UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil

Área de Transportes e Gestão das Infra-estruturas Urbanas

DIRETRIZES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES IMPLANTAREM SISTEMAS DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

Lucia Guimarães Recena

Orientador: Anísio Brasileiro de Freitas Dourado
Co-orientador: Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto

Recife, dezembro de 2006

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

R295d **Recena, Lucia Guimarães**

Diretrizes para os órgãos gestores implantarem Sistemas de Bilhetagem Eletrônica / Lucia Guimarães Recena - Recife: O Autor, 2006.

148 folhas, il., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2006.

Inclui bibliografia.

1. Engenharia Civil. 2. Sistema de Bilhetagem Eletrônica 3.Transporte Urbano. I. Título.

UFPE

624 **CDD (22. ed.)** **BCTG/2007-124**

DIRETRIZES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES
IMPLANTAREM SISTEMAS DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

Lucia Guimarães Recena

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL.

Aprovada por:

Prof. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado, Dr.

Prof. Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto, Dr. Ing

Prof. Carlos Davi Nassi, Dr. Ing.

Recife, PE 2006

Dedicatória

A meus pais que me ensinaram a nunca desistir, quando a causa valesse a pena, esta dissertação é dedicada a vocês!
A meu irmão Jaime que soube enfrentar o maior desafio de nossas vidas com a cabeça erguida.

Agradecimentos

Ao amigo Evandro Avelar, pela liberação para que eu pudesse cursar o mestrado e a confiança em mim depositada.

A Anísio Brasileiro, que aturou minha teimosia, e que, com competência, me orientou para que eu seguisse o caminho certo.

A Oswaldo Lima Neto, que me apresentou a técnica *Dephi*, possibilitou as viagens para conhecer projetos de bilhetagem no Brasil, me orientou na elaboração do questionário e na vida profissional.

A Enilson Santos pelo apoio e orientação no momento de apresentação do pré-projeto de pesquisa.

A Cesar Cavalcanti de Oliveira, pelo apoio incondicional.

A Patrícia Recena que sempre me ajuda nas traduções para o inglês.

A Eduardo Costa e Pedro Lapa, que sempre se dispuseram a me ajudar.

A Alberto Santana, cujo apoio foi fundamental na realização da pesquisa pela amizade, paciência, sugestões construtivas e por estar sempre pronto a ajudar.

Aos especialistas que responderam o questionário.

A Ana Clara Vinhas Silva, que me ajudou e orientou na categorização da pesquisa.

A Simone Mendes e Renato Eloy pelo incentivo.

A Andréa Galhardo e Eduardo Diogenes, pela orientação e apoio.

Aos familiares e amigos, que me incentivaram durante esta jornada.

Aos meus colegas de mestrado, pelo prazer da convivência e trocas de conhecimentos.

Ao Pai, Quim, Eliane, Jaime, Lany, Patrícia, Laura e Nando pelos momentos de convivência deixados em segundo plano pelos estudos.

Aos autores, pelas idéias aproveitadas.

Aos membros da banca pelas observações e críticas.

E agradeço a todos que direta ou indiretamente me ajudaram a terminar esta jornada.

Resumo da dissertação submetida a Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

DIRETRIZES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES
IMPLANTAREM SISTEMAS DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

Lucia Guimarães Recena

Orientador: Anísio Brasileiro de Freitas Dourado
Co-orientador: Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto

Os Sistemas de Transporte Público de Passageiros – STPP no Brasil estão vivendo um grave momento, que pode ser sintetizado no binômio crise-transição, onde a queda generalizada da demanda no transporte regular e a concessão de abatimentos e gratuidades sem estabelecer a fonte de recursos para custear a diminuição de arrecadação propiciaram as condições para que surgissem no Brasil vendedores de milagres afirmando que os problemas dos STPP estariam resolvidos com a implantação de sistemas de bilhetagem eletrônica. O que aconteceu na prática é que muitas cidades compraram a idéia e não conseguiram implantar os projetos ou não atingiram os objetivos esperados e os usuários mais uma vez arcaram com as despesas, sem ter acesso aos benefícios. O objetivo geral desta dissertação é estabelecer diretrizes, com vistas a orientar os órgãos gestores que tenham a intenção de implantar projetos de bilhetagem eletrônica nos STPP. O referencial teórico foi obtido através de levantamentos na *internet*, nos anais de congressos e na literatura disponível. O estudo empírico foi realizado utilizando a técnica *Delphi* de pesquisa. Com a análise da pesquisa conclui-se que os órgãos gestores devem ser os responsáveis pelos projetos de bilhetagem eletrônica desde os primeiros estudos, institucionalmente e a gestão do banco de dados e desta forma estabelecer as condições para que todos os envolvidos no processo tenham acesso aos benefícios que este tipo de projeto pode trazer.

Recife, Dezembro 2006

Engenharia Civil, Sistema de Bilhetagem Eletrônica e Transporte Urbano

ABSTRACT

The Public Passenger Transportation Systems – STPP in Brazil are living a serious moment, that can be synthesized in a crisis-transition binomial, where the generalized fall of demand in regular transportation and the concession of rebates and gratuitousness without establishing the source of resources to defray the decrease in levies propitiated the terms that resulted in the arising of miracle salesmen in Brazil affirming that the problems of the STPPs would be solved with the implantation of electronic fare collection. What really happened is that many cities bought the idea and did not manage to implant such projects or did not reach the expected goals and the users once again assumed the expenses, with no access to its benefits. The general goal of this dissertation is to establish guidelines, with insights in guiding the managing organs that intend to implant electronic fare collection projects in the STPPs. The references were obtained through internet surveys, congress annals and other available literature. The empirical studies were accomplished using Delphi research technique. With the analysis of the research it can be concluded that the managing organs should be responsible for the electronic fare collection projects since its first studies, and in administration of database, thus establishing the terms so that all parts involved in the process have access to the benefits that this kind of project can bring.

Civil Engineering, Electronic Fare Collection and Public Transportation

SUMÁRIO

SUMÁRIO 8
TABELAS E ILUSTRAÇÕES 11
1. INTRODUÇÃO 15
1.1 O Problema do Transporte Urbano no Brasil 15
1.2 Objetivos 18
1.3 Estrutura Metodológica 18
1.4 O Método *Delphi* de Pesquisa 19
1.5 Relevância 21
1.6 Estrutura da Dissertação 22
2. EVOLUÇÃO DA FORMA DE COBRANÇA DE PASSAGENS 24
2.1 Meios de Pagamento de Passagens 24
2.1.1 Bilhete de Papel 25
2.1.2 Cartão Resistivo 26
2.1.3 Cartão de Marcação 26
2.1.4 Fichas 27
2.1.5 Cartão com Código de Barras 27
2.1.6 Bilhete Magnético 27
2.1.7 Button 28
2.1.8 Cartão Indutivo (tipo TELEBRAS) 29
2.1.9 Cartão Inteligente (*Smart Card*) 29
2.1.10 Análise Comparativa dos Meios de Pagamento de Passagens 31
2.2 EQUIPAMENTOS DE REGISTRO DE PASSAGENS 32
2.2.1 Leitoras 34
2.2.2 Cofre para a Guarda de Cartões e ou Bilhetes 35
2.2.3 A Criatividade Brasileira 35
2.2.4 Tecnologias para o Futuro 36
2.2.5 Impacto da Utilização dos Meios de Pagamento nos Validadores 38
2.3 Armazenamento e Coleta dos Dados 38
2.3.1 Armazenamento dos Dados 39
2.3.2 Transmissão e Recepção dos Dados 39
2.3.3 Coleta dos Dados 40
2.3.4 Tratamento dos Dados 41
2.4 Conclusões 42
3. EXPERIÊNCIAS DE BILHETAGEM ELETRÔNICA NO BRASIL 43

3.1 Belém 43
3.2 São Paulo 46
3.3 Fortaleza 50
3.4 Campinas 52
3.5 Goiânia 55
3.6 Região Metropolitana do Recife 61
3.6.1. Conhecimento das Tecnologias Disponíveis 61
3.6.2 Escolha da Tecnologia 63
3.6.3 Elaboração do Termo de Referência 64
3.6.4 Preparação para a Implantação do Projeto 66
3.6.5 Implantação do Projeto 66
3.7 Resumo dos Projetos de Bilhetagem Apresentados 69
3.8 Conclusões 74
4. A TÉCNICA DELPHI DE PESQUISA 75
4.1 O Motivo da Escolha do Método 75
4.2 A Técnica de Pesquisa *Delphi* 76
4.2.1 As Bases de Sustentação da Técnica *Delphi* 77
4.2.2 Seqüência Básica de Execução da Pesquisa 78
4.2.3 Motivos que Levam à Falha da Técnica *Delphi* 79
4.2.4 Aplicação Via *Internet* 80
4.2.5 Vantagens e Desvantagens da Técnica *Delphi* 81
4.2.6 A Escolha dos Especialistas 83
4.2.7 A Elaboração do Questionário 84
5. A PESQUISA COM OS ESPECIALISTAS 87
5.1 Elaboração da Pesquisa 87
5.1.1 Primeira Rodada do Questionário 88
5.1.2 Segunda Rodada do Questionário 88
5.2 Convite para Participar da Pesquisa 88
5.2.1 Primeira Rodada do Questionário 88
5.2.2 Segunda Rodada do Questionário 88
5.3 Questionários Respondidos 89
5.3.1 Primeira Rodada do Questionário 89
5.3.2 Segunda Rodada do Questionário 89
5.4 Tabulação dos Questionários 89
5.4.1 Primeira Rodada do Questionário 90
5.4.2 Segunda Rodada do Questionário 90
5.5 Resultados da Pesquisa 91
5.5.1 Institucional 92
5.5.2 Financiamento do Projeto 96
5.5.3 Dependência Tecnológica 106
5.5.4 O Papel do Cobrador 113
6. DIRETRIZES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES IMPLANTAREM PROJETOS SABE 120
6.1 Institucional 120
6.2 Escolha da Tecnologia 122
6.3 Financiamento do Projeto 123
6.4 Manutenção do Sistema 126

6.5 O Papel do Cobrador 127
6.6 CONCLUSÕES 130
7. CONCLUSÕES: BENEFÍCIOS DOS PROJETOS SABE E RECOMENDAÇÕES 131
7.1 Benefícios da Implantação do SABE 131
7.1.1 Governo Federal 131
7.1.2 Órgão Gestor 132
7.1.3 Empresas Operadoras 134
7.1.4 Usuários do STPP 135
7.1.5 Pessoal de Operação 135
7.1.6 Integradores de Tecnologia 136
7.1.7 Para a Sociedade 136
7.2 Limitações da Pesquisa 137
7.3 Conclusões Gerais 137
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 139

TABELAS E ILUSTRAÇÕES

Ilustração 2.1 Fichas Plásticas 27
Ilustração 2.2 Cartão com Contato 30
Ilustração 2.3 Cartão Combinado 31
Ilustração 2.4 Validador com 2 Leitoras.....36
Ilustração 2.5 Validador com Cofre para Cartão Inteligente 36
Ilustração 2.6 Reconhecimento da Digital.....37
Ilustração 4.1 Fluxograma da Técnica *Delphi* de Pesquisa 7 81
Ilustração 5.1 Primeira Versão das Relações Causais das Ações para Minimizar a Depedência Tecnológica8.....110

Tabela 1.1 Quantidade de Passageiros Transportados em Capitais Brasileiras.....17
Tabela 2.1 Análise Comparativa dos Meios de Pagamento de Passagens 31
Tabela 2.3 Análise Comparativa dos Custos dos Meios de Pagamentos de Passagens3 32
Tabela 3.2 Estudantes 4 67
Tabela 3.3 Vale-Transporte 5 68
Tabela 4.1 Vantagens e Desvantagens da técnica *Delphi* de pesquisa 6 82
Tabela 4.2 Vantagens e Desvantagens da técnica *Delphi* via *Internet* 7 83
Tabela 5.1 Questão 1.. 92
Tabela 5.2 Questão 2.. 93
Tabela 5.3 Questão 3.. 93
Tabela 5.4 Questão 4.. 94
Tabela 5.5 Questão 5.. 95
Tabela 5.6 Questão 6.. 96
Tabela 5.7 Questão 7.. 97
Tabela 5.8 Questão 8.. 99
Tabela 5.9 Questão 9.. 99
Tabela 5.10 Questão 10.. 101
Tabela 5.11 Questão 11.. 101
Tabela 5.12 Questão 12.. 102
Tabela 5.13 Questão 13.. .....
Tabela 5.14 Questão 14.. .....
Tabela 5.15 Questão 15.. .....
Tabela 5.16 Quantidade de sugestões dos Especialistas.. .....
Tabela 5.17 Relação das Categorias com as Palavras-Chaves.. .....
Tabela 5.18 Matriz das Relações Causais.. .....

Ilustração 5.2 Segunda Versão das Relações Causais das Ações para Minimizar a Dependência Tecnológica.. 111
Tabela 5.19 Questão 16 Segunda Rodada.. 112
Tabela 5.20 Questão 17.. 113
Tabela 5.21 Questão 18... 114
Tabela 5.22 Questão 19.. 115
Tabela 5.23 Questão 20.. 116
Tabela 5.24 Questão 21.. 118
Tabela 6.1 Pesquisa sobre a Permanência do Cobrador.. 128

SIGLAS

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações

ANTP: Associação Nacional de Transportes Públicos

BDO: Boletim Diário de Operação

CBO: Classificação Brasileira de Ocupações

CCO: Centro de Controle Operacional

CCT: Câmara de Compensação Tarifária

CMTC: Companhia Municipal de Transportes Coletivos

CMTU: Conselho Metropolitano de Transportes Urbanos

CPTM: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

CTB: Código de Trânsito Brasileiro

CTBel: Companhia de Transportes do Município de Belém

CTU: Companhia de Transportes Urbanos

EBTU: Empresa Brasileira de Transportes Urbanos

EMDEC: Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas S/A

EMTU: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos

EMTU/Recife: Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Recife

ETTUSA: Empresa Técnica de Transportes S.A

FNDU: Fundo Nacional de Desenvolvimento Urbano

FUI: Forma de Uso Inteligente

GEIPOT: Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes

GET: Gerenciador Embarcado de Transporte

GPRS: *General Packet Radio Service*

GPS: *Global Positioning System*

IOM: *Implement, Operate & Mantain*

MDT: Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte Público de Qualidade para Todos

METROREC: Metrô do Recife

PAT: Programa de Alimentação do Trabalhador

PDTU: Planos Diretores de Transportes Urbanos

RMR: Região Metropolitana do Recife

RMSP: Região Metropolitana de São Paulo

SABE: Sistema Automático de Bilhetagem Eletrônica

SAM: *Smart Attachment Module*

SETPEC: Sindicato dos Proprietários das Empresas de Ônibus de Fortaleza

SETRANSBEL: Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros de Belém

SETRANS-PE: Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado de Pernambuco

SETRANSP-GO: Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Goiânia

SIM: Sistema Integrado Municipal **(Jaboatão dos Guararapes RMR)**

SIT: Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza

SitPass: Sistema Integrado de Passageiros

SITU: Sistema Integrado de Transporte Urbano

SMTC: Sistema Municipal de Transporte Coletivo

SPTRANS: São Paulo Transportes

STM: Secretaria de Transportes Municipal

STPP: Sistema de Transporte Público de Passageiros

STU: Superintendências de Transportes Urbanos

TI: Tecnologia da Informação

TRANSURB: Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano da Cidade de São Paulo

TRANSURB: Empresa de Transporte Urbano do Estado de Goiás S.A.

TRANSURB: Associação das Empresas de Transporte de Passageiros **(**RMR**)**

TRANSURC: Associação das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Campinas

VT : Vale-Transporte

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo mostra como a crise do Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP, no Brasil, possibilitou que surgisse, a bilhetagem eletrônica, como uma das soluções para essa mesma crise, que é o tema tratado nesta dissertação de mestrado. Os objetivos do estudo são seguidos da relevância do mesmo.

A metodologia utilizada no desenvolvimento da dissertação é seguida de um resumo da técnica *Delphi* de pesquisa que foi utilizada para levantar os subsídios, os quais permitiram estabelecer as diretrizes apresentadas nesta dissertação.

