contribuir na compreensão da necessidade de interpretação e avaliação das tecnologias de informação e sistemas planejados e implantados e seus impactos junto à comunidade de usuários, principalmente no setor de transportes públicos.

### **1 INTRODUÇÃO**

A atual modernização da gestão pública exige a criação de mecanismos que viabilizem a integração dos cidadãos no processo de definição, implementação e avaliação da ação pública. Estes mecanismos, adaptados à dinâmica tecnológica, podem trazer importantes contribuições para a implantação da cultura gerencial no setor público, garantindo a prestação de serviços de qualidade aos usuários.

O empreendimento de ações de modernização, sob a responsabilidade do setor público, contribui de forma significativa no alcance de resultados que possam satisfazer às demandas sociais que estão em constante evolução.

A gestão do transporte urbano coletivo de passageiros parece estar assumindo uma posição cada vez mais importante dentro do conjunto das atribuições do poder público municipal em cidades de médio e grande porte no Brasil, em virtude da complexidade de situações que o setor apresenta, sobretudo pelo crescimento acelerado das populações e também das próprias cidades.

Esse cenário tem levado ao constante desenvolvimento de diversas políticas das gerências de transportes coletivos no país, experiências em grande parte voltadas ao desenvolvimento de modernos mecanismos com base tecnológica para melhorias no setor, observando-se em particular, uma preocupação com o desenvolvimento de tecnologias e sistemas de informação.

Nesse sentido, o presente trabalho vem abordar uma das aplicações do ferramental decisório dessa importante área da administração pública, enfocando a importância do planejamento e da avaliação de sistemas de informação, tendo como objeto de estudo o Sistema de Bilhetagem Automática aplicado no Setor de Transporte Urbano Coletivo da cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão, e sua avaliação, de forma não generalizada, por parte da categoria estudantil – usuários que dispõem do benefício da meia-passageira.

O trabalho está dividido, incluindo essa introdução, em seis partes. Na segunda, abordam-se os aspectos referenciais a partir de bases teóricas sobre o planejamento de sistemas de informação (SI). Na terceira, tem-se uma breve descrição do método utilizado na pesquisa. Na quarta parte, comentamos à respeito da avaliação de sistemas de informação. Na quinta parte, enfatizamos a questão do planejamento e avaliação de SI sob a perspectiva dos transportes urbanos coletivos. Na sexta parte, apresentam-se os resultados e discussões da pesquisa, enfatizando as particularidades funcionais do Sistema de Bilhetagem Automática de São Luís – MA, bem como as opiniões da classe estudantil sobre o mesmo. Na sétima e última parte, apresentam-se as considerações finais do trabalho.

## 2 PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Os sistemas de informação representam atualmente, no contexto das organizações de qualquer natureza, o elemento central para as atividades de organização, controle e gestão de volumosa quantidade de dados que devidamente tratados vão adquirir valor nos processos decisórios presentes e futuros das organizações, permitindo, nesse cenário de ampla competição, possibilidades de soluções pró-ativas, rápidas e centradas nas necessidades dos usuários.

Segundo O'Brien (2004), um sistema pode ser definido como um grupo de elementos inter-relacionados ou em interação que formam um todo unificado. O conceito de sistema pode nos ajudar a entender: a tecnologia; as suas aplicações; desenvolvimento e o seu gerenciamento.

Benbasat e Zmud (1999) corroboram com essa perspectiva e ainda relatam a existência de uma espécie de crise de identidade nesse campo, principalmente por ser afetado pela falta de reconhecimento por parte dos praticantes e agências governamentais e também pelo papel de relevância da pesquisa em relação à prática.

Podemos perceber que existe uma complexidade na relação entre teoria e prática em SI, instigando abordagens muitas vezes equivocadas que limitam a interpretação e significados de sua aplicabilidade, direcionando os estudos somente para o lado técnico, esquecendo que no contexto da tecnologia, do desenvolvimento, do uso e do gerenciamento, existe o lado social com os impactos que esses sistemas podem proporcionar à sociedade em geral.

Bolan e O'Leary (*apud* Rodrigues Filho e Ludmer, 2005) enfatizam que a tecnologia é uma invenção social que é maleável e modelada durante a sua utilização, mas também fixa limites e abre possibilidades que modelam seus usuários.

Essa perspectiva ilustra e traz um reconhecimento da necessidade de interpretação das possibilidades aplicativas da tecnologia para facilitar o planejamento e o desenvolvimento de sistemas usáveis que possam, na qualidade de produtos, atenderem às necessidades e desejos dos usuários.

No aspecto conceitual, Laudon e Laudon (1999, p.4) abordam sistema de informações como:

“... um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações”.

Verifica-se, no âmbito desse conceito, a preocupação com o descritivo da funcionalidade dos sistemas de informação, permitindo também a compreensão e visualização de que os sistemas são compostos de pessoas, organizações e tecnologia, que refletem uma

verdadeira relação de interdependência, sendo um grande equívoco interpretá-los somente em termos de equipamentos (computadores e máquinas).

Para Moscové *et al.* (2002), todo sistema de informação consiste de três componentes principais: entradas, processos e saídas. Os sistemas são alimentados com dados que, depois de processados, fornecem informações necessárias à organização. Quando os usuários dos sistemas utilizam as informações disponibilizadas para a tomada de decisão ou quando agregam valor a elas, transformam-nas em um conhecimento útil para a organização e para seus membros.

Para Arouck (2001), um dos objetivos principais da gestão de sistemas de informação é desenvolver, operar e manter sistemas de informação que contribuam para que a organização a que estão relacionados cumpra seus objetivos. O cumprimento destes objetivos pode ser avaliado a partir de duas perspectivas, na visão de Hamilton e Chervany (1981):

- a eficiência com que o sistema utiliza os recursos disponíveis (pessoal, equipamentos, orçamento) para prover às necessidades dos usuários; e
- a eficácia no uso do sistema de informação na ação dos usuários individuais ou da organização, para que estes realizem sua tarefa dentro da missão da organização

O planejamento e o desenvolvimento dos sistemas de informação é uma atividade das organizações que define o futuro desejado para os seus sistemas, o modo como deverá ser suportados pelas tecnologias da informação e, ainda, a forma de concretizar este suporte.

Nesse sentido, Amaral (1995) afirma que:

“O planejamento dos sistemas de Informação ainda resulta inevitavelmente em mudanças na organização, manifestando-se principalmente nos recursos humanos, técnicos e gerenciais, obrigando-os a refletir sobre a organização, a desejar acompanhar a evolução e a inovação organizacional e a criar um espírito de mudança e de procura da qualidade”.

No contexto da abordagem de Amaral (1995), tem-se que tais mudanças apontadas, refletem os resultados intangíveis do planejamento dos sistemas de informação, como mudanças de comportamento, atitudes, pensamentos, e principalmente na projeção dos impactos que estes poderão ocasionar seja no aspecto técnico, seja no social.

Para De Araújo Jr. e Álvares (2007),

“Planejar sistemas de informação é desenhar o modelo de gestão da informação que irá apoiar a organização em seu desenvolvimento, ou seja, coletar dados, processá-los, analisar informações, formular estratégias apoiadas na análise realizada e possibilitar a ação em conformidade com as estratégias definidas”.

A partir dessa abordagem, pode-se afirmar, portanto, que o planejamento de SI trata-se de uma atividade que se ocupa de tarefas como a coleta, o armazenamento, o processamento, a promoção do acesso e a modelagem e análise das informações, subsidiando o processo decisório e atendendo proativamente as necessidades dos usuários.

Como motivações para a realização do planejamento de SI, Santos e Contador (2002), apontam algumas perspectivas:

- a) a busca de maior eficiência interna, criando-se uma base de informações necessárias para o bom funcionamento operacional e seu gerenciamento;
- b) a administração das informações do ambiente externo, como mercado, consumidores, fornecedores, governo, política e sociedade;

- c) o planejamento dos recursos da tecnologia da informação, necessários para suportar os sistemas de informação da empresa, envolvendo quantidade e potencialidade de *hardware*, os *softwares* necessários e os recursos de telecomunicações; e
- d) a utilização estratégica da informação procurando obter vantagem competitiva diante dos concorrentes.

Os elementos destacados por Santos e Contador (2002) possibilitam ou levaria à compreensão do planejamento de SI como elemento integrante do processo de planejamento estratégico de uma organização, visto a sua importância no contexto da necessidade de gerenciamento de informações que serão valiosas para a operacionalização e sucesso de determinado empreendimento.

A concepção de um sistema de informação deve estar baseada no fato de que a informação deve ser tratada como um recurso estratégico à gestão, desempenhando importante papel no processo de criação, manutenção e diferenciação de produtos e serviços.

No contexto da interação com o cliente, a informação deve facilitar as operações de serviços, possibilitando expansões de mercado para as organizações, com atendimentos inclusive de nichos específicos de usuários.

O enquadramento dos SI's na administração estratégica das organizações, figura como grande propósito do planejamento de SI e, nessa perspectiva, segundo De Araújo Jr. e Álvares (2007), os sistemas deverão agregar três elementos, a saber:

- a adaptação da missão e dos objetivos do sistema à missão e objetivos da organização em que está inserido;
- ampla consideração das necessidades de informação dos usuários; e
- constante atualização com o objetivo de equilibrar a relação custo *versus* benefício.

De Araújo Jr. e Álvares (2007) apresentam na figura abaixo, um modelo demonstrando a aplicabilidade dos elementos anteriormente apresentados no processo de planejamento de sistemas de informação, envolvendo:

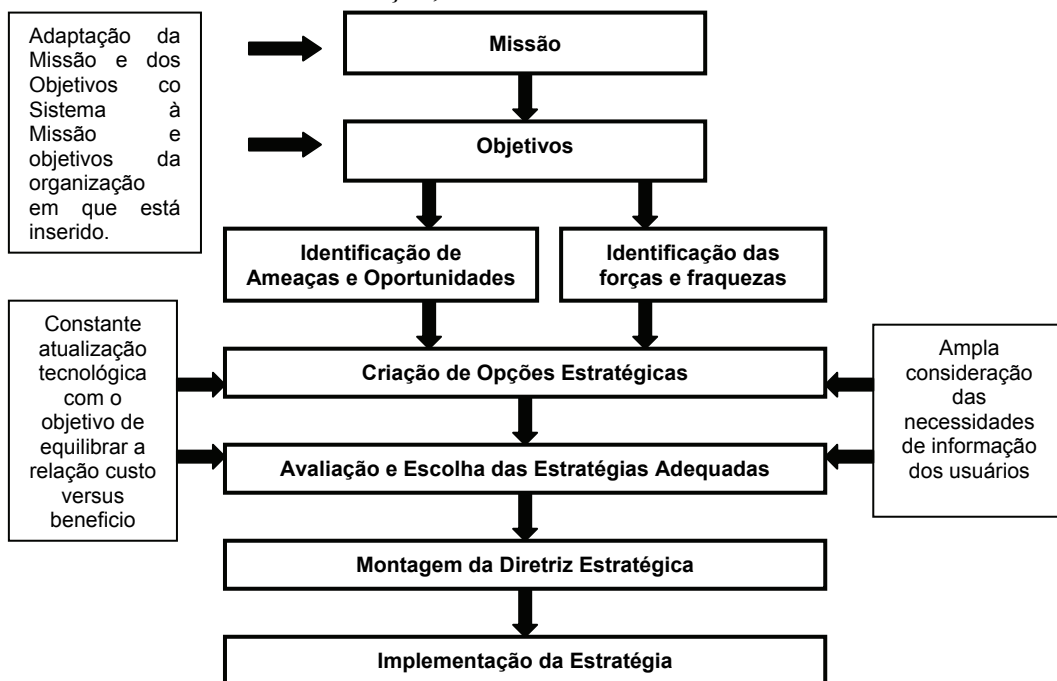


Figura 1 – Modelo para o processo de planejamento de Sistemas de Informação  
 Fonte: Adaptado de De Araújo Jr. e Álvares (2007)

O modelo apresentado reforça a concepção de que planejar SI é desenhar um modelo de gestão de informação que proporcionará mudanças no fluxo destas, influenciando indiretamente sobre a rapidez e confiabilidade no atendimento das demandas por informação.

O planejamento de sistemas de informações deverá implementar mudanças no fluxo da informação de uma organização, já que a agregação de valor e o próprio sistema devem ser considerados como elementos indispensáveis na produção, organização e na transferência da informação. Este fato, invariavelmente, causará impactos no cotidiano do processo de tomada de decisões, aperfeiçoando todo o fluxo informacional, influenciando diretamente sobre a rapidez e a confiabilidade no atendimento das demandas por informações.

### **3 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Os procedimentos metodológicos empregados no desenvolvimento dessa pesquisa consistiram em pesquisas bibliográficas, pesquisa documental e pesquisa de campo, com observação participante e aplicação de questionários.