1.1 O Problema do Transporte Urbano no Brasil

Os Sistemas de Transporte Público de Passageiros – STPP, no Brasil, estão vivendo um grave momento, o que pode ser sintetizado no binômio crise-transição. No que diz respeito ao transporte coletivo urbano nas áreas metropolitanas, esta crise se manifesta através de vários elementos que precisam ser analisados (Brasileiro, et al 2000) entre eles:

- a sistemática e progressiva redução do papel desempenhado pelo Governo Federal no setor, com a estadualização e posterior privatização das operadoras públicas do transporte sobre trilhos, da extinção da Empresa Brasileira de Transportes Urbanos – EBTU e da Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes – GEIPOT;
- a redefinição das relações entre os poderes públicos e a iniciativa privada no setor, com base nas alterações ocorridas no arcabouço jurídico, no que diz respeito à delegação dos serviços;
- a redistribuição de atribuições entre o Executivo estadual e os Executivos municipais, no que diz respeito ao planejamento e à organização do trânsito com base no novo Código de Trânsito Brasileiro - CTB;
- os poderes públicos locais, fragilizados, não conseguem articular as políticas de transporte, uso do solo e desenvolvimento urbano, o que possibilita o surgimento de loteamentos descontrolados nas periferias e a expansão urbana dependente do automóvel, o que dificulta que o transporte regular de

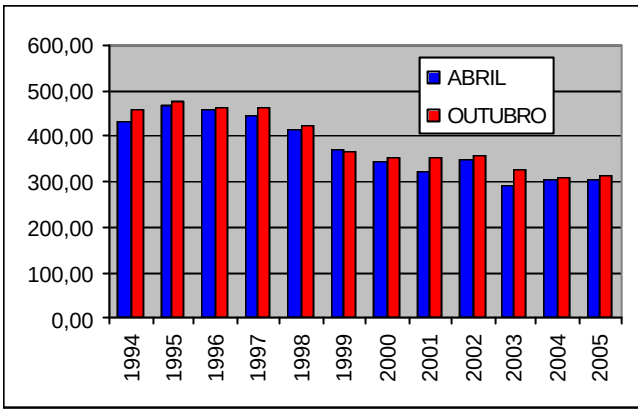
passageiros encontre demanda capaz de justificar uma oferta de serviço minimamente aceitável;

- a progressiva "metropolitanização" das regiões polarizadas pelas capitais estaduais e mesmo por centros interioriamos, o que leva à necessidade de uma articulação entre os municípios, com ou sem presença dos Executivos estaduais;
- a facilidade de obtenção de financiamento, possibilitando o aumento do número de automóveis privados circulando, transferindo demanda e dificultando a circulação do transporte coletivo regular;
- o surgimento de provedores artesanais, conhecidos também como transporte "clandestino", "alternativo" ou "pirata", que operam "concorrendo" com o transporte regular, o que contribui para a necessidade de reajustes tarifários maiores e a diminuição de oferta no transporte coletivo regular;
- a redescoberta das potencialidades de tecnologias veiculares já existentes, a exemplo dos micro-ônibus para os serviços regulares e as kombis e vans para o transporte clandestino;
- a progressiva introdução da telemática, cujos impactos ainda não se fizerem sentir em toda a sua amplitude, mas que devem alterar os relacionamentos nos campos organizacional, da gerência e controles operacionais;
- a queda generalizada da demanda no transporte regular, que vem registrando, de forma continuada, elevações de tarifa e diminuição na qualidade do serviço prestado, que não acompanhou o padrão de qualidade desejado pelos usuários;

Para demonstrar a questão da queda de demanda, aspecto da crise que interessa a esta dissertação, apresenta-se, a seguir, quadro referente à quantidade de passageiros transportados no modo ônibus nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Porto Alegre, Salvador, Fortaleza, Curitiba e Goiana, nos meses de abril e outubro, no período de 1994 a 2005.

Tabela 1.1 Quantidade de Passageiros Transportados em Capitais Brasileiras

ANO	ABRIL	OUTUBRO
1994	428,9	456,5
1995	470,7	476,7
1996	458,1	460,9
1997	442,6	460,5
1998	412,3	421,5
1999	368,4	367,2
2000	343,4	354,2
2001	321,9	352,9
2002	348,3	355,5
2003	291,1	325,8
2004	303,0	309,3
2005	305,6	311,6



FONTE: Banco de Dados da NTU

UNIDADE: Milhões de Passageiros Transportados por Mês

O problema da queda de demanda é agravado pela concessão de abatimentos e gratuidades nos sistemas de transporte, sem que seja estabelecida a fonte de recursos para custear a diminuição na arrecadação. Como as despesas do STPP são rateadas entre os usuários pagantes, surge o impasse entre a capacidade de pagamento dos usuários e a tarifa necessária para cobrir os custos.

Na prática, ocorre um subsídio cruzado entre os usuários, onde os que não têm acesso a nenhum tipo de abatimento e ou gratuidade, subsidiam os que têm redução no pagamento das passagens. No momento da realização dos cálculos tarifários, a necessidade de reajuste é maior, para poder cobrir a redução na arrecadação.

Com o objetivo de controlar a utilização dos abatimentos e gratuidades, foram criados documentos de identificação e bilhetes que, com o tempo, tiveram sua utilização desvirtuada. No fim da década de 90 e início dos anos 2000, por todo o Brasil era comum se ver vendedores ambulantes "comercializando" ilegalmente vale-transporte – VT, passes estudantis e gratuitos, com deságio para usuários que não eram acobertados pelos benefícios. Os passes, ao retornarem ao STPP, eram resgatados pelo valor de face, ou seja, o mesmo valor que foram vendidos. Não havia perda financeira, mas sim, o uso indevido de bilhetes.

Os momentos de crise são oportunos para surgirem os vendedores de milagres, que se propõem a resolver todos os problemas que se está enfrentando. Nestes tempos difíceis,

fornecedores de tecnologia passaram a viajar pelo Brasil, anunciando as boas novas para o transporte público, onde a bilhetagem eletrônica seria capaz de resolver os problemas que afligiam, naquele momento, poder público, empresários e usuários. Muitos dirigentes, acreditando terem encontrado a solução milagrosa para seus problemas, se submeteram ao encantamento tecnológico e não conseguiram, muitas vezes, implantar os projetos ou atender aos objetivos pretendidos.

Ao analisar este contexto, surgem, então, as questões que levaram a esta dissertação: De que forma os órgãos gestores devem implantar sistemas de bilhetagem eletrônica? Qual a experiência brasileira recente no assunto? Que ensinamentos ela aporta? Quais os benefícios que os projetos SABE podem trazer para os atores envolvidos no processo?

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta dissertação é estabelecer diretrizes, com vistas a orientar os órgãos gestores que tenham a intenção de implantar projetos de bilhetagem eletrônica nos STPP.

Os objetivos secundários são:

- Apresentar uma evolução histórica da forma de cobrança de passagens;
- Apresentar as tecnologias de bilhetagem eletrônica disponíveis, atualmente, no mercado e possíveis evoluções;
- Conhecer algumas experiências de bilhetagem eletrônica no Brasil.
- Realizar pesquisa utilizando a técnica *Delphi* de Pesquisa, com o objetivo de estabelecer as diretrizes que auxiliem os órgãos gestores a implantar sistemas de bilhetagem eletrônica;
- Analisar se a técnica *Delphi* de Pesquisa se adapta a esta dissertação e;
- Apresentar os benefícios que a bilhetagem eletrônica pode trazer a todos os atores envolvidos no processo.

1.3 Estrutura Metodológica

O trabalho desenvolvido nesta dissertação de mestrado é de natureza teórica e aplicada, onde o levantamento de dados foi feito através de revisão bibliográfica nacional e internacional, entrevistas com especialistas no assunto e questionário realizado com a técnica

Delphi de Pesquisa. O levantamento de dados com a ajuda da internet permite o acesso a anais de congressos, a trabalhos técnicos, a dissertações, a teses e a livros, nacionais e internacionais. Neste estudo, foi necessário também visitar os sites dos fornecedores de tecnologia e cartões para a bilhetagem eletrônica.

As entrevistas com os especialistas nas cidades de Belém, Fortaleza, Goiânia, Campinas e São Paulo foram financiadas pela FINEP, como parte da pesquisa **A Utilização de Sistemas Automatizados no Transporte Público por Ônibus**, que teve por objetivo propor diretrizes para a implantação de Sistemas de Bilhetagem Eletrônica para Sistemas de Transporte Público de Passageiros no País.

A elaboração, distribuição e análise do questionário foram realizadas com base na técnica *Delphi* de pesquisa, que está resumida no próximo item. As perguntas foram divididas em abertas e fechadas, sendo estas de três tipos: marcação de uma única resposta, múltipla escolha e hierarquização das respostas. Em todas as questões havia o item outra resposta, a ser utilizado para complemento da questão ou comentários.

Para garantir o fio condutor do raciocínio e analisar todas as facetas do problema, o questionário foi dividido nos itens: Institucional, Escolha da Tecnologia, Financiamento do Projeto, Manutenção do Sistema, Segurança das Informações, Dependência Tecnológica e O Papel do Cobrador.

1.4 O Método *Delphi* de Pesquisa

O método utilizado para subsidiar os estudos desenvolvidos nesta dissertação foi a técnica *Delphi*, por ser uma metodologia de pesquisa que serve para embasar o planejamento em situação de carência de dados históricos (Wright, 1986), quando se pretende estimular a criação de novas idéias e prospectar tendências. Ao mesmo tempo, sua adaptação para ser aplicada via internet propicia maior agilidade e diminuição de custos na aplicação.

A primeira utilização da técnica *Delphi* ocorreu em 1948, nas predições de resultados de corridas de cavalo (Adams, 1980). Com o tempo, a técnica foi utilizada como procedimento de pesquisa tecnológica por Norman Dalkey e Olaf Helmer, na *RAND Corporation*, no início dos anos 60 (Dalkey e Helmer, 1963), que buscavam direcionar seus esforços de pesquisa na melhoria do uso de predições de especialistas nas tomadas de decisão.

A técnica tem sido aplicada em uma grande variedade de problemas, como pesquisas tecnológicas, planejamentos regionais, pesquisas médicas, planejamento educacional, sistemas de informação, pesquisas de indústria química, produtividade de programação, entre outras (Roque, 1998). O *Delphi* é um instrumento valioso na construção de cenários (Kayo e Securato, 1997) e uma técnica de apoio à decisão e à definição de políticas conhecidas como Policy *Delphi* ou seja Políticas *Delphi* (Wright e Giovinazzo, 2000).

A técnica *Delphi* consiste na consulta a um grupo de especialistas, através de um questionário, que é repassado continuadas vezes até que seja obtida uma convergência das respostas, a qual representa uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo (Wright e Giovinazzo, 2000). O método é adequado para obter e refinar julgamentos de grupo, baseados na racionalidade de que "n" cabeças são melhores do que uma, quando o conhecimento exato não está disponível (Jolson e Rossow, 1971).

As características essenciais do método *Delphi* são: a troca de informações e opiniões entre os respondentes, o anonimato das respostas, e a possibilidade de revisão de visões individuais sobre o futuro, diante das previsões e argumentos dos demais respondentes, com base em uma representação estatística da visão do grupo (Wright e Giovinazzo, 2000).

Ao contrário de outros métodos de pesquisa e planejamento, o objetivo da *Delphi* não é deduzir uma simples resposta ou chegar ao consenso, mas obter respostas e opiniões de alto nível de qualidade para uma determinada questão, apresentada ao painel de especialistas (Gupta e Clarke, 1996). Como os entrevistados não precisam se encontrar, minimiza-se a pressão social que o grupo exerce sobre seus membros e a influência de personalidades dominantes sobre os outros.

Os participantes do processo devem ser especialistas na área em estudo e (Adams, 1980):

- Sentirem-se pessoalmente envolvidos no problema em questão;
- Possuírem informações e experiências relevantes para o processo;
- Estarem motivados a participar;
- Perceberem que os resultados fornecerão informações por eles valorizadas.

Ao longo da dissertação, será possível perceber as vantagens do *Delphi*, seus limites e, principalmente, como seu emprego se revela interessante para o planejamento, especialmente no caso brasileiro, diante das novas tecnologias e atuais condições sócio-econômicas (Wright e Giovinazzo, 2000).

1.5 Relevância

No Brasil, os custos dos sistemas de transporte são financiados, na maioria das vezes, pelos próprios usuários. Um primeiro raciocínio das empresas operadoras é que elas arcam com os custos do passageiro gratuito ou com desconto, mas, depois, se percebe que este custo é repassado para a tarifa (ANTP Revista Movimento, 2005). No caso dos projetos SABE - que é a denominação que iremos utilizar nesta dissertação para Sistema Automático de Bilhetagem Eletrônica, quando este não tenha um nome próprio - a sistemática adotada é a mesma e o prejuízo para os usuários, quando um sistema não é bem especificado ou não consegue ser implantado, é grande, pois além de arcarem com os custos de financiamento dos projetos não podem usufruir dos benefícios.

Os projetos do tipo SABE são complexos, por serem sistemas de informações cujo insumo básico são os dados que serão processados para dar origem às informações a serem analisadas, exigem a correta especificação de como os dados serão coletados, tratados e utilizados, além do que é preciso uma solução institucional que se adapte ao caso e estar consciente dos impactos que irão ocorrer na vida dos usuários dos sistemas.

A origem desta dissertação se deve ao fato de ter sido a autora responsável, durante muitos anos, pela área de pesquisa da EMTU/Recife, o que lhe permitiu participar de projetos como a implantação de novos modelos de remuneração e de revisões da rede de transportes. Estes estudos levaram à implantação de integração tarifária de linhas com bilhetes e com terminais integrados de passageiros. Na parte administrativa, a autora teve a responsabilidade de remodelar o sistema de bilhetagem de papel e a participação no projeto que levou a EMTU/Recife a reassumir a comercialização do Vale-Transporte - VT de papel.

Estes projetos e o passar do tempo fizeram com que surgissem uma série de dúvidas e preocupações quanto aos impactos dos projetos desenvolvidos e a necessidade de conhecer a cidade dentro de outro enfoque, que não aquele de uma malha de linhas e vias de transportes. Ao retornar à vida acadêmica, o contato com autores como Manuel Castells (1983 e 1999), Mario Sette (1978 e 1981), Gilberto Freyre (1977 e 1990) e Márcio Santos (1996 e 2001) - entre os que mais chamaram a atenção da autora - fez com que ela visse, com outros olhos, autores conhecidos da área de transportes e procurasse novos, que tivessem uma visão mais integrada da cidade, seus habitantes e o transporte.

Em resumo, para realizar esta dissertação, existem duas razões principais:

- Acadêmicas: estudar a evolução dos sistemas de cobrança de passagens e compreender melhor o que representa o sistema de bilhetagem eletrônica para os STPP;
- Práticas: a busca de estabelecer diretrizes que possibilitem aos órgãos gestores implantarem sistemas de bilhetagem eletrônica que atinjam seus objetivos de controle operacional e possibilitem oferecer um serviço de transporte de melhor qualidade, sem que haja necessidade de novos reajustes tarifários, pois são os usuários que pagam os custos dos serviços.

As razões apresentadas não podem ser consideradas separadamente, uma vez que se deseja que estudos acadêmicos auxiliem os profissionais, atuando nos órgãos públicos e nas empresas para serem testados na prática, ao mesmo tempo em que os trabalhos profissionais fornecem subsídios para os estudos acadêmicos.

1.6 Estrutura da Dissertação

A estrutura desta dissertação inclui, além do capítulo introdutório, sete capítulos contendo, respectivamente:

- CAPÍTULO 2: VISÃO GERAL DA BILHETAGEM: Trata da evolução dos sistemas de cobrança de passagens nos transportes e das tecnologias de bilhetagem.
- CAPÍTULO 3: EXPERIÊNCIAS DE BILHETAGEM ELETRÔNICA NO BRASIL: Apresenta a evolução dos projetos de bilhetagem eletrônica nas cidades de Belém, São Paulo, Fortaleza, Campinas, Goiânia e Recife, que conseguiram ou não implantar os projetos de bilhetagem eletrônica. O projeto do Sistema Automático de Bilhetagem Eletrônica – SABE, em implantação na Região Metropolitana do Recife - RMR, será mais detalhado com os problemas encontrados durante a implantação e como estes foram superados.
- CAPÍTULO 4: A METODOLOGIA *DELPHI* DE PESQUISA: Apresenta um resumo do que é a metodologia *Delphi* de pesquisa, com suas vantagens e limitações e os cuidados que devem ser tomados no momento de sua aplicação.

- CAPÍTULO 5: PESQUISA COM ESPECIALISTAS: Aborda como a pesquisa foi elaborada e aplicada, apresentando os resultados obtidos e fazendo uma análise das respostas.
- CAPÍTULO 6: DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS SABE: Apresenta os itens para o estabelecimento das diretrizes que possibilitem aos órgãos gestores a implantação de projetos de bilhetagem eletrônica.
- CAPÍTULO 7: CONCLUSÕES: BENEFÍCIOS DOS PROJETOS SABE E RECOMENDAÇÕES: Apresenta os benefícios obtidos pelos envolvidos em projetos SABE para: Governo Federal, Órgão Gestor, Empresas Operadoras, Usuários do STPP, Pessoal de Operação, Integradores de Tecnologia e pela sociedade. Para enfatizar ainda mais os cuidados necessários para implantar projetos SABE.

2. EVOLUÇÃO DA FORMA DE COBRANÇA DE PASSAGENS

Sistema é um conjunto de partes coordenadas que concorrem para a realização de um conjunto de objetivos, segundo um plano. Qualquer sistema pode ser encarado como um subsistema de um outro maior, sendo isso denominado de hierarquia de sistemas (Polloni, 2000). A bilhetagem eletrônica, para atingir seus objetivos, precisa ser tratada como um Sistema de Informação – SI que, segundo Enrico Polloni (2000), tem três componentes principais: dados, sistema de processamento de dados e canais de comunicação.

Com base nestas definições, este capítulo tem o objetivo de mostrar o subsistema cobrança de passagens, desde a criação dos primeiros sistemas de transporte de passageiros até o momento atual e as tendências futuras e seus três subsistemas: meios de pagamento de passagens, equipamentos de registro de passagens e coleta e transmissão de dados.

Ao descrever os meios de pagamento de passagens, é apresentado também um quadro comparativo de algumas tecnologias que, atualmente, são utilizadas no Brasil e como a criatividade brasileira solucionou alguns problemas. No que diz respeito aos equipamentos de registro de passagens, nesta dissertação se apresenta informações a respeito das leitoras, formas de coleta disponíveis e uma breve visão de futuro. Quanto à coleta e a transmissão de dados, atualmente a questão de memória dos validadores não é mais problema e sim, um facilitador, por outro lado a grande quantidade de dados armazenados, transmitidos e tratados faz com que as exigências sobre os equipamentos, banco de dados e sistemas para o tratamento dos dados, seja a cada dia maior.

2.1 Meios de Pagamento de Passagens

Para que não se venha a cometer os mesmos erros que já ocorreram no passado, é prudente que, ao se desenvolver um projeto, se busque informações de como este projeto ou similares evoluíram ao longo do tempo. Com esta visão, foram feitas pesquisas na literatura disponível, no intuito de entender como a forma de cobrança de passagens evoluiu ao longo do tempo.

Em fevereiro de 1662, o Rei Luiz XIV, ao autorizar a operação das carruagens públicas, origem do Sistema de Transportes Público de Passageiros de Paris, estabelecia a

garantia de acessibilidade integral à cidade e a necessidade de se dispor de dinheiro trocado (Vuchic, 1981).

No Rio de Janeiro, em 1868, a operação dos transportes públicos iniciou com falta de moeda divisionária para fornecer o troco e a concessão de gratuidades para algumas categorias, como pode ser visto a seguir:

- A companhia de ferro-carril adota também o sistema de bilhetes impressos (um mil-réis cada cinco), que serve para pagar a passagem e ainda se transforma em moeda corrente no pagamento de pequenas compras (Diniz, 1999 e Stiel, 1984), e
- Nesta mesma época, já surgiam as gratuidades, sem estabelecer fonte de receita para cobrir o benefício, pois entre os direitos e obrigações dos concessionários, estava o de dar transporte gratuito aos empregados dos correios e à polícia em seus bondes (Oliveira, 2002).

Em outros sistemas de transporte, o problema de troco se repetia. Em setembro de 1871, foi publicado nos jornais um aviso da Pernambuco *Street Railway* Co. sobre a criação da linha de bonde de tração animal da Madalena, onde se lia que os condutores darão o troco em dinheiro-bilhete da companhia, os quais serão trocados por dinheiro nos escritórios da companhia, à travessa do Brum, nº. 22, todos os dias úteis, desde as 10 horas da manhã até as 3 horas da tarde (Stiel, 1984).

2.1.1 Bilhete de Papel

O bilhete de papel foi a primeira forma que se usou para resolver o problema do troco e para registrar e controlar o fornecimento de abatimentos de gratuidades e ainda é largamente utilizado no Brasil.

Como serve de forma de pagamento de passagens, é preciso estar atento com a integridade do mesmo. Para atingir tal propósito, uma série de itens de segurança pode ser inserida no papel, para aumentar a confiabilidade e/ou eliminar a falsificação, tais como:

- **tinta com fluorescência latente**, que só é visível com a utilização de lâmpadas ultravioletas (UV);
- **papel marca d'água com fibras coloridas**, o papel é feito por encomenda e só é entregue à gráfica após liberação do proprietário da marca;

- **rosáceas**, Tramas gráficas que, ao se tentar escanear ou copiar a imagem, sai embaralhada;
- **tinta termocrômica**, que permite ao cobrador receber o bilhete e riscá-lo com a unha, para verificar a autenticidade do mesmo, e;
- **folhas com bilhetes numeradas seqüencialmente** e que, na mesma prestação de contas, não permitem numeração repetida.

Estas medidas, além de evitarem a falsificação, proporcionam mais credibilidade para esta sistemática de arrecadação de receita.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

Quando são tomados os cuidados de segurança, o bilhete fica com alta resistência à fraude, e;

- Só pode ser utilizado como bilhete unitário.

2.1.2 Cartão Resistivo

O bilhete é feito em papel cartão, com tinta condutiva no verso e que contém, no máximo, duas viagens. Quando o usuário faz uma viagem, o cartão é picotado manualmente, eliminando-se, dessa maneira, cada crédito.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

- tem baixa resistência à fraude, e;
- só pode ser usado como bilhete unitário ou múltiplo de dois.

2.1.3 Cartão de Marcação

O cartão é de papel e, ao ser introduzido no validador, é perfurado ou carimbado com a data e a hora.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

- não fica registrado, no validador, nenhum dado para controle da receita, e;
- não permite reutilização do cartão.

2.1.4 Fichas

As fichas podem ser plásticas, com magnetização e metálicas.

Para serem recicladas, é preciso ser feito o recolhimento das fichas, o que gera a necessidade de manusear grandes volumes de material. No caso da ficha metálica, o problema se agrava devido ao peso.

A diferenciação visual entre os vários tipos de fichas só pode ser feita pela cor ou tipo de ranhura.

Ilustração 2.1 Fichas Plásticas

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

- não permitem gravação/regravação;
- só podem ser usadas como passagem unitária, e;
- ao ser possível a utilização de vários formatos diferentes, pode ser usada para diferentes tipos de bilhetes tais como: vale-transporte, passe estudantil e gratuito.

2.1.5 Cartão com Código de Barras

Basicamente utilizado para a identificação de mercadorias e em todos os documentos estudados, o Cartão com Código de Barras é considerado como tendo alta facilidade de fraude. A falsificação ocorre quando a banda é copiada diretamente ou *escaneada*. Com a colocação de película protetora sobre o código de barras, pode-se dificultar a reprodução.

CARACTERÍSTICA BÁSICA:

- A tecnologia só pode ser usada para a identificação de passageiros previamente cadastrados, tais como estudantes e beneficiários de gratuidades.

2.1.6 Bilhete Magnético

Os bilhetes magnéticos utilizados no sistema de transporte se apresentam normalmente nos padrões *Edmonson* (tipo metrô) e ISO. Os dados são gravados na tarja magnética, sendo a

tecnologia considerada como de baixa resistência à fraude. Com o desenvolvimento tecnológico, surgiram sistemáticas que praticamente eliminaram o problema, tais como:

- criptografar os dados;
- dividir a trilha em trechos, deixando parte para ser "só" lida, sem permitir ser regravada, e;
- compactar as informações (alta coercitividade) na trilha de gravação, o que aumenta também a capacidade de memória e elimina a possibilidade de desmagnetização.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

- a gravação da quantidade de créditos de passagens pode ocorrer no momento da venda da passagem;
- permite a utilização de diferentes tipos de tarifas;
- entre os vários meios disponíveis, os mais conhecidos são: papel (sanduíche de cartolina), plástico (*tracard*) e em PVC;
- possibilita a integração temporal;
- por ser um produto padronizado mundialmente, facilita a especificação e a aquisição, e;
- para resistir a campos magnéticos, a gravação precisa ser feita com alta coercitividade.

2.1.7 Button

O *button* ou botão é uma cápsula blindada em aço inox, que contém um microcircuito onde são armazenados os dados e o número de série inviolável. As dimensões são as de uma moeda de R$ 0,05 (cinco centavos). Por não possuir ranhuras ou reentrâncias e por ser feito em aço, dificulta a diferenciação do tipo do bilhete visualmente.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

- alta resistência à fraude;
- alta resistência mecânica;
- à prova d'água;
- imune a campos magnéticos, e;

- dificuldade de se diferenciar visualmente entre os vários tipos de tarifas.

2.1.8 Cartão Indutivo (tipo TELEBRAS)

Esta é uma tecnologia desenvolvida no Brasil e o cartão contém células de dados (bits) onde estão pré-gravadas as informações. Os créditos de passagens estão contidos em micro fusíveis, cuja queima é feita através de corrente elétrica. O que faz com que a única possibilidade de fraude conhecida seja a sua fabricação.

A capacidade de memória, dependendo do tamanho, é de até 192 bits. Existe em vários formatos, normalmente ISO e meio ISO. O custo unitário é baixo, mas a impossibilidade de regravação contrabalança esta vantagem. No processo evolutivo, foi possível colocar um código de barras, interno, ao cartão, com o número de série do bilhete.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

- alta resistência à fraude;
- resiste à ação de campos magnéticos, água, graxa e areia;
- os bilhetes virgens podem ser gravados antecipadamente, e o cartão só tem valor monetário, após a carga de viagens, nos pontos de venda;
- não permite regravações;
- é possível a personalização com foto, validade ou propaganda;
- permite a utilização de diferentes tipos de tarifas;
- possibilita a integração temporal;
- no caso do gratuito temporal pode ser colocada a foto.

2.1.9 Cartão Inteligente (*Smart Card*)

O cartão inteligente pode ser de três tipos: com contato, sem contato e combinado, ou seja, simultaneamente com e sem contato. As informações são armazenadas no *chip*, que é uma pequena peça de um material semicondutor (por exemplo, silício) sobre a qual são fabricados os circuitos integrados. O chip é fixado ao cartão através de *embolsing* e a capacidade de memória medida em Kbytes. O cartão pode ser de memória ou micro processado, que é quando possui um sistema operacional que permite o processamento de informações no próprio cartão, com ou sem criptografia.

A durabilidade prevista pelos fabricantes é de 10.000 leituras ou escritas e os dados devem permanecer 10 anos. Na prática, devido à falta de cuidado na utilização, os cartões são utilizados, na média, em torno de 3 anos.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS GERAIS:

- devido a grande capacidade de memória, atualmente 8 K, é facilmente encontrado no mercado, permite alta flexibilidade de uso;
- tem alta capacidade de memória;
- os bilhetes virgens podem ser programados para só terem valor monetário, após a carga de viagens, nos pontos de venda;
- a personalização do cartão com foto permite que o mesmo sirva como documento de identificação e gravação dos créditos eletrônicos;

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO CARTÃO INTELIGENTE COM CONTATO

- a vibração interna dos ônibus ou o usuário mover, no momento de gravação do cartão pode danificar o chip;
- esta tecnologia é mais utilizada para as transações bancárias, e;
- muitas vezes o chip é danificado por arranhões.

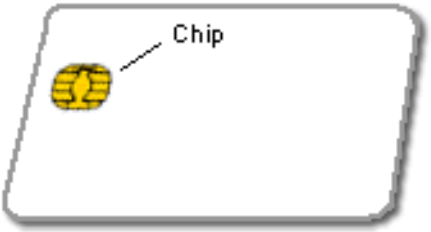


Ilustração 2.2 Cartão com Contato

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO CARTÃO INTELIGENTE, SEM CONTATO (*CONTACTLESS*).

- É uma tecnologia que utiliza um chip e uma antena de comunicação dentro do próprio cartão.
- A distância de gravação do cartão pode ser regulada.
- No manuseio (dobrar o cartão ou colocar muito peso em cima), muitas vezes a antena danifica se o que não pode ser constatado visualmente.

CARACTERÍSTICA BÁSICA DO CARTÃO COMBINADO:

- O chip com contato deve permitir o uso simultâneo no sistema bancário e de transporte.

Ilustração 2.3 Cartão Combinado

2.1.10 Análise Comparativa dos Meios de Pagamento de Passagens

Neste subitem é feita uma análise comparativa dos meios de pagamento de passagens que estão sendo mais utilizadas, atualmente, pelos sistemas de transporte, no primeiro momento quanto à utilização e, a seguir, quanto ao custo.

Tabela 2.1 Análise Comparativa dos Meios de Pagamento de Passagens

	Bilhete			**Cartão Inteligente[2]**	
	Papel	Magnético *Edmonson*	Magnético ISO	Com Contato	**Sem Contato**
Passagem Unitária	**Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**
Passagens Múltiplas	**Não Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**
No Mesmo Documento, Passagens e Identificação	**Não Atende**	**Não Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**
Passagem com Duração Temporal	**Não Atende[1]**	**Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**
Integração Temporal	**Não Atende[1]**	**Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**
Bloqueio de Utilização (Lista Negativada)	**Não Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**	**Atende**

[1] Podem ser feitos controles visuais, mas que são facilmente fraudados e de difícil controle.
[2] O formato padrão é o ISO.

Para esta análise comparativa de custo se tomará por base os números utilizados na análise de viabilidade do projeto SABE, que foi implantado na RMR com o horizonte de 5 anos, que é o prazo adotado nas licitações para aluguel de equipamentos:

- a quantidade de viagens, para um usuário, foi calculada com uma média de 50 viagens por mês, o que corresponde a 3.000 viagens em 5 anos;
- na prática, o cartão com contato tem se mostrado mais resistente que o sem contato, que apresenta como ponto fraco a fragilidade da antena, e;
- o cartão com contato é microprocessado, ou seja, no chip está instalado e operando um sistema operacional, o que não ocorre com o com contato.

Tabela 2.3 Análise Comparativa dos Custos dos Meios de Pagamentos de Passagens

	Bilhete			**Cartão Inteligente**	
	Papel	Magnético *Edmonson*	Magnético ISO	Com Contato	**Sem Contato**
Durabilidade	1 viagem	10 viagens	200 viagens	2.400 viagens	1.800 viagens
Bilhetes/Cartões no Período	3.000	300	15	1,25	1,67
Custo Unitário	R$0,0022	R$ 0,01	R$ 1,00	U$ 2,35	U$ 1,10
Custo para 5 anos	R$ 6,60	R$ 3,00	R$ 15,00	R$ 6,40	R$ 3,97

A previsão é de 50 viagens por mês durante 5 anos.
Os custos dos bilhetes de papel e cartão inteligente com e sem contato são os da RMR, em novembro de 2006.
O cartão inteligente com contato é microprocessado e o sem contato, de memória.
Os custos dos bilhetes magnéticos são baseados em informações de fornecedores.
Dólar equivalendo a R$ 2,16

Quando se pretende comprar o equipamento o prazo recomendável é 7 anos, que corresponde a vida útil com duas atualizações tecnológicas.

2.2 EQUIPAMENTOS DE REGISTRO DE PASSAGENS

A preocupação em registrar a quantidade de passageiros transportados é antiga e, em 1871, a Ferro-Carril, em Recife, começou a emitir, em troca dos níqueis de pagamento das passagens, uns papeluchos coloridos, destacados na ocasião do pagamento, conhecidos por cupões. A princípio, ninguém queria aceitá-los nem guardá-los. A empresa, então, resolveu o problema ao dar uns tantos réis para a Liga Contra a Tuberculose, em troca de cada cupão que fosse enviado ao seu escritório. Esta medida fez com que nenhum cliente deixasse de exigir seu cupom e quando o condutor do bonde não o entregava por esquecimento ou sabedoria, lhe perguntava: você quer roubar seu patrão, não é? (Sette, 1981).

Nos bondes elétricos que operaram em Recife, de 1914 a 1957, o registro do número de passageiros era feito quando a correia do relógio de registro de passagens era acionada pelo condutor. Às vezes, quando ia descer do veículo, o passageiro se confundia e, em vez de

puxar o cordão da cigarra (tímpano), pedindo parada, acionava a correia de registro de passagens, sendo, então, obrigado a pagar tantas passagens quantas houvessem sido registradas (Mota, 1982).

Os condutores, entretanto, tinham que ser vivos e rápidos na arrecadação das passagens, para que, no fim do serviço, não faltasse dinheiro na renda, pois muitos usuários do bonde não pagavam de boa vontade as passagens. Quando o cobrador era inexperiente no serviço, perdia grande parte da renda, pois a cobrança era feita sem "senha" ou seja, registro, não havia prova de que a passagem não fora paga ainda (Mota, 1982).

No intuito de eliminar a evasão de receita nos ônibus do Rio de Janeiro, na década de 1950, o cobrador - quando recebia o pagamento da passagem - entregava ao passageiro uma ficha plástica. Este, por sua vez, quando descia do ônibus, depositava-a em uma caixa receptora, tipo cofre (a parte superior de vidro e a parte inferior de aço), ao lado do motorista. Descobriu-se, no entanto que, ao chegar ao ponto final, o cobrador - "munido" de um besouro preso a uma linha - enfiava o inseto pela boca da caixa mergulhando o bichinho no meio das fichas e puxando-o para cima, pois - muitas vezes - traziam agarradas em suas patas algumas fichas. O fato só foi descoberto quando dois garotos (que eram cobradores, pois a lei permitia) brigavam no pátio de uma garagem, em razão de que um não queria pagar ao outro a compra do besouro, porque o inseto não "funcionava".

No início da década de 1950, começaram a surgir as primeiras catracas para registro da quantidade de passageiros transportados. A palavra catraca é uma expressão idiomática brasileira, originária da peça que impulsionava os veículos de duas rodas (catraca de bicicleta e de motocicleta). O relógio contador mecânico, empregado até hoje em diversos modelos de catracas, foi inventado por Blaise Pascal, aos 19 anos, em 1642 e foi o mesmo que deu origem às primeiras máquinas calculadoras.

Com o tempo, verificou-se que apenas as catracas não eram suficientes e surgiram os validadores, que foram instalados nos ônibus, terminais de integração ou estações de metrô, com o objetivo de ler e gravar os cartões ou bilhetes operacionais e dos usuários, armazenando as informações relativas ao funcionamento ou a utilização de uma linha de transporte. Nesta dissertação, quando se fala em cartão, é uma maneira genérica para identificar os meios de coleta dos dados.

Para facilitar a compreensão os validadores serão divididos nesta dissertação em duas partes: processamento dos dados e comunicação com o mundo exterior. O processamento dos

dados não será detalhado neste documento, pois devido aos avanços da informática, rapidamente as informações ficam obsoletas. A comunicação com o mundo exterior é feita através da leitora e de um cofre, para guardar os cartões. Depois, se apresenta como a criatividade brasileira resolveu dois problemas da utilização do cartão inteligente, o que a tecnologia reserva para o futuro e uma comparação do impacto da utilização dos meios de pagamento nos validadores.