Quanto ao tipo do estudo, este artigo é categorizado como exploratório e descritivo. Conforme Dencker (1998), a pesquisa exploratória procura aprimorar idéias ou descobrir intuições, caracterizando-se por possuir um planejamento flexível, envolvendo em geral levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes. Já a pesquisa descritiva é conceituada pela mesma autora como aquela que procura descrever fenômenos ou estabelecer relações entre as variáveis. Procura descrever situações a partir de dados primários obtidos originalmente por meio de entrevistas pessoais ou discussões em grupo, relacionando e confirmando as hipóteses.

Quanto ao referencial teórico, foram feitas considerações sobre planejamento de sistemas de informação, sua avaliação e, por fim, sua importância no contexto dos transportes urbanos coletivos.

Já na pesquisa documental, foram consultados materiais disponibilizados pela Secretaria Municipal de Transportes Urbanos – SEMTUR, entre eles o Projeto Executivo do Sistema de Bilhetagem Automática, bem como manuais referentes à operacionalização do sistema em questão.

A pesquisa de campo foi realizada a partir de seis visitas técnicas à Secretaria Municipal de Transportes Urbanos (SEMTUR), com a finalidade de obter conhecimentos e particularidades sobre a implantação, além da aplicação de questionários junto aos estudantes no período de 11 a 16 de março de 2008, com o propósito de levantamento das percepções dos mesmos sobre o serviço sistema de bilhetagem oferecido pela gestão municipal. Foram entrevistados, por meio de questionários, 186 usuários do serviço (estudantes), abordados em uma faculdade particular, em uma universidade pública e em três dos cinco terminais de integração (terminais centrais de ônibus) existentes na cidade.

### **4 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

Apesar da sentida necessidade de avaliação de sistemas de informação, não há nas literaturas específicas, uma definição clara e objetiva dos métodos a serem empregados, nem segurança quanto à eficácia de alguns. Alguns autores constataam que a avaliação de sistemas de informação é um problema que vem se mantendo sem resolução há bastante tempo, sendo uma questão que tem apresentado muitas dificuldades para se estabelecer métodos fidedignos e objetivos.

Para Arouck (2001), enquanto o valor dos custos para implantação de sistemas de informação é de fácil estabelecimento, os benefícios oriundos destes são difíceis de avaliar e mensurar.

Diversos modelos teóricos para avaliação de sistemas de informação foram propostos na literatura. Entretanto, a maioria dos trabalhos indica os atributos a avaliar, sem definir claramente como essas características devem ser avaliadas. Os trabalhos de Myers, Kappelman e Prybutok (1997), Grover, Jeong e Segars (1996) e DeLone e McLean (1992) são alguns que se destacam com exaustivas discussões sobre o assunto.

A qualidade das informações bem como a forma em que são organizadas em um sistema de informação, pode ser vista através do grau de aceitação do sistema pelos seus usuários diretos e indiretos. Conforme Mendes (1999), os usuários diretos são representados por aqueles diretamente afetados pelo sistema, incluindo os usuários finais, para os quais foram criados os sistemas. Os usuários indiretos consistem no público em geral e naqueles que demonstram interesse em aperfeiçoar o sistema, incluindo-se nesta categoria os usuários finais voluntários, programadores, analistas, administradores de bases de dados etc.

Jacsó (1992), analisando o gerenciamento da informação, demonstrou que qualquer avaliação de sistemas de informações deve focalizar os aspectos de *hardware*, *software* e *dataware* como aspectos distintos.

Diante do exposto, Mendes (1999) sugere considerar que a aceitação de um sistema pelos seus usuários diretos e indiretos, dependa, basicamente, das seguintes características, destacadas a seguir:

- valor adicionado, percebido pelos usuários, resultante do uso da informação obtida do sistema, visto sob o aspecto do custo e da importância da informação no processo decisório;
- o uso do sistema que está diretamente relacionado com a utilidade da informação e facilidade de acesso, destacando a existência de dois componentes básicos relacionados ao conteúdo (abrangência e funcionalidade) e facilidade de utilização, considerando o uso obrigatório por falta de opção, e o uso voluntário, função direta da satisfação anterior;
- o custo, que está diretamente relacionado com o uso do sistema, ou seja, o nível de investimento realizado pelos usuários durante a utilização do sistema; e
- a confiabilidade está diretamente relacionada com a qualidade, que se desdobra nos fatores eficiência, tempestividade e satisfação do usuário.

É importante notar que os conceitos de utilidade, usabilidade e qualidade, sobre os quais foi definido o presente modelo de avaliação, aplicam-se tanto para uma avaliação realizada sob a visão de garantia da qualidade de *software*, quanto sob a visão de qualidade da informação. O foco na satisfação das necessidades do usuário final exige a utilização de variáveis com alto grau de subjetividade.

Enfim, ressalta-se que a avaliação de sistemas de informação é uma necessidade fundamental para o gestor, tanto para a melhoria dos sistemas, como para justificar os altos investimentos realizados neste setor.

## 5 PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DE SI NOS TRANSPORTES URBANOS

Grande parte das cidades brasileiras enfrenta, ao longo dos tempos, problemas relacionados à deterioração na qualidade de vida da população em função do acelerado crescimento urbano. Além disso, a baixa qualidade dos transportes públicos oferecidos à população, e o incremento significativo da frota veicular, acarretam uma série de problemas, entre eles os congestionamentos, o aumento dos acidentes de trânsito, a poluição e o elevado consumo energético no setor de transportes.

A qualidade de vida da população que vive nas cidades está ligada à possibilidade de acesso a serviços essenciais como água, esgoto, energia elétrica, saúde, transporte, etc. O

transporte urbano coletivo, em particular, assume um caráter essencial, pois conforme dados da Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano - NTU (2003), estima-se que o segmento do transporte público urbano responde normalmente por mais de 1% do PIB (Produto Interno Bruto) do país, influenciando diretamente no desempenho de outros setores econômicos pelo fato de se constituir em insumo básico nos processos de produção e consumo de bens e serviços. Corroborando ainda em termos de contribuição econômica do setor de transporte, a informação da Associação Nacional de Transportes – ANTP que, em levantamento realizado no ano de 2004, publicado na Revista dos Transportes Públicos, do mesmo ano, destacou que cerca de 6,7% do PIB são consumidos anualmente nos deslocamentos das populações nas cidades do país.

Esses dados mostram a realidade e importância do setor de transportes na gestão pública, configurando-se em importante elemento estruturador das atividades urbanas, com reflexo na qualidade de vida das populações das cidades.