2.2.1 Leitoras

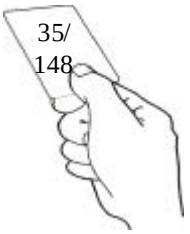
A diferenciação entre os vários tipos de leitoras foi feita levando em conta os procedimentos necessários para que o bilhete seja reconhecido e a transação realizada, sendo que as informações contidas neste item estão baseadas no documento intitulado: Sistemas Automatizados de Arrecadação Tarifária para o Transporte Urbano, publicado pela – Associação Nacional de Transportes Urbanos – NTU.

2.2.1.1 De Arrasto

Leitoras que possuem um direcionador para o transporte do cartão a uma velocidade predeterminada, para viabilizar a leitura e/ou gravação dos dados. Este tipo de leitora é mais aplicado para o reconhecimento de trilhas magnéticas. O seu uso é razoavelmente dificultado quando instalada em locais que possam apresentar oscilação (movimentação) no sentido perpendicular à ranhura e ou do local por onde o cartão deve transitar (arrastar).

2.2.1.2 De Inserção com Condução Interna

Estas leitoras exigem que o cartão seja inserido e, a partir deste ponto, conduzem (ou arrastam) o mesmo para a posição de reconhecimento e processamento da trilha magnética. Neste caso, é importante observar que estamos falando da condução para a leitura, uma vez que estas leitoras também possuem mecanismos de condução para devolver bilhetes de múltiplo uso. No mercado está disponível equipamento em que a leitora é capaz de virar, no seu interior, bilhetes incorretamente inseridos. Os mecanismos condutores constituem-se no ponto fraco das mesmas, pois - por terem várias peças móveis - exigem manutenção continua.



2.2.1.3 De Inserção sem Condução Interna

Para este tipo de leitora, o usuário do cartão insere o mesmo diretamente na posição correta, para que a transação seja processada. Na maioria das vezes, é utilizada pelos cartões inteligentes com contato, indutivos, resistivos e *buttons*.

2.2.1.4 De Aproximação

Este tipo de leitora utiliza uma memória micro-processável associada a antena, para realizar o reconhecimento, leitura e gravação das informações. É necessário que o cartão seja aproximado do seu campo de ondas para que a transação se realize. Para evitar conflitos entre leitura e gravação, o equipamento transmite em modulações diferentes para a leitura e gravação. Este tipo de leitura está associada aos cartões inteligentes sem contato.

2.2.2 Cofre para a Guarda de Cartões e ou Bilhetes

O cofre, acoplado aos validadores, serve basicamente para:

- guardar os bilhetes ou cartões após a última utilização;
- dependendo da solicitação do cliente, recolhe também os cartões e ou bilhetes constantes na lista negativada.
- serve também para diminuir a poluição e dificultar as tentativas de fraude, pois os cartões fora de uso estão guardados e não jogados em qualquer lugar, e;
- os bilhetes ou cartões podem ser reutilizados com maior facilidade, diminuindo o custo com a aquisição de novos cartões. No Brasil, mais de um fornecedor de tecnologia dispõe deste equipamento para coleta de cartões inteligentes cm contato.

2.2.3 A Criatividade Brasileira

Apresentam-se, a seguir, duas alternativas encontradas por empresas brasileiras para enfrentar duas características negativas dos cartões inteligentes.

2.2.3.1 O Cartão Inteligente com Contato

Quando se estuda a aplicação do cartão inteligente com contato nos ônibus, uma das características negativas é a possibilidade de danificar o chip ou a leitora, durante a leitura/gravação, por causa da trepidação dos veículos ou manuseio incorreto.
A Tacom Engenharia de Sistemas, empresa brasileira do setor minimizou o problema ao instalar duas leitoras/gravadoras em seus validadores, quando uma apresenta defeito, a outra é acionada e o usuário não é prejudicado.

Ilustração 2.4 Validador com 2 Leitoras

2.2.3.2 O Cartão Inteligente sem Contato

Ilustração 2.5 Validador com Cofre para Cartão Inteligente

A Cartão Prata, hoje Transdata, para minimizar o problema do custo do cartão, programou seus validadores para só liberarem a última passagem disponível no cartão se o mesmo for inserido e, neste momento, o cartão é recolhido.
Esta medida possibilita também operar com cartões inteligentes, sem contato, com antenas de menor alcance que as tradicionais, tanto no cartão como no validador, o que barateia o custo do equipamento e do cartão.

2.2.4 Tecnologias para o Futuro

Como, atualmente, a questão de capacidade de memória nos validadores deixou de ser um problema, tudo indica que a Biometria (identificação de uma pessoa através de suas características físicas), deverá ser a tecnologia do futuro para garantir que só o verdadeiro agraciado com o abatimento ou gratuidade da passagem utilize o benefício.

2.2.4.1 Visão Geral

A primeira aplicação de biometria que se tem notícia ocorreu por volta do ano 650 da Era Cristã, durante a dinastia Tang, na China, onde o Código de Yng-Hwui determinava que o marido desse um documento à divorciada, autenticando-o com a sua impressão digital.

A tecnologia da biometria utiliza o corpo como senha e, a partir do incidente no *World Trade Center*, em 11 de setembro de 2001, teve um grande impulso por questões de segurança. São os elementos essenciais da tecnologia biométrica:

- Acuidade – extrema exatidão nas medições;
- Fácil de usar – altamente não-obstrutivo e não-invasivo, e;
- Outros fatores – estabilidade todo o tempo; suscetibilidade na contagem de medidas.

Os desafios que dificultam a implantação de projetos utilizando a biometria são:

- higiene, pois é necessário o contato do corpo com o equipamento e é preciso garantir a limpeza;
- constrangimento, pela baixa utilização e divulgação, ainda se liga muito a biometria ao combate a ilegalidade;
- tempo de reconhecimento, o número de possibilidades de pontos de análise e controle é tão diversificado que eleva o tempo para realizar as verificações, e ;
- possibilidade de recusa da pessoa autorizada. Os projetos ainda estão, em sua maioria, em fase experimental e é grande a quantidade de falhas no reconhecimento.

2.2.4.2 Aplicação em Transportes

Pelo que se pode levantar na literatura e nas conversas com especialistas em inovações tecnológicas, fica claro que a biometria será utilizada nos transportes em conjunto com os cartões inteligentes, para garantir a autenticidade do portador do documento que permite acesso a um abatimento ou gratuidade.

A identificação biométrica que parece ser mais factível é a do reconhecimento da digital, que a maioria dos fornecedores de validadores oferece.

Na prática, no Brasil ainda não se conhece nenhum projeto implantado, embora - em alguns - a digital tenha sido coletada no momento do cadastramento das gratuidades.

Ilustração 2.6 Reconhecimento da Digital

2.2.5 Impacto da Utilização dos Meios de Pagamento nos Validadores

As partes móveis dos equipamentos são mais um item para apresentar problema, se levarmos em conta que a tendência é que - a cada dia - um maior número de usuários utilizem a bilhetagem eletrônica.

Atualmente, na busca de se oferecer um serviço de melhor qualidade aos usuários, que não sofra solução de continuidade, o cartão inteligente sem contato surge como solução, acrescido do fato de que seu preço vem caindo em dólar e quanto maior a quantidade de usuários, a tendência é que o custo diminua ainda mais.

2.3 Armazenamento e Coleta dos Dados

A primeira revolução no processamento da informação foi chinesa: o papel e a imprensa foram inventados na China. O papel foi introduzido neste país mil anos antes que no Ocidente, e a imprensa começou no final do século VII (Castells, 2000).

O primeiro instrumento moderno de calcular – na verdade, uma somadora – foi construído pelo físico, matemático e filósofo francês Blaise Pascal, em 1642. A máquina, com seis rodas dentadas, cada uma contendo algarismos de 0 a 9, permitia somar até três parcelas de cada vez, desde que o total não ultrapassasse 999.999. Uma multiplicação, por exemplo, de 28 por 15 era feita somando-se 15 vezes o número 28. O ábaco já estava em uso na Ásia 5.000 anos antes.

Em 1844, Herman Hollerith, usando um princípio de Samuel Morse - o telégrafo - juntou duas coisas que já existiam: o cartão de Jacquard, perfurado, com o conceito de impulsos elétricos, para a transmissão de dados, ao transformar letras e números em sinais elétricos. Até hoje, muitas pessoas chamam seus contra-cheques de "*hollerith*".

As invenções do telefone por Graham Bell, em 1876, do rádio por Marconi, em 1898 e da válvula a vácuo por De Forest, em 1906, lançaram as sementes para as principais descobertas tecnológicas em eletrônica que ocorreram após a Segunda Grande Guerra.

O ENIAC, desenvolvido na Universidade da Pensilvânia, em 1946, foi o primeiro computador para uso geral. Para funcionar, utilizava 17.840 válvulas de rádio e 70.000 resistores. Sendo construído em estrutura metálica, tinha 30 metros de comprimento por 2,75m de altura, pesava 4 toneladas e ocupava uma área de $180m^2$. O equipamento era capaz

de fazer 5 mil somas por segundo e, na primeira vez em que foi ligado, as luzes da Filadélfia piscaram.

A palavra computador entrou para o vocabulário público na década de 50 (Polloni, 2003) e, em 1957, o circuito integrado surgiu para substituir as válvulas. A microeletrônica é considerada uma revolução dentro da revolução, e possibilitou incluir um computador em um chip, colocando o mundo da eletrônica e, sem dúvida, o próprio mundo, de pernas para o ar (Castells, 2000).

A primeira caixa de computação foi construída em 1975, com o nome de Altair. A máquina era um objeto primitivo, mas foi construída como um microcomputador de pequena escala, com um microprocessador. Nos anos 70, com o desenvolvimento de um novo sistema operacional adaptado à operação dos microcomputadores, surgiu a condição fundamental para a difusão destes equipamentos, que foi, também, a origem da Microsoft.

No início dos anos 90, computadores de um só chip tinham a capacidade de processamento de um computador de grande porte de cinco anos antes e possibilitaram o surgimento de uma nova sistemática de operação.

2.3.1 Armazenamento dos Dados

Os validadores nada mais são que computadores embarcados. Para se ter uma idéia da evolução da capacidade de processamento destes equipamentos nos novos projetos e nos que estão se mantendo atualizados, o padrão utilizado é de 8MB.

Atualmente, a velocidade de processamento e a capacidade de armazenar dados não são mais problemas que preocupem os gestores de sistemas de bilhetagem. Um dos principais itens de segurança é o módulo SAM (*Smart Attachment Module*), um dispositivo de armazenamento de dados que permite autenticar as transações. Para que os validadores operem é necessário atualizar os programas e, depois, coletar os dados de todos os equipamentos envolvidos na operação.

Para os pontos de venda de créditos eletrônicos PDV´s , por trabalharem na maioria das vezes de forma etacionária.

2.3.2 Transmissão e Recepção dos Dados

Nos sistemas de transporte, normalmente, são realizadas duas transmissões de dados para os validadores a cada dia de operação, para atualizar e depois coletar os dados. Na

maioria dos equipamentos, estas operações são realizadas através dos seguintes tipos de tecnologia: via cabo, infravermelho, rádio, GPRS e *Wlan*. A leitura via cabo, atualmente, é basicamente utilizada como contingência, quando a forma padrão falha.

Os equipamentos que utilizam raios infravermelhos são atualmente os de menor preço no mercado, mas a tendência é deixar de se operar com eles devido à necessidade de posicionamento correto do veículo para que a lente permita a transmissão do feixe de infravermelho, sem nenhum obstáculo no caminho, para que possa ser efetuada a transmissão dos dados.

A transmissão via rádio tem a facilidade da versatilidade de uso que, dependendo da área de alcance da antena, pode realizar a transmissão em qualquer lugar da garagem. Atualmente, a tendência é utilizar o sistema GPRS ou *Wlan*, que está sendo regulamentado no Brasil e que tem o alcance com um raio de 150m, de acordo com as especificações da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL.

2.3.3 Coleta dos Dados

Os dados são coletados basicamente em dois tipos de equipamentos: validadores e nos PDV´s.

Nos validadores, basicamente, são feitas as seguintes operações:

- a linha que o veículo está operando;
- o sentido da viagem;
- quem são operadores, motoristas e cobradores;
- horário de abertura, fechamento de jornada e intervalo para café;
- se o meio de pagamento é válido ou não;
- disponibilidade de créditos nos meios de pagamento;
- verificação se faz ou não parte da lista negativada, cartões que não podem ser aceitos;
- desconto do valor da passagem;
- registro do horário de passagem na catraca, e;
- transmissão e recepção dos dados.

Nos PDV´s, são feitas as seguintes operações:

- o responsável pela venda;

- o local da venda;
- quem está operando;
- o tipo de venda depende de cada projeto, (gratuidade, estudante inteiro), e;
- dia, hora e local do evento

Para que todas estas operações ocorram, os equipamentos precisam estar programados para registrar e armazenar estes dados, que são a base do sistema de bilhetagem.

2.3.4 Tratamento dos Dados

Quando se fala e "vende" os sistemas de bilhetagem na maioria das vezes não se menciona o custo e o cuidado necessário para se tratar e armazenar os dados. Os validadores e cartões são a ponta do iceberg. A empresa que administra os dados da bilhetagem eletrônica precisa armazenar, disponibilizar e manter a integridade de uma grande quantidade de dados que precisam se tornar informações.

Para se ter uma idéia da "movimentação" destes dados é necessário primeiro gerar os créditos eletrônicos, comercializar, o cliente utilizar, validar, arrecadar e então fazer o fechamento entre a quantidade de créditos eletrônicos arrecadados, vendidos e criados. Ao estimar a quantidade de transações de um SABE se verifica que em um sistema com 1.000 ônibus que transportem em media 800 passageiros por dia, a cada dia 800.000 viagens são realizadas. Em cada viagem de usuário se registra: a empresa, linha de ônibus, sentido da viagem, horário de passagem na catraca, tipo de uso (estudante, VT, gratuito...). Nos sistemas mais modernos é possível também saber através do GPS o local de utilização do cartão e o registro do itinerário percorrido.

A geração dos créditos eletrônicos, a movimentação e o batimento das informações devem ser feito por centavo para permitir o uso de tarifas diferenciadas por dia/horário e a integração temporal com a necessidade ou não de um novo pagamento na utilização no próximo veículo. No caso de uma localidade que transporta 800.000 passageiros por dia com uma tarifa média de R$1,70 e considerando que 70% dos usuários utilizam o cartão, para seus deslocamentos, o movimento diário será de R$ 1.360.000,00 perfazendo no mês R$ 34.000.000,00 o que significa 3.400.000.000 centavos a serem rastreados na criação, venda e resgate.

Nos sistemas em que os créditos não têm validade, a cada dia aumenta a quantidade de viagens a serem acompanhadas e não utilizadas, o que consequentemente exige maior capacidade de armazenamento de dados.

Não se pode esquecer que para o sistema operar o banco de dados precisa dispor no mínimo das seguintes repartições: comercialização de créditos eletrônicos, cadastro dos usuários e operação do transporte. O cadastramento dos usuários que para quem tem direito a abatimento e gratuidade bem como o pessoal de operação é obrigatório e no mínimo precisa ter: nome completo, filiação, data de nascimento, foto e tipo de benefício. Caso se opte por trabalhar com verificação biométrica espaço para esta informação.

2.4 Conclusões

Os levantamentos aqui apresentados servem para conhecer melhor os meios de pagamento de passagens ao mesmo tempo em que fornecem subsídios para entender as respostas da questão 5. Qual a tecnologia mais adequada para implantação de um projeto de bilhetagem eletrônica? da pesquisa realizada no capítulo 5.

Quanto ao futuro, a biometria deverá ser muito útil como ferramenta para controlar os abatimentos.

A comparação entre as tecnologias, aqui apresentadas, mostra que a tendência atual é a utilização do cartão inteligente sem contato. O preço deste tipo de cartão vêm sistematicamente, sendo reduzido e o equipamento que o utiliza tem menor número de peças móveis, o que diminui a possibilidade de quebras.

3. EXPERIÊNCIAS DE BILHETAGEM ELETRÔNICA NO BRASIL

O objetivo deste capítulo é apresentar uma visão geral do processo de implantação da bilhetagem eletrônica nas cidades de Belém, Fortaleza, São Paulo, Campinas, Goiânia e Recife. Os projetos escolhidos, foram visitados sob o patrocínio da FINEP e existem casos de insucesso, em que os equipamentos foram pagos e o sistema não está operando, problemas enfrentados para viabilizar a implantação e, também, situações de sucesso. Nas entrevistas e visitas realizadas nestas cidades foram obtidas as informações necessárias para desenvolver este capítulo e a elaboração da pesquisa apresentada no capítulo 5, que levanta subsídios para auxiliar os órgãos gestores a implantar projetos de bilhetagem eletrônica.

A opção de não apresentar exemplos de projetos no exterior se deve ao fato de só se querer trazer experiências visitadas e onde foram feitas entrevistas com os envolvidos no processo.

Cada estudo de caso traz uma visão geral e a situação atual. O projeto do Sistema Automático de Bilhetagem Eletrônica – SABE, implantado na RMR, é o que apresenta maior riqueza de detalhes, pela experiência acumulada no Órgão Gestor e a facilidade de obtenção dos dados, pois a autora desta dissertação trabalha também como gerente deste projeto na EMTU/Recife.

No final, é apresentado um quadro resumo dos sistemas de bilhetagem eletrônica analisados neste capítulo.

3.1 Belém

Em abril de 1997, a Diretoria da Companhia de Transportes do Município de Belém - CTBel propõe a implantação de um sistema de bilhetagem para os estudantes, através de cartões *Smart Card*. A idéia é realizar o controle efetivo da demanda e do nível de serviço ofertado pelas empresas de transporte coletivo, além de subsidiar o cálculo da tarifa com dados coletados nos validadores instalados nos ônibus. Também fixa para 1998 o início de funcionamento do sistema.

A CTBel criou uma comissão mista com o Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros de Belém - SETRANSBEL para elaborar o termo de referência e, em 15 dias, definir o cartão. E, ainda, no prazo de 30 dias, montar uma proposta para o sistema.

No início de maio já se dispunha da especificação técnica do cartão, que teria memória EPROM com lógica de acesso (senha de segurança); capacidade de memória mínima de 400 bits, permitindo leitura e gravação; material plástico PVC resistente, que permitiria personalização e impressão de foto; devendo todos os itens atender às normas ISO 7816-1; ISO 7816-2 e ISO 7816-3. O Banco de Dados seria propriedade da CTBel, com autorização de acesso ao SETRANSBEL.

A firma BRAP Engenharia foi contrtada pelo SETRANSBEL para implementar o sistema, ainda em maio de 1997. A CTBel participa dele como interveniente, com a função de monitorar sua implantação. O valor inicial foi definido em R$1.800.000,00, correspondente à aquisição de 400 mil cartões inteligentes e a 48 parcelas do aluguel mensal dos equipamentos, à taxa de R$215,00 por ônibus, que incluiria a manutenção, a assistência técnica e a operação do sistema. O contrato passou por uma alteração, logo após ser assinado, pois a SETRANSBEL manifestou a intenção de transformar o aluguel dos equipamentos em aquisição. O fornecedor da tecnologia foi a empresa SHLUMBEGER.

Esta decisão da Diretoria foi formalizada por uma Resolução do Conselho de Administração da CTBel, criando o Sistema Unificado de Controle Automático de Demanda, Arrecadação e Comercialização de Tarifa de Transporte Coletivo por Ônibus e regulamentando o processo. É interessante notar o caráter autoritário da decisão, que não foi negociada com os empresários, pois afirma, no seu art.1°: “As empresas operadoras do sistema de transporte coletivo por ônibus, **ficam obrigadas** a implantar um sistema automático de controle da demanda, arrecadação e comercialização de tarifas”.

Também definia a data de início da primeira etapa do processo como sendo 09 de maio de 1997. Nesta fase, deveria ser implantado o controle das gratuidades e da meia passagem estudantil. A Resolução estabelecia os seguintes passos e metas para as empresas cumprirem, sob pena de serem multadas no valor de 440 UFIR/veículo/mês:

- atualização do cadastro de usuários com direito a gratuidade e meia passagem, até o dia 01/07/97;
- aquisição pelas empresas operadoras dos cartões utilizados para identificação dos usuários até o dia 10/07/1997;
- personalização dos cartões (impressão do nome e da fotografia) até o dia 25/07/1997;

- aquisição dos equipamentos de leitura e gravação dos cartões até o dia 04/08/1997;
- implantação mensal mínima de 300 equipamentos na frota, a partir de cronograma a ser fornecido pelas empresas operadoras à CTBel, até o dia 31/10/1997, e tendo como prazo máximo dessa implantação, o dia 31/03/1998.

A resolução definia, ainda, como deveria se processar o fluxo de informações coletadas, ou seja, todas as informações originais registradas nos equipamentos embarcados deveriam ser fornecidas e repassadas diária e automaticamente à CTBel, na forma criptografada, sendo que a CTBel seria a única responsável pela descriptografia e validação das informações. Esta resolução é ratificada, posteriormente, por um Decreto n° 012/97, de 04/06/97.

O custo da aquisição dos cartões inteligentes, dos equipamentos, dos programas de computador, da implantação e da manutenção do sistema foi introduzido na planilha tarifária. O processo de recadastramento e a captura de imagem dos estudantes e a entrega do cartão personalizado foi realizado.

Na implantação do projeto houve uma série de dificuldades de relacionamento, entre a CTBel, o SETRANSBEL e a BRAP, motivados por desentendimentos e descumprimentos contratuais, especialmente os referentes aos pagamentos. O processo chega a ser interrompido, obrigando a assinatura, em junho de 1998, de um contrato de re-ratificação entre as partes, onde foi incluida um nova firma, a Empresa 1, que ficaria responsável - juntamente com a BRAP - pela elaboração dos programas aplicativos necessários ao funcionamento do sistema.

Em maio de 1998, os empresários denunciaram que as fotos de identificação impressas nos cartões estavam desaparecendo. Além disso, verificou-se erro significativo no processo de captura e emissão dos cartões. Uma grande quantidade de duplicações e troca de foto nos cartões foi verificada. O banco de dados criado registrava 581 mil estudantes, cerca do dobro do número existente antes do processo. Dos 400 mil cartões adquiridos, chegaram a ser distribuídos cerca de 360 mil. Em novembro de 1998, por causa dos erros e a falta de cartões para o atendimento aos estudantes, a Diretoria da CTbel solicita, aos empresários, a aquisição de mais um lote de 400 mil cartões, propondo a inclusão desta despesa e a do contrato de manutenção do sistema (R$125,00/ônibus/mês) na planilha tarifária.

Finalmente, no final de 1998 foram implantados os validadores na frota, com exceção de uma empresa de 101 veículos que não permitiu a instalação. Porém, os empresários se recusaram a adquirir o segundo lote de cartões e passaram a exigir uma auditoria no processo de produção e entrega do primeiro lote de cartões. Eles alegavam que não podiam mais arcar com nenhuma despesa adicional, pois já haviam investido na implantação R$3.662.500,00. Também contestavam que a planilha tarifária estivesse cobrindo estas despesas.

Os empresários decidiram, no mês de janeiro de 1999, elaborar um novo cadastramento e emitiram uma carteira de identificação provisória. As falhas no banco de dados e nos cartões de identificação dos estudantes, levaram à volta do antigo sistema de carteiras estudantis e 400 mil cartões inteligentes foram inutilizados. Os validadores não entraram em operação e os programas não foram implantados. O resultado é que, após todos estes problemas, foi instaurado um Inquérito Civil Público no Ministério Público do Estado do Pará.

SITUAÇÃO ATUAL EM DEZEMBRO DE 2006

O projeto foi implantado, entre os anos de 2005 e 2006, pela empresa APB PRODATA BRASIL, com a tecnologia do cartão inteligente sem contato. A seguir, alguns dados operacionais:

- Frota: 1.300 veículos.
- Recarga Embarcada de VT.
- 26 Garagens.
- Sistema de Comunicação de Garagem via WLAN.
- Quantidade de Cartões: 330.000 unidades.

3.2 São Paulo

Na cidade de São Paulo várias tentativas foram feitas para implantar o projeto de bilhetagem eletrônica.

PRIMEIRA TENTATIVA

Em 1993, a Companhia Municipal de Transportes Coletivos – CMTC, empresa pública, operadora e também gestora do sistema de transporte público da cidade de São Paulo à época, propunha um projeto de automação da arrecadação do sistema de transporte coletivo. A tecnologia era o bilhete *Edmonson*, já utilizado pelo metrô, mas com o dobro da memória, 128 bits. A justificativa para a escolha desta tecnologia foi o fato de se ter conhecimento, através de pesquisas, que 35% dos usuários utilizariam o bilhete unitário e o baixo custo do bilhete.

A CMTC ficaria responsável pela emissão dos bilhetes e a comercialização dos créditos eletrônicos. Através de licitação pública, iria escolher a empresa para comercializar os bilhetes, implantar uma rede de comercialização através de lojas de venda e desenvolver todos os programas necessários ao gerenciamento desta operação. Os empresários ficavam responsáveis pelos validadores e desenvolveriam os programas para gerenciamento das informações coletadas por estes equipamentos, sendo as despesas incluídas como custo na planilha tarifária. O projeto, contudo, não prosperou.

SEGUNDA TENTATIVA

A operação foi toda repassada para a iniciativa privada e a São Paulo Transportes – SPTRANS, que sucedeu a CMTC na gestão do Sistema Municipal de Transporte Coletivo – SMTC, decide - em 1995 - retomar o Projeto de Automação da Arrecadação do Sistema Municipal de Transporte Coletivo de São Paulo. No novo projeto, foi feita a opção por uma tecnologia mais moderna, a do cartão inteligente sem contato, porém foi mantida a necessidade de aceitação do bilhete *Edmonson*, ou seja, define um validador híbrido.

Para habilitar os equipamentos que seriam utilizados no projeto, a SPTRANS criou, então, um laboratório para analisá-los. Neste processo, se submeteram aos testes e foram habilitadas pela SPTRANS as seguintes empresas: Cegelec Engenharia S.A. – CGA (França), Cezario Felfeli Indústria e Comércio Ltda. – Indra (Espanha), Control S.A. Industrial – Pro Data (Bélgica), Digicon S.A. - Digicon (Brasil), PEM Engenharia S.A. - Monétel (França) e Mectron Engenharia Indústria e Comércio Ltda – Mectron (Brasil).

A idéia anterior, de efetuar uma licitação para contratar uma empresa que se encarregasse de toda a comercialização dos bilhetes comuns foi mantida. Dentre as exigências à empresa estava a de criar 6 mil pontos de venda na Cidade de São Paulo e mais 10 lojas, onde seriam comercializados todos os bilhetes da SPTRANS e das demais entidades de transporte (metrô, CPTM etc.) Também ficaria a seu encargo a elaboração dos programas para controle deste sistema e para a transmissão de dados (SPTRANS 96).

A SPTRANS permanecia como a emissora dos bilhetes e cartões, comercializava o VT para os órgãos públicos e supervisionava e controlava a empresa contratada para comercializar os bilhetes. Os permissionários, que já exerciam esta tarefa, seriam mantidos. Os empresários continuavam, como no projeto anterior, responsáveis pela aquisição e implantação em seus ônibus dos validadores, sendo estas despesas incluídas posteriormente na planilha tarifária.

A grande novidade do projeto era a retirada do cobrador, que tinha como objetivo a redução dos custos do sistema que, a esta altura, exigia do Poder Público subsídios de grande magnitude e reajustes crescentes de tarifa. Esta tentativa também não prosperou, pois os empresários do setor de transporte coletivo alegaram que a comercialização dos bilhetes deveria ser de sua responsabilidade e não, entregue a uma empresa contratada.

TERCEIRA TENTATIVA

Esta etapa se iniciou com a assinatura de um contrato entre a SPTRANS e o Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano da Cidade de São Paulo – TRANSURB que, através de um aditamento contratual, coordenaria o sistema de distribuição dos bilhetes magnéticos por meio de uma rede de agentes credenciados e lojas. Ficou acordado que as empresas contratadas assumiriam a responsabilidade de adquirir todos os equipamentos e programas necessários, segundo as especificações da SPTRANS.

A comercialização do VT para os órgãos públicos e permissionárias já existentes continuava com a SPTRANS, que iria desenvolver os programas para gerenciar o sistema de distribuição, contratar a confecção dos bilhetes e definir a codificação a ser adotada. Também seria responsável pela emissão de créditos em bilhetes que repassaria ao TRANSURB.

O Sindicato chegou a terceirizar a comercialização dos créditos eletrônicos através de dois canais de distribuição. A empresa Social Card ficou responsável pelos pontos de venda

dos bilhetes *Edmonson* e a VB Serviços com a instalação das lojas, que venderiam todos os tipos de passagens previstos pela SPTRANS. Nesta fase, chegaram a ser implantados 1.700 pontos de venda, que comercializavam passagens estudantis, VT e bilhetes comuns, todos unitários do tipo *Edmonson*, sendo a SPTRANS responsável pela emissão de créditos que a TRANSURB comercializava.

Uma das metas do projeto era reduzir o custo da arrecadação (aquisição, distribuição, venda e resgate de passes) que significava 27% do custo do sistema e deveria ser reduzido, com o projeto, para cerca de 7,4% (SPTRANS 96).

Nesta etapa, se distribuiu 478.000 mil cartões inteligentes sem contato, que permitiam aos estudantes adquirir passagens com 50 % de desconto, respeitada a cota de 50 passagens por mês. Os estudantes, para receberem os cartões, pagavam o valor de 15 passagens, como forma de credenciamento para compra dos bilhetes unitários *Edmonson*.

O sistema entrou em funcionamento sem que todos os ônibus estivessem com os validadores instalados e, o que é mais grave, não havia uma rede de postos de comercialização de bilhetes suficientes e se pensava em retirar os cobradores dos ônibus. O resultado não poderia ter sido outro: nas linhas sem cobradores e tendo a população dificuldade de adquirir os bilhetes, a evasão subiu a níveis alarmantes. O processo foi interrompido, decretando o insucesso de mais uma tentativa.

SITUAÇÃO ATUAL EM DEZEMBRO DE 2006

Em 2003, começaram os testes com o Bilhete Único, que começou a operar em 2004 para os estudantes e usuários do VT, utilizando o cartão inteligente sem contato e com a manutenção do posto do cobrador. A implantação deste sistema trouxe a integração plena e temporal de duas horas entre as linhas de ônibus da cidade de São Paulo. No início não havia limite no número de integrações e o sentido da viagem não era verificado. Com o tempo, devido às fraudes detectadas, o número de integrações foi limitado em 4. O módulo para o usuário comum foi implantado seguindo a mesma sistemática.

Para viabilizar a integração operacional e tarifária com o metrô e os trens da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, foi assinado um convênio entre a Prefeitura da Cidade de São Paulo e o Governo do Estado, em outubro de 2005. A previsão é

que 1,1 milhões de passageiros serão beneficiados e poderão utilizar 79 estações da CPTM e 53 estações do Metrô.

Os levantamentos da bilhetagem eletrônica aqui apresentados foram sobre a cidade de São Paulo, mas, para melhor contextualizar o problema, se optou por - neste item - apresentar informações gerais que dizem respeito à Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde a implantação da automação da cobrança de tarifa teve início em setembro de 2005. Os validadores estão instalados em 75% dos ônibus na RMSP e, ainda neste ano de 2006, está previsto para começar a venda dos créditos eletrônicos aos usuários que utilizam o VT. Os estudantes e professores já utilizam o cartão eletrônico para adquirir as cotas mensais de passe escolar e, no próximo ano, serão inseridos também os créditos para as viagens. Em 2007 também está previsto o cadastramento e a distribuição dos cartões aos portadores de deficiência que têm isenção do pagamento da tarifa no sistema de transporte metropolitano por ônibus. O projeto tem o objetivo utilizar os mesmos sistemas nas demais regiões metropolitanas do Estado de São Paulo, garantindo a integração tecnológica e operacional com os sistemas já implantados.

3.3 Fortaleza

O projeto de bilhetagem eletrônica surgiu em 1994, na cidade de Fortaleza, da necessidade de controlar o benefício de 50 % de redução no preço das passagens de ônibus concedido aos estudantes. O problema era mais difícil de resolver, pois, por força de lei, o passe de papel não podia ser utilizado. Para ter acesso ao abatimento, o estudante apresentava a identidade estudantil ao cobrador e pagava meia passagem, mas não havia nenhum registro. O controle da quantidade de estudantes transportados passou a ser estimado através de pesquisas.

A Secretaria de Transportes Municipal - STM, gestora do transporte público do município, especificou o Gerenciador Embarcado de Transporte – GET, que é um dispositivo eletrônico microprocessado, acoplado às catracas dos ônibus e terminais do Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza – SIT, destinado a quantificar e qualificar os usuários de transporte coletivo, classificando-os em meias passagens, inteiras e gratuidades.

O primeiro passo, após a concepção do equipamento, foi a elaboração, por parte da equipe técnica da STM, de uma portaria com a finalidade de regulamentar as características

técnicas mínimas exigidas para as empresas interessadas no desenvolvimento de protótipos que, posteriormente, seriam utilizados na frota do SIT. As finalidades básicas do GET eram registrar os passageiros transportados e monitorar o movimento dos veículos ao longo do dia. A tecnologia especificada foi a do código de barras. Em novembro de 1994, foram habilitadas para fornecerem os equipamentos as seguintes empresas: FRT – Pernambuco, FUJITEC – Ceará, TACOM – Minas Gerais e FEEL & E LOOP – Ceará.

A padronização de uso do equipamento da FUJITEC para operar o SIT foi estabelecida através de uma negociação direta entre a empresa fornecedora e o Sindicato dos Proprietários das Empresas de Ônibus de Fortaleza – SETPEC. A prefeitura homologou as especificações necessárias, sendo a responsável pela elaboração dos programas de gerenciamento do sistema. Os empresários adquiriram os equipamentos, sendo 95,5% da FUJITEC e o restante da FRT. O custo não foi colocado na tarifa.

O projeto piloto, originalmente, era dividido em 3 partes:

- Implantação do GET em uma linha e monitoração da operação pela Empresa Técnica de Transportes S.A. - ETTUSA;
- Implantação do GET em uma linha de cada empresa e nos terminais de integração, e;
- Implantação em toda a frota de veículos.

A primeira fase iniciou em 07 de novembro de 1994 e ocorreu dentro do planejado. As demais fases se confundiram, em decorrência de atrasos ocorridos devido as negociações entre a SETPEC e o fornecedor de tecnologia. Para instalar os equipamentos na frota inteira levou quase três anos. Devido às dificuldades de negociação e, visando não haver dúvidas nas especificações, todas as etapas foram feitas através de decreto.