As políticas de transporte urbano têm grande importância na geração de mudanças no setor, pois torna-se essencial garantir melhores condições de deslocamento de pessoas e mercadorias, à medida que se pode utilizar, nos processos de planejamento, recursos institucionais, técnicos e econômicos para preparar as cidades brasileiras para um novo patamar de eficiência, aspecto este que deve ser referenciado como objetivo a ser perseguido pela ação conjunta dos três níveis de governo, visto à amplitude e complexidade dos seus impactos na economia de uma região.

Conforme Raia Jr. (2000),

“Não basta apenas prover a população de acessibilidade física, mas é preciso propiciar a ela meios que possam garantir-lhe melhores índices de mobilidade” De maneira geral, o processo de planejamento de transportes não tem apresentado a sensibilidade suficiente para resolver ou ao menos atenuar o conflito entre o que é planejado e a necessidade real dos cidadãos urbanos, principalmente os de menor renda. Além disso, embora seja freqüente que as análises levem em conta aspectos ligados à acessibilidade, ou os ligados à mobilidade, isto em geral é feito de forma não associada”.

Nesse sentido, observando-se os sites e planos de governo de cidades brasileiras, é notória a grande preocupação dos gestores públicos na criação de soluções para o setor de transportes no país, principalmente nos grandes centros urbanos, como à criação de estruturas físicas como paradas de ônibus, melhorias das malhas viárias com a ampliação de faixas e criação de vias preferenciais, implantação de diversos tipos de terminais (nomenclaturados de acordo com o projeto de cada cidade), assim como na criação de mecanismos que facilitem o acesso e, conseqüentemente, proporcionem benefícios aos usuários, como a bilhetagem automática, por exemplo, criada para facilitar e agilizar o embarque de passageiros, sendo atualmente adotada em muitas cidades brasileiras.

## 6 BILHETAGEM ELETRÔNICA EM SÃO LUÍS

O Sistema de Bilhetagem Automática – SBA, constitui-se em um conjunto de *software* e *hardware* que gerencia créditos de viagem a serem utilizados pelos usuários no transporte urbano coletivo, tendo se configurado em importante instrumento na oferta de qualidade nos serviços e na monitoração mercadológica das variáveis do ambiente que envolve o sistema de transporte de uma região.

Grande parte dos maiores centros urbanos do país já iniciou o processo, alguns já concluíram e vários outros tem projetos de implantação em curto prazo, iniciativas justificadas pelo fato do sistema possibilitar informações que auxiliam na tomada de decisões

e proporcionem respostas mais rápidas, facilitando a criação e implementação de políticas para o fortalecimento do setor.

Segundo Villegas (1997), bilhetagem é a terminologia empregada para representar um conjunto de elementos, englobando: tecnologia, organização, política tarifária e recursos humanos, envolvidos na arrecadação, distribuição e controle das receitas provenientes de um sistema de cobrança de tarifas. O autor afirma ainda que, no transporte público, a bilhetagem estabelece vínculos sociais, econômicos e tecnológicos.

Em síntese, a bilhetagem automática se constitui numa espécie de substituição dos meios de pagamento tradicionalmente conhecidos pelo uso de dinheiro, vale-transporte em papel e outros, por meios eletrônicos de pagamento no transporte de passageiro. Para tanto, utiliza equipamentos eletrônicos tais como os Validadores (Módulo Embarcado), instalados nos ônibus e terminais para debitar o valor das passagens, além dos cartões inteligentes (*Smart Cards*) do tipo sem contato, destinados a facilitar a operação de registro e controle de tarifas e passageiros.

Conforme visão geral, estabelecida no Projeto Executivo do SBA (2006), criado pela empresa DATAPROM, gerenciado pela Prefeitura de São Luís e que orientou a implantação do sistema na cidade de São Luís, este atua sobre o sistema de transporte público da cidade, envolvendo basicamente a Secretaria Municipal de Transportes Urbanos – SEMTUR e o Sindicato Estadual das Empresas de Transporte - SET, empresas de transporte, seus veículos e a comunidade de usuários.

O SBA de São Luís - MA utiliza modernas tecnologias de *software* e *hardware*, implementadas através de pesquisas contínuas por uma equipe especializada em tecnologia de transportes. Um aspecto relevante é que o desenho dessa tecnologia permite a customização para cada município onde for implantado, atendendo às necessidades e à legislação local.

## 6.1 Benefícios e Operacionalização do SBA

Alguns dos benefícios projetados com a implantação do sistema para o transporte urbano coletivo de São Luís, descritos no Projeto Executivo do SBA, conforme DATAPROM (2006), considerando os órgãos públicos e as empresas de transporte são: (1) controle sobre todas as categorias de usuários; (2) antecipação da receita através da compra antecipada de créditos; (3) redução da evasão de receitas e de custos com a automação de diversos procedimentos; (4) recuperação de passageiros no sistema com aumento da mobilidade urbana; (5) combate ao transporte alternativo ilegal; (6) eliminação do mercado paralelo de vales-transporte; (7) controle operacional eficiente e confiável de toda receita; (8) monitoramento mercadológico; (9) geração de estatísticas operacionais; (10) possibilidades de integração de todas as linhas dos sistemas de transporte coletivo que servem à ilha de São Luís; (11) modernização da gestão do sistema de arrecadação com o aperfeiçoamento do controle gerencial; (12) permite a auditoria de cartões, créditos e operadores; e (13) proporciona melhores condições de trabalho aos operadores.

Considerando os usuários, o Sistema, poderá trazer os seguintes benefícios: (1) permite o desenvolvimento de programas de fidelização de usuários; (2) mais segurança com menos movimentação de valores em espécie; (3) facilidade de acesso com menor tempo de embarque; (4) agilidade e comodidade na compra e carga de créditos, com a existência de diversos pontos de venda; (5) recuperação de créditos no caso de perda ou roubo do cartão; (6) eliminação do constrangimento de beneficiários e gratuidades pelo transporte na parte frontal do veículo ou embarque pela porta traseira; e (7) a possibilidade de deslocamento pela ilha de São Luís, com uso do cartão, permitindo embarcar em veículos com diferentes tarifas, utilizando os créditos existentes no cartão, sem risco de perda de troco (DATAPROM, 2006).



A operacionalização do SBA está delineada no Projeto Executivo, constando nesse processo de dois manuais destinados a orientação e manuseio por parte dos usuários gestores do sistema. São eles: O Manual do Módulo Embarcado e o Manual do Módulo Garagem.

a) O Manual do Módulo Embarcado – O Validador.

O Manual do Módulo Embarcado apresenta um elenco de orientações referentes à operacionalização do Validador, ou seja, um tipo de equipamento eletrônico instalado nos ônibus ou em terminais de embarque de passageiros para fazer o controle do pagamento de passagens, utilizando a tecnologia de cartões do tipo *smart card* (cartões inteligentes) sem contato, onde o passageiro aproxima o cartão da área de leitura/gravação sinalizada no equipamento para que as transações sejam realizadas entre o cartão e o Validador, assumindo a função de autorizar o acesso de passageiros. Vale salientar, que o saldo do passageiro fica gravado no próprio cartão e é reajustado a cada transação de crédito ou débito realizada, sendo que os dados registrados no dia são armazenados nos Validadores que os transmitem posteriormente para uma central de processamento via GSM/GRPS.

No SBA de São Luís, o Validador utilizado é a versão SC 40, produzido pela empresa DATAPROM e, conforme o Manual do Módulo Embarcado (2006), possui diversas funcionalidades, como: identificar os cartões dos usuários; armazenar registros de identificação do veículo, do motorista, da linha em operação, bem como o início e fim de cada viagem; controlar o embarque de passageiros, liberando-o ou não através de um sistema digital; fazer a interface com os cartões inteligentes tanto dos passageiros, quanto àqueles com funções específicas, tais como: cartão motorista, cartão-fiscal, supervisores e outros; efetuar operações de consistência e conferência da validade dos cartões com consulta à lista de cartões inválidos; verificação dos créditos de restrição pré-estabelecidos, entre outras.

O Validador SC 40 funciona também como um computador de bordo, podendo ser dotado de circuitos de GPS e/ou GRPS/GSM para transmissão de dados. A tecnologia GRPS (*General Packet Radio Service*) é uma tecnologia de comunicação móvel que utiliza o mesmo protocolo de transmissão de dados da internet, permitindo a otimização da comunicação e seus custos. No contexto do Validador, permite a automatização da coleta de dados dos veículos, possibilitando o acompanhamento de operações em tempo real, auxiliando a central de controle na gestão das rotinas dos veículos integrados ao sistema. Já a tecnologia GSM (*Global System for Mobile Communication*), compreende um sistema de comunicação móvel, de difusão global, e funciona no contexto do Validador, como um cartão com um microprocessador que armazena a inteligência e segurança do equipamento.

Ressalta-se que o motorista e o cobrador são as pessoas mais importantes desse sistema, pois assumem, além de suas funções habituais, o papel de instrução, orientação e fiscalização de todos os usuários do transporte coletivo.

Com relação aos cartões – *smart card* – sem contato, tem-se que esta tecnologia está se consolidando rapidamente no mercado brasileiro, pois quase 70% dos sistemas de bilhetagem automática implantados no país utilizam essa tecnologia, ocorrendo também um movimento acelerado de migração dos municípios que utilizam a tecnologia com contato para a tecnologia sem contato (DATAPROM, 2006).

Conforme informações disponíveis no site da DATAPROM, em seu histórico, esta possui mais de 4.000 Validadores comercializados, atendendo mais de 15 municípios, sendo três capitais (Curitiba - PR, Manaus - AM e São Luís - MA), gerenciando mais de 1,7 milhões de cartões *smart card* em todas as categorias de usuários, como: estudantes, gratuidades, vale-transporte e usuários comuns, totalizando mais de 3 (três) milhões de transações por dia.

b) O Módulo Garagem

O Módulo Garagem envolve um conjunto de informações e instruções para que a empresa de transporte possa fazer uso dos recursos disponíveis em termos de acesso e geração de relatórios, que servirão de apoio à sua gestão. Dentre os principais tipos de consulta e funcionalidades descritos no manual deste módulo (2006), tem-se: cadastro do operador e atualizações como mudanças de senha; relatórios de fechamento (por dia, por sessão, por veículo, por linha, em tempo real); Boletim Diário de Operação - BDO; relatórios de auditoria como controle de cartões bloqueados e desbloqueados, usuários com cartão a vencer, usuários do sistema, cartões recusados pelo cobrador; relatórios de manutenção; e a produção de listas restritivas e relatórios de anormalidades.

Observa-se pela natureza da base de informações que o Módulo Garagem pode fazer que as empresas de transporte tenham acesso a importantes informações possibilitando, assim, a tomada de decisões sobre a operação de suas linhas em qualquer espaço territorial que necessitar, entendendo que os relatórios exigem uma análise crítica e estratégica de seu conteúdo.

## 6.2 Os Pontos-de-Vendas – PDV's e a Central do SBA

Os Pontos de Vendas são locais responsáveis pelo atendimento ao usuário do SBA, tendo como funções básicas atuarem como locais de informações, realização de cadastro de usuários e a emissão e operação de cartões.

O SBA de São Luís atualmente possui 10 (dez) PDV's *on line*, conforme ilustrado na Tabela 1 e possuem conexão direta com a central do sistema via rede interna ou *link* de dados dedicado com velocidade mínima de 128 kbps, sendo completo quanto ao atendimento, exercendo todas as funções de um PDV.

OPERAÇÃO	OPERAÇÃO	LINKS
Terminal São Cristovão	Cadastro (2 Guichês) / Carga de Crédito (4 Guichês)	128 Kbps
Terminal Cohama	Cadastro (2 Guichês) / Carga de Crédito (4 Guichês)	512 Kbps
Terminal Praia Grande	Cadastro (2 Guichês) / Carga de Crédito (4 Guichês)	128 Kbps
Terminal Cohab/Cohatrac	Cadastro (2 Guichês) / Carga de Crédito (4 Guichês)	128 Kbps
Terminal Distrito Industrial	Cadastro (1 Guichê) / Carga de Crédito (1 Guichê)	128 Kbps
Central Rua do Sol	Carga de Crédito (7 Guichês)	128 Kbps
UFMA	Carga de Crédito (2 Guichês)	128 Kbps
UEMA	Carga de Crédito (1 Guichê)	128 Kbps
CEFET	Carga de Crédito (1 Guichê)	128 Kbps
FAMA	Carga de Crédito (1 Guichê)	128 Kbps

Tabela 1 – Categorias de Usuários do SBA

Fonte: DATAPROM (2006)

A central do sistema é o local onde se localizam as máquinas servidoras e o *link* Embratel de 1(um) MB para acesso à Internet. Localiza-se no terminal que envolve o bairro da Cohama/Vinhais, justificando o *link* de 512 Kbps, uma vez que comporta os servidores do sistema, estando integrado com a Rede do Sindicato Estadual das Empresas de Transporte - SET. Os equipamentos pertencentes à Central são: Firewall Linux, Servidor Linux de Banco de Dados, Servidor Linux de Web e processamento e Servidor de Aplicação e Autenticação. Vale salientar que conforme o DATAPROM (2006), as velocidades descritas, não refletem a realidade atual do SET, mas constam no planejamento do sistema, devendo o referido sindicato providenciar o *upgrade* para as velocidades previstas, a fim de tornar o sistema mais ágil em termos de processamento de dados.