Os dados armazenados no GET eram coletados para os computadores das garagens, no momento em que o carro estava sendo reabastecido e, diariamente, eram transmitidos para a ETTUSA e o SPTEC.

A carteira de estudante tinha um selo com código de barras, cujo algoritmo é de propriedade da ETTUSA. A carteira de estudante era em poliéster, com impressão a laser, o que podia ser facilmente falsificado e, segundo informações fornecidas pelo órgão gestor, o equipamento funcionava com um índice de 99,5 % das carteiras lidas.

Em 1997, foi feito o *upgrade* dos equipamentos para utilizarem, ao mesmo tempo, o código de barras e o cartão inteligente com contato para a abertura, fechamento de viagem e

prestação de contas do cobrador. A única empresa que não fez *upgrade* dos equipamentos utilizava tecnologia da FRT e operava com 60 ônibus, em um universo de 1500 e não era associada ao sindicato.

Fortaleza se preparou para migrar todo o sistema para cartão inteligente com contato. A gratuidade seria com cartão inteligente sem contato e o Decreto Municipal 11.078, de 01/11/01 tratava da implantação do cartão inteligente com contato para o estudante, que precisava ser regulamentado por portaria.

SITUAÇÃO ATUAL EM DEZEMBRO DE 2006

Está em operação a bilhetagem eletrônica utilizando o cartão inteligente sem contato, o que é uma evolução para o projeto, que agora opera com maior possibilidade de gerenciamento e a comercialização de créditos eletrônicos. A seguir, alguns dados do sistema em operação;

- frota: 1.776 veículos;
- 24 empresas operadoras;
- 19 garagens, com coleta de dados via infravermelho;
- 7 terminais de integração;
- 01 central de cadastramento para gratuidade, com 15 baias de atendimento;
- 27 postos de venda para usuários de VT;
- mais de 650.000 cartões ativos no sistema;

3.4 Campinas

Os estudos para a implantação da bilhetagem eletrônica em Campinas começaram em 1994 na busca de uma solução economicamente mais viável para a integração do sistema de transportes do que a construção de terminais.

A Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas S/A – EMDEC criou condições para a realização de exposições dos fabricantes de equipamentos, para conhecer as tecnologias existentes e discutir formas de implantação. De posse destes dados, foram iniciados os estudos do Sistema de Comercialização e Arrecadação Automática de Tarifas e foi elaborado o termo de referência.

O projeto foi elaborado, determinando quais seriam as necessidades e premissas básicas que o sistema deveria contemplar para, então, escolher a tecnologia a ser utilizada. Para obter um maior conhecimento de como operava a bilhetagem eletrônica de outubro/94 a janeiro/95 foi feito teste, utilizando equipamentos de bilhetagem eletrônica da Schlumberger, que tem sede em Campinas. Duas linhas foram escolhidas e os usuários, previamente cadastrados, faziam uso do validador, enquanto outros pagavam normalmente a passagem, com a liberação da catraca sendo feita pelo cobrador, ao acionar um botão instalado com esta finalidade. A integração temporal funcionava com uma duração de 1 hora.

Durante a realização dos testes, os fabricantes dos validadores, do equipamento de coleta automática de dados e das catracas procuraram fazer as mudanças necessárias para o pleno funcionamento. Os problemas verificados eram operacionais e foram resolvidos. O sistema testado utilizou a tecnologia do cartão inteligente com contato, nos validadores e rastreamento por microondas e *tag*, para coleta dos dados, sendo que, este último, foi testado somente durante 3 semanas. Foram executadas 8.347 viagens com os validadores, transportando 320.000 passageiros e destes, 3.023 com cartões. A maioria dessas viagens foi acompanhada por fiscais embarcados, que anotaram todas as ocorrências na operação.

Como lição dos testes, após os 50% dos usuários cadastrados responderem a um questionário específico, se verificou que:

- Não houve dificuldade de entendimento do sistema;
- Uma pequena parcela dos usuários teve dificuldades na introdução do cartão no validador, e;
- O tempo de integração de uma hora foi considerado adequado.

As principais reclamações dos usuários cadastrados para o teste foram a não liberação da catraca e falhas nos cartões. A avaliação dos fiscais foi muito parecida com a dos usuários.

Após a elaboração do termo de referência e durante os testes dos equipamentos, a EMDEC tomou a decisão de implantar o sistema, através de parceria com as empresas operadoras privadas. O termo de referência foi encaminhado para diversas empresas com experiência nacional e internacional na implantação de sistemas automatizados de arrecadação, solicitando a formulação de um projeto específico para a cidade de Campinas.

A EMDEC, em conjunto com a Associação das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Campinas – TRANSURC analisou a proposta. O acordo econômico foi feito pelos empresários. A tecnologia escolhida foi a do bilhete magnético padrão ISO, sendo o

fornecedor do sistema a empresa belga AES Prodata. Os investimentos no projeto, na ordem de R$ 9,5 milhões, foram pagos integralmente pelas empresas operadoras.

Desde novembro de 1997, encontra-se em operação o Sistema de Bilhetagem Eletrônica em Campinas, que atende a todos os tipos de usuários. A comercialização dos bilhetes passou para a iniciativa privada. São disponibilizados os seguintes tipos de bilhetes: estudantes com abatimento de 50%, vale-transporte e gratuidade. Os passageiros podem comprar o cartão com uma viagem (unitário) ou com duas viagens, sendo ida e volta (múltiplo). Para a coleta dos dados dos validadores é utilizada a tecnologia de raios infravermelhos e a transmissão é feita para o computador instalado na garagem.

Na implantação do projeto, a preocupação foi com a máquina e não com a qualidade do serviço e não se levou em conta que, para o usuário, o bilhete de papel tem falha zero. O cobrador foi retirado dos ônibus de maneira precipitada e precisou retornar ao veículo desgastado, pois o motorista tinha dificuldade de passar o troco para as pessoas que não tinham bilhete e os usuários reclamavam que o tempo de viagem estava aumentando. Outra dificuldade enfrentada foi que as catracas eletrônicas, no início, apresentavam problemas e se verificou que o relógio não era tão confiável como se pensava.

Não houve discussão prévia se os custos operacionais da bilhetagem eletrônica seriam incluídos na planilha tarifária e existe a preocupação em como ficará o contrato da bilhetagem quando houver um processo licitatório para operação das linhas, já que estas matérias não foram discutidas quando da elaboração do projeto.

Em Campinas, foram implantados 7 postos de vendas, localizados nos terminais de ônibus e em lojas próprias e 23 pontos de auto serviço, onde os usuários podem recarregar os cartões de VT pré - pagos, consultar saldos de cartões e sua validade. O projeto completo prevê a implantação de cerca de 1000 postos de vendas terceirizados e a ampliação de lojas de atendimento. A integração temporal em Campinas foi implantada com a previsão que o transbordo será realizado com um intervalo entre uma e duas horas.

Os seguintes benefícios foram verificados para as empresas envolvidas com o sistema de bilhetagem:

- ao utilizarem a nova sistemática de cobrança foram induzidas a reformular os processos de O&M, e;
- ganho de eficiência quanto a maior produtividade operacional e aliada à redução de custos.

Os benefícios para o poder público foram:

- dispor de banco de dados operacional para administrar o sistema de transportes;
- maior facilidade para controlar e planejar a operação;
- possibilitar à população uma acessibilidade universal à cidade, através da integração.

Como desvantagens, verificou-se:

- o sistema passou a ter um maior custo, e;
- a dificuldade de fazer uma mudança cultural.

Está prevista uma modernização do sistema, com a substituição dos cartões magnéticos por cartões inteligentes sem contato.

SITUAÇÃO ATUAL EM DEZEMBRO DE 2006

No dia 8 de novembro de 2004, a TRANSURC implantou uma nova e mais moderna tecnologia de bilhetagem em Campinas, utilizando o Cartão Forma de Uso Inteligente - FUI que utiliza a tecnologia sem contato.

Atualmente, mais de 60% dos usuários já possuem o Cartão FUI. O grande diferencial para o usuário está sendo que, em caso de perda, roubo, furto ou inutilização do cartão, o saldo existente será transferido para a nova via. A seguir, alguns dados do sistema.

- Frota com 1287 validadores;
- venda de VT via Internet;
- recarga embarcada de VT (ou seja, feito no validador);
- número de cartões no Sistema: 300.000 unidades;
- sistema de comunicação de garagem via WLAN;
- 11 Garagens

3.5 Goiânia

A Região Metropolitana de Goiânia foi estabelecida em 1975 e é formada por onze municípios, que deram a concessão para gerenciamento do sistema de transporte ao Governo do Estado. O Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Goiânia - SETRANSP-GO recebeu a outorga para administrar o sistema de bilhetagem no

aglomerado urbano de Goiânia em 1990. A preocupação principal sempre foi o combate à evasão de receita.

Em 1991, foi criado, para exercer o papel de poder concedente do Sistema Integrado de Transporte Urbano – SITU, o Conselho Deliberativo do Aglomerado Urbano, pela lei complementar nº 09, de 27/12/1991, com a seguinte composição: Secretário de Estado dos Transportes, Prefeito do Município de Goiânia, Prefeito de Aparecida de Goiânia, como representante de todos os municípios, Empresa de Transporte Urbano do Estado de Goiás S.A. - TRANSURB e pelo presidente do SETRANSP-GO. A TRANSURB era uma empresa de economia mista que exercia o papel de poder concedente, gerenciamento e operação do SITU.

O SETRANSP-GO fez investimentos, visando a estruturação, organização e informatização da estrutura de venda do VT, passe escolar e do passe livre. Como todos os usuários do passe escolar são previamente cadastrados, os bilhetes passaram a ser personalizados. Ao mesmo tempo, era implantado o Boletim Diário de Operação – BDO, um sistema semi-informatizado de controle da oferta.

Em 1995, representantes dos empresários realizaram viagens ao exterior para conhecer fornecedores e tecnologias disponíveis na área de bilhetagem eletrônica. Nessa ocasião, foi verificado que o potencial da tecnologia representava muito mais que o controle da evasão, permitindo: controles econômico, financeiro e dos dados. De posse destas informações, o sindicato partiu para sensibilizar o poder público da importância do projeto.

Em 1996, começou o desenho conjunto do processo entre o SETRANSP-GO e o Conselho Deliberativo do Aglomerado Urbano. Desde o início, ficou acertado que o investimento seria do setor privado e "balizado" pelo poder público, através dos instrumentos legais, estando sempre atento que, por se querer implantar um sistema de ponta - no que diz respeito à gestão e tecnologia - o planejamento era de fundamental importância.

Durante o desenvolvimento do projeto, a influência do poder público foi grande, por dispor dos dados mais confiáveis sobre demanda e número de viagens. Nessa fase, os empresários estavam conscientes de que a bilhetagem representava mais que o controle de evasão, sendo um instrumento muito importante no planejamento e controle da gestão.

Com base nesta premissa, foi procurada a solução tecnológica que melhor se adequava ao projeto. Ficou decidido se trabalhar com o validador híbrido, com as tecnologias do bilhete

Edmonson e com o cartão inteligente sem contato. Foram selecionadas duas empresas para ser feita uma análise mais aprofundada, a Monetel, francesa e a Prodata, belga.

A Monetel foi escolhida como fornecedora única, ao apresentar a melhor proposta técnica e econômica. Com o apoio do governo francês, viabilizou-se economicamente o projeto, que teve como agentes financiadores o Banco Nacional de Paris e o Banco de Boston. O projeto previa que a empresa tivesse presença nacional e, então, a Monetel se associou a PEN Engenharia de São Paulo.

Em paralelo ao processo de escolha do fornecedor da solução, o Conselho Deliberativo criava os instrumentos necessários para viabilizar a automação e os empresários também discutiam as condições para a implantação do projeto. Quanto ao custo do investimento, ficou definido que seria assumido pelo setor privado, já a manutenção e operacionalização da automação seriam repassados para a tarifa.

A questão do desemprego do cobrador foi tratada desde o início do projeto e houve momentos em que não era estratégico explicitar o fato para a opinião pública. O sindicato dos condutores sabia que era uma possibilidade real.

A TRANSURB aderiu ao Sistema Integrado de Passageiros - SitPass, nome fantasia do sistema de bilhetagem eletrônica de Goiânia, através de comodato, com duração de 4 anos, feito com o sindicato, que repassou os equipamentos necessários: novas catracas para os ônibus, sistemas de comunicação e adaptação da garagem, incluindo o computador responsável por concentrar os dados. Quando a TRANSURB foi privatizada, a nova operadora adquiriu os equipamentos. O poder público precisava se capacitar técnica e operacionalmente para receber os dados coletados nos veículos. Os relatórios de gestão e a central de processamento não foram incluídos no projeto da bilhetagem.

Em 1997, o SETRANSP-GO achou que a PEN não ia conseguir atender às necessidades do projeto e resolveu assumir o processo de integração do projeto de bilhetagem. Neste momento, foi criada uma empresa espelho do sindicato para gerenciar o processo da bilhetagem, a Troncal Tecnologia e Serviços que, depois, deu origem à empresa TransMilênio, responsável pela operação do sistema de bilhetagem.

A articulação entre as empresas envolvidas no processo de bilhetagem em Goiânia foi feita por uma firma independente, contratada com esta finalidade. Para desenvolver os programas, foram contratados 35 analistas de sistemas, que trabalhavam simultaneamente,

num total de 70.000 horas. No final do projeto, houve uma economia de 30% no custo previsto.

Com a TRANSURB, todo o planejamento foi liderado pelo sindicato, inclusive a instalação dos computadores nas garagens, estrutura de comunicação, incluindo as linhas. As empresas cederam o espaço. No projeto executivo estavam previstas as necessidades de integração, os tipos de bilhetes, quais as diferenças operacionais para a implantação do VT, do passe escolar e da gratuidade.

Os cobradores e motoristas, número em torno de 7.000, foram treinados, no início do processo, para operarem corretamente o validador. Nas garagens, foram treinadas pessoas para se tornarem multiplicadores. Foi feito também um convênio com o SESC e SENAC, para utilização das salas de aula, que são bem equipadas.

Em fevereiro de 1998, todos os ônibus do sistema já estavam com os ônibus e garagens adaptados e com os validadores embarcados e, neste mesmo ano, os idosos e os estudantes passaram a utilizar o cartão inteligente sem contato. Em abril, começou a implantação do VT magnético, mas a maior parte permanece com bilhete unitário. Com o crescimento do clandestino, aumentou a pressão do usuário pelo bilhete unitário.

Os fiscais da DRT e oficiais de justiça viajam na área de embarque, sem passar na catraca, mostrando a carteira de identificação. No caso dos Correios, o carteiro recebe dois passes por dia, um para ir e outro para voltar da área onde vai entregar as cartas. Para os deficientes, foram estabelecidas duas categorias, os que precisam de acompanhante e os que não precisam, sendo que o cartão do acompanhante só funciona após a passagem do cartão do titular do benefício. Os idosos utilizam o cartão inteligente com o limite de 8 utilizações por dia. Caso façam uma solicitação, este número pode ser aumentado para 12. O acompanhamento da utilização verificou que os idosos que andam regularmente, em média, fazem 2,5 viagens por dia.

Os estudantes podem comprar 80 passes por mês e quando justificam a maior necessidade de utilização, podem ter liberada a compra de 120 passagens. Na média, cada estudante gasta 39 passes. No momento do carregamento, caso o estudante ainda tenha créditos de passagem no cartão, é feita à venda até o limite estabelecido para aquele estudante. Quando o cartão do estudante é apreendido por utilização indevida, primeiro passa 45 dias retido, na segunda vez fica 90 dias preso, o que o obriga a pagar passagem inteira. O chip do

cartão de estudante tem dezesseis setores que podem ser utilizados e apenas 1 está em operação

A opção do bilhete integrado foi testada para linhas no mesmo sentido de viagem. Na época, a tarifa regular era de R$ 0,80 e ficava por R$ 0,90 para o passageiro integrado. A quantidade de usuários utilizando o serviço nunca atingiu 5%. No caso do bilhete noturno, com desconto, a tarifa R$ 0,80 ficava por R$ 0,65 após as 20h e era exigida a compra prévia e o índice de utilização nunca chegou a 3%. O Ministério Público entrou com ação contra a diferenciação tarifária e os serviços foram extintos.

As despesas com salários e encargos sociais dos cobradores representavam 11% da planilha tarifária, na época em que a manutenção e operação da bilhetagem correspondiam a 3% dos custos do sistema de transportes. Após a saída do cobrador, a bilhetagem eletrônica passou a representar 8% da planilha tarifária, incluindo manutenção dos equipamentos, comercialização dos créditos eletrônicos e emissão de bilhetes e cartões.

Os cobradores, antes de serem dispensados, passaram por um processo de capacitação para exercerem novas funções. Além de todos os direitos legais no plano de demissão voluntária, o cobrador recebia como se tivesse sido demitido, mais uma gratificação de R$ 10,00 por mês trabalhado, para que ele começasse uma nova atividade.

Após a saída do cobrador do ônibus, o sistema passou por várias modificações. No início, toda a venda era feita fora dos veículos e começou a surgir um mercado de venda paralela de bilhetes *Edmonson* na paradas. Com o tempo, os motoristas passaram a dispor de bilhetes para serem vendidos aos usuários que não adquiriram a passagem antes do embarque, mas, neste caso, também começou a ser injetado bilhete comprado no mercado paralelo. O próximo passo foi o motorista liberar no validador a passagem dos que estão sem bilhetes e receber o dinheiro.