## 6.3 A Comunidade de Usuários do SBA

Em relação à comunidade de usuários do SBA, esta apresenta-se classificada em categorias de cartões, descritos no Projeto Executivo (2006) e demonstrada na Tabela 2 que segue:

CLASSE	CATEGORIA	DESCRIÇÃO
<b>Pagantes</b>	Estudante	Usuários detentores das condições de recebimento do benefício da meia-passagem.
	Estudante Escola Superior	Usuários detentores das condições de recebimento do benefício da meia-passagem.
	Passagem Comum	Usuários que desejam comprar passagens antecipadas
	Vale-Transporte	Usuários que recebem o benefício do vale transporte.
	Turista	Usuários de cartões pré-carregados sem necessidade de cadastro.
<b>Gratuidades</b>	Idoso	Usuários com mais de 65 anos de idade.
	Aposentado	Usuários aposentados pelo Estado e pelo Município.
	Passe Livre	Pessoas portadoras de deficiência física, auditiva, mental, visual ou portadores do vírus HIV. Pode possuir dupla isenção no caso dos deficientes que necessitam de acompanhantes.
	Criança	Crianças com mais de 4 anos e menos de 7 anos.
	Funcionários das Emp. de Transporte	Funcionários das empresas operadoras do transporte coletivo da cidade de São Luís.
<b>Operação</b>	Cobrador	Sua função básica é a operação do validador, abrindo/fechando as sessões de trabalho e viagens e liberando a catraca quando do pagamento em dinheiro ou utilização de gratuidade, podendo ser utilizado também para deslocamento próprio.
	Motorista	Sua função básica é operar o validador, abrindo as sessões de trabalho. Também pode ser utilizado para deslocamento do motorista.
	Supervisor / Fiscal	Sua função é descarregar a jornada pendente no validador quando da quebra de um cartão de operador ou o não fechamento de uma jornada de trabalho.
	Manutenção	Técnicos de manutenção, tendo sua função direcionada a abertura de sessão de manutenção no validador, a qual permite testar todas as funções do equipamento. Não tem direito a passagem na catraca.
	Pesquisador	Agentes de pesquisa de linha; obter informações sobre o número de passagens classificadas por cartão, para determinados trechos de viagem. Não tem direito a passagem na catraca.
	Liberação de Idosos e demais gratuidades	Trata-se do 2º cartão do cobrador, tendo como função a liberação da roleta para idosos (acima de 65 anos) e demais gratuidades que ainda não possuem cartão gratuidade.

Tabela 2 – Categorias de Usuários do SBA

Fonte: DATAPROM (2006)

Ressalta-se no contexto dos usuários, que à exceção dos proprietários de alguns cartões especiais, todos os usuários previstos no sistema possuem um cadastro único com base no CPF, onde são armazenadas algumas informações pessoais. A necessidade desse cadastro está justificada no Projeto Executivo com base no fato de que cada usuário precisa ser identificado e classificado para que algumas operações possam ser executadas com agilidade como, por exemplo, a restituição de créditos em caso de extravio de cartão.

Ainda em relação ao Sistema de Cadastro, ressalta-se que mesmo com a implantação do SBA, os procedimentos anteriormente utilizados pela SEMTUR e pelo SET para o cadastro de gratuidades, estudantes e operadores, assim como todos os envolvidos (cadastro de escolas, remessa para gráfica de cartões, emissão de 2ª via etc.), continuam a ser utilizados,

entretanto, sempre que um cadastro for realizado ou atualizado, este será repassado para o banco de dados do SBA.

Em relação à geração de créditos, os Sistemas de Bilhetagem Automática normalmente permitem a realização de duas formas distintas: a Geração Controlada e a Geração Contínua. Na Geração Controlada, é definida uma área do sistema, a qual contém a quantidade de créditos gerada que pode ser creditada. Este valor deve ser creditado de tempos em tempos, conforme o consumo dos créditos. Já a Geração Contínua enfoca um modo de operação padrão do sistema, onde o mesmo fica habilitado para autorizar todas as vendas de créditos que forem solicitadas pelos pontos de vendas. Ressalta-se que o SBA de São Luís está configurado para operar somente no modo de geração contínua.

#### **6.4 Avaliação do Sistema pela Categoria de Usuários Estudantis**

Considerando as classes e categorias de usuários do SBA de São Luís – MA, apresentadas na Tabela 2, verificou-se, durante a pesquisa, que o sistema está atendendo às classes de usuários por etapa, sendo o público inicial escolhido para a primeira fase de implantação do sistema, a categoria de estudantes, detentores das condições de recebimento e benefício da meia passagem e também das gratuidades, referentes às carteiras dos idosos, aposentados do Estado e Município e o Passe Livre, especificamente concedido para beneficiar as pessoas portadoras de deficiência auditiva, visual, vírus HIV e doenças que dificultam os movimentos.

No escopo desta pesquisa, como forma de delimitação do público, escolheu-se para investigação a categoria de estudantes, pelo fato de se apresentar, dentro das categorias citadas, mais estruturada em termos de cadastro e sistemas de recarga, além de possuir um número substancial de pessoas, facilitando, dessa forma a abordagem e posterior aplicação dos questionários. A seguir têm-se os resultados decorrentes da pesquisa:

##### **a) Caracterização dos Entrevistados**

Foram entrevistadas no total 186 pessoas, compreendendo estudantes do Ensino Fundamental (10%), Ensino Médio (26%) e Ensino Superior (64%), compreendendo uma Faixa Etária de 16 a 25 anos (71%), 26 a 35 anos (20%) e 36 a 45 anos (9%), moradores de 26 bairros de São Luís, capital do Estado do Maranhão.

Considerando a frequência de deslocamento desse público, por uso de ônibus, constatou-se que 92% utilizam esse tipo de transporte diariamente, sendo que 56% com a finalidade de ir para a escola/faculdade e 32% têm como motivo principal ir para o trabalho, mesmo sendo estudantes. Os outros percentuais recaíram em menor proporção para as atividades de busca de lazer e saúde, ambos com 5% e procurar emprego com apenas 2%.

Do público pesquisado, tem-se que 64% sempre utilizam os Terminais da Integração para efetuarem seus deslocamentos e 36%, às vezes preferem não descer nos terminais afim de tentarem chegar mais rápido aos seus destinos mesmo tendo que pagar duas ou mais passagens. Os percentuais de uso de passagens por dia, compreendendo os dias de segunda a sexta-feira, nessa categoria de usuários, é de 53% para apenas 2 (duas) passagens/dia, 21% para 3 (três) passagens/dia, 13% para 4 (quatro) passagens/dia, 9% para uso de 5 (cinco) a 6 (seis) passagens e apenas 4% para consumo de apenas 1 (uma) passagem/dia. Já para o final de semana coloquial (sábado e domingo), tem-se um resultado de 54% para apenas 2 (duas) passagens/dia, 16% para 3 (três) passagens/dia, 14% para 4 (quatro) passagens/dia, 11% para uso de 5 (cinco) a 6 (seis) passagens e apenas 5% para consumo de apenas 1 (uma) passagem/dia.

##### **b) Avaliação Geral sobre a Bilhetagem Automática**

Considerando a Bilhetagem Automática, 62% avaliaram o Sistema como “bom”, justificado pelo elenco de facilidades percebidas como: a facilidade e agilidade para passar na catraca, a praticidade em relação ao troco, que não existe mais com o uso do cartão (então não corre-se o risco de perder ou deixar o troco no caixa); a minimização de problemas como fraudes, além de roubos, o que gera maior segurança para o cobrador, para o motorista, para a empresa e principalmente para o usuário, pois a tendência é haver uma redução no montante de dinheiro acumulado nos caixas do cobradores, inibindo a ação dos ladrões pelo baixo volume que irão encontrar.

Os 32% que avaliaram a Bilhetagem Automática como “razoável”, justificaram seu posicionamento, reconhecendo que o Sistema é interessante, porém há a urgente necessidade de ajustes, enfatizando principalmente na necessidade de maior treinamento para os cobradores para que possam liberar a catraca mais rapidamente, principalmente nos horários de grande movimento, pois a demora na liberação da catraca gera um acúmulo de pessoas na porta do ônibus atrasando a saída do mesmo das paradas, principalmente no Centro da cidade.

Quanto aos 6% que avaliaram o Sistema como “ruim”, houve uma justificativa de ordem quase pessoal, mas que de certa forma podem ser consideradas como possibilidades para reflexão, como: a existência do cartão automático fez com que os cobradores se tornassem inflexíveis, impacientes, principalmente quando os usuários demoram para passá-los no Validador ou mesmo retirar o cartão da carteira de bolso, bolsa ou mochilas e, também, pelo fato de não ser possível registrar na mesma catraca duas passagens no mesmo cartão, mesmo tendo créditos suficientes para tal operação, fato que ocorre sempre entre casais de namorados e mesmo entre amigos que tentam pagar a passagens de colegas de escola.

#### c) Benefícios da Bilhetagem Automática

Questionados se o Sistema de Bilhetagem Automática proporcionou algum tipo de benefício, 75% dos entrevistados acenaram positivamente para essa perspectiva, pontuando os seguintes benefícios percebidos: facilidade no deslocamento para outros bairros; a não preocupação com a validade dos passes escolares (de papel) que foram substituídos pelo Cartão Inteligente Automático (*Smart Card*); a maior segurança por não utilizar dinheiro em papel e sim ter créditos para usufruir; a possibilidade de maior controle sobre os gastos com transporte, pois agora os usuários tem claras condições de saber o quanto gastam por mês; e o fato de poderem colocar (creditar) o valor que quiserem, obedecendo o mínimo de uma meia passagem, R\$ 0,85 (oitenta e cinco centavos), o que antes do Sistema de Bilhetagem era difícil, visto que o valor mínimo para a compra de passes escolares (de papel) era R\$ 8,50 (oito reais e cinquenta centavos).

Os 25% de entrevistados que disseram que a bilhetagem não trouxe benefícios, justificaram sua opção destacando, principalmente, que não conseguiram perceber muita diferença em relação ao antigo sistema, pois sentem que suas rotinas continuaram as mesmas e os problemas também, só que agora digitalizados. Acreditam também que isso não acaba com as fraudes, pois acreditam que o mercado da clonagem e falsificação de cartões já está operando, sendo difícil de controlar.

#### d) Frequência de Recarga do Cartão e Gasto Médio

Quanto à recarga dos cartões, 44% dos entrevistados costumam executar essa operação semanalmente e 39% mensalmente. A primeira opção 44% pode ser justificada pelo fato de alguns estudantes sentirem a necessidade de administrarem melhor seu gasto semanal, sendo a grande maioria dependente dos pais que lhes repassam esses valores por semana. Percebeu-se, no contexto dos 39% que normalmente, os universitários que trabalham são quem costumam

executar as operações de recarga mensalmente, até justificado pelo fato dos mesmos não terem tanto tempo disponível para enfrentarem as filas dos postos de recarga semanalmente.

Quanto ao Gasto Médio, tem-se que 61% dos entrevistados costumam gastar em média, por mês, entre R\$ 20,00 e R\$ 50,00, 29% entre R\$ 60,00 e 70,00 e apenas 10% despedem mensalmente entre R\$ 90,00 e R\$100,00. Percebe-se com os valores apresentados, o panorama real de gastos com transporte da classe estudantil justificando o que muitos deles apontaram como benefício do sistema que é a facilidade de maior controle sobre os gastos com transporte, proporcionando maior economia.

#### e) Avaliação do Sistema de Recarga de Cartões nos Pontos de Venda

Considerando os 186 entrevistados, esse item aparenta ser um dos mais problemáticos, pois para 44% o sistema de recarga nos postos de vendas é “razoável” e 19% acreditam que é “ruim”, o que nos leva a perceber um índice de insatisfação em torno 63%, somados os percentuais. Essa insatisfação, considerando os que acham “razoável” ou “ruim” é justificada pela necessidade de melhoria na estrutura dos PDV’s considerando a colocação de mais atendentes, principalmente nos horários de maior movimento, visto que segundo os entrevistados há muita lentidão no atendimento nesses períodos. Além disso, muitos reclamam que o sistema frequentemente sai do ar (*offline*) e demora para voltar, o que causa prejuízos para os usuários, pois os mesmos não tem tempo suficiente para ficar esperando algo que não sabe quando vai voltar a funcionar Outro problema detectado é o fato de os postos de vendas não funcionarem aos sábados e domingos, dias que teoricamente se configuram como os melhores para a efetuação das operações de compra de créditos, já que os usuários podem fazê-lo com mais calma sem pressa para ir ao trabalho ou para escola/faculdade.