A origem de todos os dados é o cartão SitPass. Quando o ônibus chega na bomba de gasolina, os dados registrados no validador são coletados automaticamente e pode, nesse momento, também passar a atualização dos programas, a matriz de integração e a lista de cartões que não serão mais aceitos nos veículos. O sistema funciona com transmissão em infravermelho e, no início, surgiram alguns problemas de calibração das antenas para efetuarem a leitura/gravação. Em 15 dias, os problemas estavam resolvidos.

Os dados coletados vão para o computador que concentra as informações na garagem e, no final de cada dia, são transmitidos automaticamente para a central que, ao recebê-los,

emite automaticamente uma fatura de serviço, espelhando a arrecadação. O sistema gera três boletins idênticos, onde a primeira via é da operadora, que é checada automaticamente via programa para confirmar que espelha os dados enviados. Uma das vias fica com a TransMilênio e a outra via vai para o SETRANSP-GO. A informação que vem das garagens é preservada no sindicato. As empresas operadoras importam os dados do validador para alimentarem os seus sistemas operacionais.

No sistema de transportes de Goiânia existem mais de 3000 postos que fazem a venda de passagens. O sistema sempre foi terceirizado, pois a logística de distribuição é muito complexa. A remuneração do serviço de venda e recarga dos bilhetes é de 2,5% da receita para o vendedor e de 2% para o distribuidor. A entrega é feita por motos, para agilizar o serviço. As máquinas de recarga estão preparadas para aceitarem cartões magnéticos, cartões com contato e cartões sem contato. Atualmente, o SitPass trabalha com validadores da Monetel e Digicom.

No projeto de Goiânia há um departamento que faz prospecção de tecnologia e que vem estudando a utilização de biometria. Uma das opções que foi estudada é a triangulação de dedos, que utiliza pouca memória (em torno de 80 bits). A biometria deverá ser muito útil no controle do uso de abatimentos e gratuidades.

As premissas para implantação do VT, utilizando o cartão inteligente sem contato, são:

- empresas com mais de 50 funcionários, recarga na própria empresa;
- os primeiros 90 dias são de graça, depois pagarão aluguel de R$100,00;
- no início, os cartões serão entregues de graça, os cartões complementares custarão 10 tarifas;
- o aluguel será sempre inferior aos das máquinas Visa e Mastercard, e;.
- recarga *online* dos cartões.

SITUAÇÃO ATUAL EM DEZEMBRO DE 2006

Embora fosse prevista, a implantação da biometria ainda não se tornou viável economicamente e Goiânia está investindo no aprimoramento dos mecanismos de gerenciamento que a bilhetagem eletrônica possibilita, com ênfase na utilização de abatimentos e gratuidades.

O sistema continua operando com cartão inteligente sem contato e bilhete *Edmonson*.

3.6 Região Metropolitana do Recife

Este projeto é o único caso no Brasil onde a mesma empresa pública gerencia o transporte na região metropolitana, no município-sede Recife e nas linhas integradas ao Sistema Integrado Municipal – SIM, de Jaboatão dos Guararapes. O metrô opera integrado com o sistema ônibus e os municípios de Olinda e Camaragibe delegaram a EMTU/Recife, através de convênio, os seus sistemas de bilhetagem.

Outro aspecto a considerar é que foi o Órgão Gestor que esteve à frente do processo mas as empresas operadoras públicas e privadas participaram de todo o processo de planejamento e que foi desenvolvido em quatro grandes etapas:

- conhecimento das tecnologias disponíveis;
- escolha da tecnologia;
- elaboração do termo de referência, e;
- implantação do projeto.

Na implantação do SABE, em cada etapa, foram fixados parâmetros a atingir, visando não só quantificar os ganhos, mas também acompanhar o planejamento realizado.

3.6.1. Conhecimento das Tecnologias Disponíveis

Ao iniciar os estudos sobre a bilhetagem eletrônica na RMR, verificou-se um grande desnivelamento de conhecimento entre os que deveriam participar do processo, o que iria dificultar o andamento do projeto.

3.6.1.2 Seminário para Nivelamento de Informações

Nos dias 25 e 26 de setembro de 1995, foi organizado o Seminário da Automação do Controle da Demanda do STPP/RMR, com o objetivo de uniformizar os conhecimentos do Órgão Gestor e das empresas operadoras sobre as alternativas de bilhetagem disponíveis no momento, propiciando a todos os envolvidos, no processo, fórum para discussão e análise das tecnologias.

3.6.1.3 Desenvolvimento das Especificações Básicas do Projeto

Após o seminário, foi criado um grupo de estudos, do qual participavam os atores envolvidos no processo decisório. O grupo era composto por um representante de cada

entidade listada a seguir: Secretaria de Infra-Estrutura do Estado, Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado de Pernambuco - SETRANS-PE, Associação das Empresas de Transporte de Passageiros – TRANSURB, Companhia de Transportes Urbanos – CTU (operadora pública de transporte por ônibus), Metrô do Recife – METROREC, sob a coordenação da EMTU/Recife.

Nesta etapa, foram levantadas as necessidades para um sistema de bilhetagem eletrônica na RMR. Com base nestas especificações, partiu-se para fazer testes das tecnologias.

3.6.1.4 Teste das Tecnologias

As tecnologias testadas foram: bilhetes indutivo e magnético nos formatos ISO e *Edmonson*. A escolha levou em consideração o fato de serem bilhetes de baixo custo, pois, além da EMTU/Recife não remunerar os integradores de tecnologia das despesas com a realização dos testes, seria verificada também a integração. Neste momento, o bilhete ficaria de posse do usuário e não poderia ser assegurado o retorno do mesmo, quando da integração no metrô, o que - na realidade - veio a acontecer. Por este motivo, não foi testado o cartão inteligente com contato.

Os objetivos básicos do teste eram: sentir a aceitação dos usuários, verificar se as especificações do projeto podiam ser atendidas e estavam adequadas, bem como, as repercussões da nova sistemática na EMTU/Recife e empresas operadoras.

A linha onde o teste foi realizado precisava atender aos seguintes parâmetros: ser integrada ao metrô, ter parte do seu sistema viário em paralelepípedo e com ladeiras, e operar com poucos carros na linha. A linha escolhida foi a 302 – Curado I / Werneck, atendendo a todos os critérios estabelecidos.

Os testes detectaram alguns problemas que poderiam ser enfrentados no momento de implantação do projeto:

- rejeição da população ao projeto, caso não ficasse claro que o posto do cobrador não seria extinto;
- a grande variação de energia dos veículos levaria a problemas operacionais nos validadores, inclusive em veículos novos;
- a posição de abertura da tampa da “banca” do cobrador pode dificultar a instalação do validador;

- a baixa estatura de parte da população limita a altura e a posição em que o validador vai ser posicionado;
- no início de operação do novo sistema, é preciso deixar claro que cada usuário só receberá um cartão, tendo que pagar por um novo, caso haja perda ou roubo. Nos testes, muitos usuários ficaram com os bilhetes de lembrança;
- deve haver rejeição por parte do pessoal de operação ao novo sistema, principalmente ao controle que este permite;
- a integração temporal é uma necessidade urgente, para evitar a utilização indevida por parte dos usuários, que repassam seu bilhete para outros pela validade de 24 horas;
- necessidade de colocação de barra independente do orientador de embarque para fixar o validador;
- a curiosidade pelo novo pode ser um grande aliado na divulgação do projeto, e;
- o trabalho em parceria entre operadoras, integradora de tecnologia e o órgão gestor é indispensável para a implantação.

3.6.2 Escolha da Tecnologia

Com base nos conhecimentos adquiridos no seminário, no teste de tecnologias e nos estudos desenvolvidos, partiu-se para a elaboração das especificações do projeto do SABE, que foram enviadas a todos os fabricantes e integradores de tecnologia, para que apresentassem e justificassem qual a tecnologia que melhor se adequava ao caso, na visão deles. A EMTU/Recife optava pelo aluguel dos equipamentos, incluindo manutenção e *upgrade* dos mesmos, com a intenção de criar um maior compromisso do fabricante com o projeto.

Infelizmente, os custos de aluguel dos equipamentos não puderam ser considerados, pois os preços fornecidos pela maioria dos integradores de tecnologia eram muito superiores aos praticados pelo mercado e já anteriormente informados. Para a escolha da tecnologia foi elaborado quadro comparativo de previsão de despesas com bilhetes e equipamentos nos períodos de 1 a 5 anos. Para trabalhar a favor da segurança, partiu-se da premissa que os cartões inteligentes só durariam 2 anos, embora o período previsto pelos fabricantes seja de 5 anos e eles informem que o mesmo cartão pode ser gravado ou regravado até 10.000 vezes.

3.6.3 Elaboração do Termo de Referência

Após a escolha da tecnologia, partiu-se, então, para um maior detalhamento do projeto, visando a elaboração do termo de referência das especificações técnicas. Este foi, então, discutido com o órgão do governo do estado responsável pela análise técnica dos projetos na área de informática e automação. Dos conhecimentos adquiridos nas fases anteriores do projeto ficaram alguns ensinamentos que aconselhavam colocar as empresas operadoras como as principais responsáveis pela condução da implantação e operação da tecnologia, reservando ao Órgão Gestor o papel de gerenciar, controlar e fiscalizar o processo. Os elementos que levaram a esta conclusão foram os seguintes:

- o sistema é operado em quase sua totalidade por empresas privadas;
- o processo de implantação exige mudanças operacionais e gerenciais internas às empresas;
- o setor de recursos humanos das empresas será fortemente impactado, com mudanças de rotinas, responsabilidades, capacitação, etc;
- é imprescindível a participação direta de um executivo de cada empresa envolvida, com poder de decisão e comando no processo;
- são inúmeros os pontos onde o sistema pode ser boicotado, e;
- a grande maioria dessas variáveis está sob controle das empresas e não do Órgão Gestor.

Com base nesta premissa, a EMTU/Recife submeteu à apreciação do Conselho Metropolitano de Transportes Urbanos - CMTU, órgão máximo do STPP/ RMR uma proposta de resolução que estabelecia as diretrizes para implantação da bilhetagem eletrônica na RMR, que deu origem à Resolução 002/98, que reza o seguinte:

- a gestão do SABE será efetuada pela EMTU/Recife, cabendo a ela a realização de todas as atividades relacionadas com confecção, emissão e entrega dos cartões respectivos aos beneficiários de gratuidades e abatimentos, usuários de vale-transporte e usuários que desejem efetuar a compra antecipada, comercialização dos créditos e cartões, planejamento, fiscalização e controle operacional e administração financeira, dentre outras atividades necessárias ao pleno funcionamento do SABE;

- será adotada a tecnologia do cartão inteligente com contato, ou seja, cartões "chipados", de tamanho ISO;
- as empresas operadoras ligadas ao STPP/RMR (administrado pela EMTU/Recife) deverão providenciar e implantar os equipamentos e programas computacionais que atendam às especificações técnicas emitidas pela EMTU/Recife;
- o processo de aquisição dos equipamentos deve ser o de aluguel, com cláusula de atualização tecnológica;
- os equipamentos e sistemas necessários à gestão do SABE serão cedidos à EMTU/Recife pelas empresas operadoras;
- os custos inerentes ao SABE, à exceção dos cartões, serão incluídos como custo do Sistema e considerados na Câmara de Compensação Tarifária – CCT;
- o primeiro lote de cartões personalizados, que abrangerão os funcionários das operadoras, os gratuitos e os estudantes, serão doados pelas operadoras à EMTU/Recife;
- a EMTU/Recife emitirá uma Regulamentação do SABE, que especificará os direitos e deveres de cada um dos agentes envolvidos no processo, bem como os procedimentos operacionais necessários ao pleno funcionamento do Sistema.

O SETRANS e a TRANSURB convocaram integradores de tecnologia a apresentarem proposta, dividida em três partes: operacional, capacidade técnica comprovada e preço. A Tacom Engenharia de Projetos Ltda foi escolhida como empresa vencedora. O processo foi então submetido à EMTU/Recife que, após análise, o aprovou.

No Contrato de Locação de Equipamentos e Serviços, Licenciamento de Utilização de *Software* e Outras Avenças, celebrado entre o SETRANS, TRANSURB e a Tacom, a EMTU/Recife entra como interveniente. Para garantir que não haveria dissidências durante o processo, as empresas operadoras firmaram também um Termo de Adesão, Recebimento e Responsabilidade, no qual - de maneira irrevogável e irretratável - aderiam ao Contrato, autorizando a EMTU/Recife a descontar de suas receitas o valor do aluguel dos equipamentos.

Antes de se iniciar a implantação do projeto era necessário vencer algumas etapas.

3.6.4 Preparação para a Implantação do Projeto

Antes do SABE iniciar a operação, era preciso atuar basicamente em três frentes:

- reestruturação da área de informática da EMTU/Recife e das empresas operadoras;
- adaptação dos ônibus para receberem os validadores, e;
- treinamento do pessoal envolvido no projeto.

3.6.5 Implantação do Projeto

A implantação estava prevista para ser feita por etapas, garantindo maior possibilidade de êxito, menor distúrbio à vida da população e garantindo retorno financeiro. No dia 1 de março de 1999 a operação teve inicio e, das etapas previstas, já estão implantadas:

- pessoal de operação;
- estudantes;
- gratuidades, e;
- vale-transporte.

No intuito de utilizar a experiência prática adquirida na implantação do SABE apresentamos a seguir, tabelas com os principais problemas e as soluções encontradas em cada fase da implantação e operação do projeto SABE.

Tabela 3.1 Pessoal de Operação

PROBLEMA	SOLUÇÃO
Como o sistema central que processa os dados da bilhetagem não estava operando, não se fazia o teste de vinculação do motorista ou cobrador à empresa, para abrir o turno de serviço no validador. Quando o carro saia da garagem sem que o pessoal de operação tivesse aberto o turno de serviço e um operador de outra empresa inserisse o cartão no validador poderia abrir um turno de serviço.	Neste caso a solução veio em duas etapas: 1. Os ônibus só podiam sair da garagem com o pessoal de operação com o turno de serviço aberto; 2. O programa no validador verificava se o cobrador ou motorista pertenciam àquela empresa, antes de liberar a abertura do turno de serviço.
Os procedimentos de entrada e saída do pessoal de operação, abertura e fechamento de viagens, às vezes, não eram realizados corretamente.	Os colaboradores que não estavam realizando corretamente os procedimentos operacionais foram identificados e passaram por novo treinamento.
Ao analisar o número de utilizações dos cartões do pessoal de operação, verificou-se que alguns eram utilizados inúmeras vezes, no mesmo dia, com pequenos intervalos de tempo que não	Estabelecer o limite de 8 utilizações por dia para o cartão. Acompanhar a utilização dos cartões de gratuidades.

PROBLEMA	SOLUÇÃO
correspondiam à realização de viagens.	
Através de denúncias, verificou-se que o pessoal de operação inseria o cartão no validador e não passava na catraca, ficando a passagem em aberto esperando por um usuário pagante.	Estabelecer um prazo entre o registro de liberação da passagem e o giro da catraca.

Tabela 3.2 Estudantes

PROBLEMA	SOLUÇÃO
Os estudantes recebiam o cartão Passe Fácil e partiam para usar antes de carregar.	Divulgação
O cartão não era inserido corretamente no validador.	Divulgação
Para impedir que os estudantes vissem a luz verde acender, indicando a liberação da passagem, alguns cobradores impediam a visualização da mesma (com o dedo, moeda ou amarravam uma flanela). Na "segunda" tentativa, acendia a luz vermelha.	Divulgação
Os cobradores não fechavam as viagens e, se o estudante voltasse a andar no mesmo ônibus, tinha o cartão rejeitado, como se estivesse usando duas vezes na mesma viagem.	Treinamento e fiscalização.
O cartão tem dois limites: o número de utilizações, que é de 70 passagens no mês ou o término dos créditos. Os estudantes não queriam admitir o limite de utilizações no mês.	Divulgação
Alguns estudantes, no deslocamento casa/escola, utilizavam mais de 2 passes. Antes resolviam este problema *"adquirindo"* os passes de outros estudantes.	Quando comprovada a maior necessidade, a quantidade de créditos a utilizar no mês é aumentada.
A exigência da documentação para adquirir os créditos, Carteira de Estudante e Passe Fácil. Só o próprio estudante ou seu representante legal poder adquirir os passes	Esclarecer que o custo do transporte é rateado por todos que pagam a passagem.
Um único local para carregar.	Com o tempo, foi implantado um segundo posto de carregamento e o terceiro está em estudo.

Tabela 3.3 Vale-Transporte

PROBLEMA	SOLUÇÃO
Os custos de implantação, pois o cartão inteligente com contato foi adquirido por U$ 4,30.	Fornecer até 20 cartões em comodato e vender os restantes.
Como a EMTU/Recife só fornecia em comodato até 20 cartões, as empresas, com mais de 20 funcionários, reagiam por ter de adquirir parte dos cartões.	Mostrar aos empresários que teriam uma redução de, no mínimo, 20% nas despesas com aquisição de VT.
Ter que recolher todos os cartões para efetuar o carregamento.	Credenciar empresas para efetuar o carregamento dos cartões.
A acomodação fazia com que as empresas fossem deixando para depois a adesão ao VT Eletrônico.	Estabelecer prazos de adesão para empresas acima de 100 funcionários e, depois, 50.