Os 37% que avaliaram o Sistema de Recarga nos PDV’s como “bom”, justificaram, em contradição aos demais, o fato de acharem o serviço rápido e sem burocracia, havendo assim redução de tempo na fila em comparação ao sistema antigo de compra de passes além do fato de existirem muitos pontos de vendas.

#### f) Críticas e Sugestões

Quanto às críticas apontadas pelos entrevistados, estas recaíram fundamentalmente na preocupação com a clonagem de cartões, fato que alguns apontam já existir na cidade; na necessidade de melhoria do sistema de recargas nos postos de venda e distribuição, além da falta de informações sobre o sistema para os estudantes. Apresentam-se como sugestões substanciais, a colocação de mais atendentes nos guichês e também a efetivação imediata de compras de crédito nos moldes das operadoras de celular que já disponibilizam compras via internet e também nos caixas eletrônicos dos bancos; distribuição de material informativo sobre o sistema para os usuários; e atendimento imediato das reclamações realizadas pelos clientes, o que quase nunca acontece.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia apresentada neste trabalho como busca da melhoria tecnológica nos transportes, aliadas à estrutura e preocupação com novos modelos de gestão do transporte urbano coletivo, poderão ter forte influência na economia e na qualidade de vida dos usuários de serviços de transporte em São Luís. No entanto, muito ainda há que ser feito para uma maior integração entre usuários, operadores, gestores e planejadores.

O Sistema de Bilhetagem Automática, considerando as críticas, sugestões e parâmetros de avaliações das classes de usuários, além da pesquisada nesse trabalho, poderá

ter um papel preponderante na melhoria da gestão das operações de transporte no contexto da interação direta com os usuários. Dessa forma, seria interessante que o Estado promovesse cada vez mais políticas que incentivem operadores e gestores de sistemas de transporte público a investir na implantação dessas tecnologias, pois a qualidade de vida da população residente principalmente nos centros urbanos poderia ser melhorada significativamente.

A implantação da bilhetagem eletrônica propiciou maior agilidade no embarque e desembarque de passageiros e facilitou a gestão das linhas e arrecadação de tarifas. A introdução dessa tecnologia tem contribuído para facilitar o controle e fiscalização da frota circulante e também tem garantido a acessibilidade e maior segurança para os passageiros, além de benefícios técnicos, operacionais e econômicos aos operadores. Este sistema influi na eficiência econômica do transporte público por duas razões. Primeiro, pela maior ou menor agilidade que proporciona às operações de embarque nos veículos – que tem impacto direto na velocidade média operacional e, portanto, na frota necessária. Segundo, pela maior ou menor facilidade que enseja na concretização de fraudes por parte de usuários ou funcionários – que influi diretamente na perda de arrecadação.

As tecnologias empregadas nos terminais inteligentes poderão também contribuir para atrair os usuários que utilizam o transporte particular nos seus deslocamentos diários, fazendo com que os mesmos tenham acesso ao sistema de transporte público através da melhoria da qualidade do serviço oferecido. Essa melhoria poderá induzir reduções nos índices de congestionamentos nas vias urbanas, contribuindo também para a redução de emissões de gases tóxicos emitidos pela combustão dos veículos e economia de combustível.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, L.A.M. **Praxis** – um referencial para o planejamento de sistemas de informação. Disponível em: <http://www.shiva.di.uminho.pt/~jmv/htmls>. Acesso em 04 dezembro de 2007.

ANTP. **Revista dos transportes públicos**. São Paulo: 2004. Ano 26, 3º Trimestre.

DE ARAÚJO JR, R.H.; ÁLVARES, L. **Planejamento de sistemas de informação: aspectos teóricos e elementos essenciais da estratégia e da implementação**. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Sistemas da Informação (ENANCIB). Salvador: ENANCIB, 2007.

AROUCK, O. **Avaliação de sistemas de informação: revisão da literatura**. *Transinformação*, v.13, n.1, p.7-21, 2001.

BENBASAT, I.; ZMUD, R.W. Empirical research information systems: the practice of relevance. **MIS Quarterly**, v.23, n.1, p.3-16, 1999.

BRESAN, F. **O método de estudo de caso**. v.1, n.1 Disponível em [http://www.fecap.br/adm\\_online/art11/flavio.htm](http://www.fecap.br/adm_online/art11/flavio.htm). Acesso em 25 de julho de 2007.

DATAPROM. **Sistema de bilhetagem automática** – projeto executivo. São Luís: 2006.

DELONE, W.H.; MCLEAN, E.R. **Information system success: the quest for dependent variable**. *Information Systems Research*, v.3, p.60-95, 1992.

GROVER, V.; JEONG, S.R.; SEGARS, A.H. **Information systems effectiveness: the construct space and patterns of application**. *Information & Management*, v. 31, , p.177-191, 1996.

HAMILTON, S.; CHERVANY, N.L. **Evaluating information system effectiveness - part I: comparing evaluation approaches**. *MIS Quarterly*, v.5, p.55-69, 1981.

JACSÓ, P. **CD-ROM software, dataware and hardware: evaluation, selection, and installation**. Englewood: Libraries Unlimited, 1992.

- LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Sistemas de informação**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- MENDES, R. D. **Um modelo simplificado para avaliação do nível de utilização de sistemas de informação**. Brasília: UNB, 1999
- MYERS, B.L.; KAPPELMAN, L.A.; PRYBUTOK, V.R. **A comprehensive model for assessing the quality and productivity of the information systems function: toward a theory for information systems assessment**. *Information Resources Management Journal*, v.10, p.6-25. 1997.
- MOSCOVE, S.A; SIMKIN, M.G; BAGRANOFF, N.A. **Sistemas de informações contábeis**. São Paulo: Atlas, 2002.
- NTU – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. Proposta de barateamento das tarifas do transporte público. 2003.
- O'BRIEN, J.A. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- RAIA JR., A.A. **Acessibilidade e mobilidade na estimativa de um índice de potencial de viagens utilizando redes neurais artificiais e sistemas de informações geográficas**. Tese de Doutorado. São Carlos: USP, 2000.
- RODRIGUES FILHO, J.; LUDMER, G. **Sistemas de informação: que ciência é essa?** *Revista da Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, v.2., n.2, p.151-166, 2005.
- SANTOS, G.S.; CONTADOR, J.C. **Planejamento de sistemas de informação – avaliação do estudo de Sullivan**. *Gestão e Produção*, v.9, n.3, p.261-275, 2002.
- VILLEGAS, M.D. **Procedimento de avaliação dos sistemas de bilhetagem automática para transporte público por ônibus**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.