SITUAÇÃO ATUAL EM DEZEMBRO DE 2006

O processo de licitação para escolha da empresa que irá fornecer a solução tecnológica para o projeto SABE já foi lançado e a abertura dos envelopes, está marcada para 18 de janeiro de 2007. Nesta nova etapa o cartão com contato será substituído pelo cartão inteligente sem contato. A seguir alguns dados do sistema.

- Frota: 2.600
- 1.300.000 usuários registrados nas catracas e 250.000 integrados, sem pagamento de nova tarifa
- 12 TUE´s
- 17 empresas operadoras
- Integração temporal
- Recarga de VT automática: em pontos distribuídos pela cidade, nas próprias empresas e no posto de carregamento
- Para os estudantes, existem dois postos de carregamento com 60 posições de atendimento
- Número de cartões no Sistema: 600.000 unidades
- Sistema de Comunicação de Garagem via rádio
- 11 Garagens.

3.7 Resumo dos Projetos de Bilhetagem Apresentados

Para facilitar a leitura se apresenta a seguir um resumo histórico dos projetos e quadro comparativo da situação prevista nos estudos para a implantação da Bilhetagem eletrônica e a situação atual.

Nas experiência apresentadas verifica-se vários tipos de problemas diferentes:

- **Belém**
  - a pressa fez com que não fosse dada a devida importância ao processo de planejamento;
  - brechas no contrato fizeram com que fosse necessário aditar o mesmo;
  - os custos do projeto, aquisição de cartões e manutenção do sistema foram inseridos na planilha tarifária, fazendo com que os usuários arcassem com as despesas sem usufruir dos benefícios;
  - o desentendimento entre os envolvidos no processo SETRANSBEL, CTBel e o fornecedor de tecnologia, levaram a paralisação do projeto.
- **São Paulo**
  - A CMTC assimiu a responsabilidade do desenvolvimento de implantação do projeto de bilhetagem sem envolver a TRANSUB no processo;
  - A CMTC omologou os equipamentos a serem utilizados no projeto;
  - O projeto prevê que uma empresa se responsabilise pelo processo de arrecadação e elaboração dos programas para controle do sistema;
  - O projeto não contempla a integração com o trasnporte metropolitano;
  - A SPTRANS que sucedeu a CMTC continuou o planejamento do projeto.

- A retirada do cobrador dos ônibus levou a um impasse no projeto e a Câmara dos Vereadores elaborou projeto de lei que não permite tal possibilidade;
- Quando da realização dos processos licitatórios para o sistema de arrecadação os mesmos não conseguiram prosperar.

- Fortaleza
  - A bilhetagem eletrônica em Fortaleza foi concebida inicialemnte para controle do abatimento dos estudantes;
  - O equipamento GET a ser utilizado no sistema de bilhetagem foi concebido pela STM;
  - As características do equipamento foram homologadas através de portaria;
  - O GET comomeçou a operar com leitura de código de barras para as carteiras de estudante;
  - O projeto foi revisto e deverá operar com o cartão inteligente com contato.
- Campinas
  - A EMDEC ofereceu condições para que os fabricantes de equipamentos de bilhetagem eletrônica apresentassem seus equipamentos;
  - Foram realizado teste de tecnologia;
  - O termo de referência elaborado pela EMDEC e disponibilizado para que a TRANSURC realiza-se o processo de escolha do fornecedor;
  - O posto do cobrador foi estinto e depois devido ao alto custo de manter uma rede de venda de bilhetes muito pulverisada e ao aumento da possibilidade de acidentes devido ao motorista ter que vender bilhetes o posto do cobrador foi novamente criado.
  - Campinas opera com a integração temporal;
  - O projeto de bilhetagem está totalmente implantado para estudantes, gratuitos e VT;

- Atualmente está em estudo a possibilidade de trabalhar com cartão inteligente sem contato.

- Goiania
  - O projeto foi desenvolvido pelo SETRANSP-GO que sempre envolvia o TRANSURB para que fosse dado o respaldo institucional;
  - Durante o desenvolvimento do projeto a influência do poder público foi grande por dispor de dados mais precisos;
  - A tecnologia escolhida foi do bilhete Edmonson com o cartão onteligente sem contato;
  - O SETRANSP-GO assumiu a articulação entre as empresas contratadas para fornecer a tecnologia, desenvolver os aplicativos e a comercialização dos créditos;
  - O posto do cobrador foi estinto;
  - O sistema está implantado para os estudantes e gratuitos com o cartão inteligente sem contato, para o VT o sistema ainda é misto entre bilhete Edmonson e o cartão;
  - O projeto trabalha com integração;
  - Está em estudo a implantação de *upgrade* tecnológico com uso de biometria para controle das gratuidades;

- Recife
  - O projeto iniciou com o conhecimento das tecnologias disponíveis no mercado;
  - Teste de tecnologias foram realizados para melhor se conhecer as tecnologias e as dificuldades de implantação;
  - O termo de referência do proccesso licitatório foi elaborado pela EMTU/Recife, que delegou aos sindicatos patronais, SETRANS e TRANSUB para que fizesse a escolha do fornecedor de tecnologia;
  - A EMTU/Recife, participa como interveniente no contrato entre a Tacom e os sindicatos;
  - A gestão de banco de dados do STPP está com a EMTU/Recife;

- A gratuidade para o pessoal de operação da DRT e operadores está implantada, bem como o módulo estudante;
- O VT Eletrônico está em fase de implantação.

A seguir é apresentada uma quadro resumo do projetos aqui apresentados.

Tabela 3.4 **Resumo dos Sistemas de Bilhetgem Eletrônica Apresentados**

	Belém	**São Paulo**	**Fortaleza**	**Campinas**	**Goiania**	**Recife**
Frota em Operação	1.800	12.000	1.500	800	1.088	2.188 e 12 TUE´s
Passageiros Transportados por Dia	1,17 milhões	6,5 milhões	1,03 milhões	0,5 milhões	0,61 milhões	1,5 milhões
Órgão Gestor	CTBel	SPTRANS	ETUFOR	EMDEC	SETRANSP-GO	EMTU/Recife
Órgão Responsável Pela Operação do Sistema	SETRANSBEL	SPTRANS	SINDIÔNIBUS	TRANSURC	TransMilênio	EMTU/Recife
Início dos Estudos para Implantação	Abril de 1997	1993	Novembro de 1994	Novembro de 1997	Fevereiro de 1998	Setembro de 1995
Tecnologia no Início do Projeto	Cartão Inteligente com Contato	Bilhete Edmonson[1] e Cartão Inteligente com Contato	Cartão com Código de Barras	Cartão Magnético Padrão ISO	Bilhete *Edmonson* e Cartão Inteligente com Contato	Cartão Inteligente com Contato
Inicio da Operação do Projeto		2004	1994	1997	1998	1999
Tecnologia Atual	Cartão Inteligente com Contato	Cartão Inteligente com Contato	Cartão Inteligente com Contato	Cartão Inteligente com Contato	Cartão Inteligente com Contato	No futuro Cartão Inteligente com Contato
Integração Tarifária		Em Operação	Prevista a Implantação	Em Operação	Em Operação	Em Operação
Situação Atual	Implantado	Implantado	Implantado	Implantado	Implantado	Em Implantação do VT
Número de Fornecedores	1	3	1	1	1	1
Quanto ao Cobrador	O Posto Será Mantido	Prevista a extinção mais será mantido	O Posto Será Mantido	O Posto foi extinto e depois recriado	O Posto foi extinto	O Posto será mantido

[1] O Bilhete *Edmonson* foi abandonado em São Paulo em 2001

3.8 Conclusões

O objetivo neste capítulo foi mostrar a grande diversidade de problemas e soluções que podem surgir quando se vai implantar projetos SABE e a situação atual destes projetos.

As informações aqui coletadas serviram de subsídio para elaborar as perguntas do questionário, cujo objetivo é levantar subsídios para se estabelecer as diretrizes que permitam aos órgãos gestores implantarem projetos SABE.

Como ensinamento das experiências analisadas observou-se que é necessário se ter um pré-projeto do que se deseja implantar, para depois se partir para a escolha da tecnologia. Ao mesmo tempo em que se verificou que os testes de tecnologia - como ocorreu em Campinas e Recife - diminuiram as dificuldades enfrentadas no momento da implantação.

Outra constatação é que algumas cidades, como Campinas e Goiânia, ao implantarem a bilhetagem eletrônica, repassaram a comercialização dos créditos eletrõnicos para os empresários e, apenas no caso do projeto SABE implantado sobre a gerência da EMTU/Recife, o poder público é responsável pelo gerenciamento do projeto, administração do banco de dados e comercialização dos créditos eletrônicos.

4. A TÉCNICA DELPHI DE PESQUISA

Este capítulo tem, por objetivo, apresentar a técnica *Delphi* de Pesquisa que foi escolhida para ser utilizada nesta dissertação, a qual tem a intenção de estabelecer as diretrizes básicas para os órgãos gestores implantarem sistemas de bilhetagem eletrônica.

Ao longo deste capítulo, demonstrar-se-á como se desenvolve o processo de escolha dos especialistas, a elaboração de questões e a análise das respostas e resultados obtidos. Com a leitura dos itens, serão percebidas as vantagens da técnica *Delphi*, seus limites, o uso da *internet* para envio e resposta do questionário e, principalmente, como seu emprego se revela interessante para o planejamento.

4.1 O Motivo da Escolha do Método

A técnica *Delphi* de pesquisa foi escolhida para ser utilizada nesta dissertação por ser um método de prospecção de tendências, utilizada em situações de carência de dados históricos ou quando há rupturas tecnológicas, econômicas, sociais ou políticas (Giovinazzo, 2001). Neste caso, se entende ruptura tecnológica como a substituição de um paradigma por outro (Kuhn, 2003), ou seja, o bilhete de papel pelo crédito eletrônico.

No caso da bilhetagem eletrônica, não era possível, simplesmente, copiar as experiências do exterior, pois lá os ônibus não utilizam catracas, não existe a figura do VT e o grande número de abatimentos e gratuidades existentes no Brasil.

Em linhas gerais, a técnica *Delphi* pode ser definida como um método para estruturar um processo de comunicação grupal, de forma a permitir que um grupo de indivíduos, como um todo, lide com um processo complexo (Turoff e Linstone, 1975).

A aplicação ocorre através do envio de um questionário, repassado continuadas vezes com o objetivo de obter a convergência das respostas o que representa uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo (Wright e Giovinazzo, 2000).

O método é adequado para obter e refinar julgamentos de grupo, baseados na racionalidade de que "n" cabeças são melhores do que uma, quando o conhecimento exato não está disponível (Jolson e Rossow, 1971). O anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição dos resultados, e o *feedback* de respostas do grupo, para reavaliação nas rodadas subseqüentes, são as principais características deste método.

A técnica *Delphi* é um instrumento interessante para produzir objetividade nas respostas, já que a equipe coordenadora apresenta aos participantes apenas o que se refere aos objetivos de seu estudo, para evitar que o painel se desvie dos pontos centrais do problema.

O campo de aplicação mais tradicional da técnica *Delphi* tem sido a previsão tecnológica, mas foi aplicado com sucesso a outras áreas, tais como a administração e finanças públicas, análise urbana, economia, política, transporte e planejamento de comunicações, recursos e administração ambiental, educação, saúde, treinamento, negócios e marketing, entre outras (Linstone e Turoff, 1975).

Mais recentemente, o conceito tradicional do *Delphi*, aqui descrito, geralmente aplicado a tendências e eventos futuros, tem sido ampliado para incorporar a busca de idéias e estratégias para a proposição de políticas organizacionais mais gerais (Wright e Giovinazzo, 2000).

O objetivo da técnica *Delphi* é evoluir na busca de um consenso de opiniões de um grupo de especialistas, através do julgamento intuitivo sobre eventos futuros e tendências (Wright e Giovinazzo , 2000).

4.2 A Técnica de Pesquisa *Delphi*

O primeiro experimento conhecido envolvendo a técnica *Delphi* data de 1948 e relacionava-se com predições de resultados de corridas de cavalo (Adams, 1980). A técnica foi posteriormente utilizada como procedimento de pesquisa tecnológica por Norman Dalkey e Olaf Helmer, na RAND Corporation, no início dos anos 60 (Dalkey e Helmer, 1963), que buscavam direcionar seus esforços na melhoria das predições de especialistas para as tomadas de decisão. O nome da técnica foi inspirado no oráculo grego *Delphi*, que oferecia visões do futuro para aqueles que procuravam seus conselhos.

A técnica *Delphi* foi desenvolvida como um método para aumentar a acurácia das pesquisas relacionadas à predição de eventos futuros, como também à estimação de parâmetros desconhecidos (Dalkey apud Woudenberg, 1991).

A pesquisa é qualitativa e se resume em enviar questionários a um número razoável de especialistas, a fim de que externem suas opiniões sobre determinados assuntos, com a garantia do anonimato das respostas. As opiniões são analisadas e propostas novamente, e assim sucessivamente. A finalidade desta interação é dar oportunidade aos especialistas de reavaliar suas opiniões, na tentativa de diminuir a dispersão, na procura de um resultado acurado. Cada questionário, ao ser enviado para nova análise, apresenta a opinião do especialista e a visão do grupo.

O anonimato das respostas e o fato de não haver uma reunião física reduz a influência de fatores psicológicos, como por exemplo, os efeitos da capacidade de persuasão, da relutância de abandonar posições assumidas, e a dominância de grupos majoritários em relação a opiniões minoritárias (Giovinazzo, 2001).

A técnica baseia-se no uso estruturado do conhecimento, da experiência e da criatividade de um painel de especialistas. Em geral, uma ampla variedade de tópicos é examinada na primeira rodada, incluindo várias perguntas abertas para analisar as reações pessoais dos participantes. Já na última rodada, uma variedade mais limitada de tópicos é analisada de forma mais estruturada. É importante salientar, neste ponto, que tanto a estrutura como as perguntas solicitadas aos participantes variam de estudo para estudo (Zapata, 1995).

4.2.1 As Bases de Sustentação da Técnica *Delphi*

Em todos os autores pesquisados se verifica que as bases de sustentação da técnica *Delphi* de pesquisa são:

- **ANONIMATO**: Os especialistas não interagem diretamente, mantendo-se desconhecidos perante os demais. Esta característica permite evitar constrangimento. Segundo Kayo e Securato (1997), Turoff e Hiltz (2001) e Safádi (2001) esta é a propriedade que melhor define a técnica e também a menos questionada. Existem duas formas de aplicar o anonimato do *Delphi*: cada especialista desconhece quem são os demais ou os especialistas têm conhecimento de quem compõe o painel, mas não terão nenhum tipo de

comunicação com os demais participantes, durante o período da pesquisa (Vichas, 1982);

- **O USO DE ESPECIALISTAS**: este é o critério que confere credibilidade ao *Delphi* (Safádi, 2001). A principal justificativa para o uso de especialistas reside na crença de que sejam formadores de opinião (Kayo e Securato, 1997);
- ***FEEDBACK* E ITERAÇÕES:** O objetivo básico do *feedback* é distribuir todas as informações disponíveis e geradas pelo grupo entre seus participantes. Consiste de um resumo estatístico das respostas do grupo, sendo que este resumo pode variar de medidas estatísticas simples (média, mediana e outras) até uma análise completa das distribuições. A técnica consiste de sucessivas aplicações do questionário – rodadas, cuja quantidade é fixada antecipadamente ou determinada de acordo com um critério de consenso do grupo ou estabilização dos julgamentos individuais. Dalkey *apud* Woudenberg, (1991) afirmam que o consenso é praticamente máximo após a segunda rodada. A Literatura estudada sugere que o número de rodadas varie entre 2 e 10. A aplicação de uma única rodada descaracteriza a utilização da técnica (Safádi, 2001). A grande maioria das pesquisas, quando não utiliza a *internet*, é feita com, no máximo, quatro rodadas (não é observada uma significativa mudança de opinião com um número maior de rodadas) (Kayo e Securato 1997).
- **O CONSENSO:** na concepção original do *Delphi*, este era o resultado esperado do grupo de especialistas (Linstone e Turoff, 1975). Dependendo do tipo de informação que se deseja coletar, o consenso deixou de ser exigido (Kayo e Securato, 1997) o que se busca é a consolidação do julgamento intuitivo do grupo de especialistas, pois se pressupõe que o julgamento coletivo, quando organizado adequadamente, é melhor que a opinião de um só indivíduo.

4.2.2 Seqüência Básica de Execução da Pesquisa

O processo da estimativa de grupo se inicia quando uma pequena equipe coordenadora formula um problema e, logo, desenha o questionário para enviá-lo a um grupo de especialistas previamente escolhidos por sua experiência numa área particular. Eles são solicitados, individualmente, para que, através, de um julgamento de valor deliberado, possam

estimar um conjunto de quantidades numéricas, importantes eventos, datas, custos, parâmetros ou tendências da área em questão (Zapata, 1995).

Uma vez que o questionário retorna para a equipe coordenadora, resume-se a estimativa individual, calculando-se a mediana dos dados e a amplitude semi-interquartil de cada estimativa. Com base nesses resultados, desenha-se um novo questionário para enviá-lo de volta ao grupo de participantes, solicitando-lhes revisar suas primeiras estimativas. Assim, dá-se ao grupo uma oportunidade para rever suas respostas originais, baseado no exame do grupo de especialistas.

Riggs sugere, como critério para seleção dos itens propostos ou priorizados, que sejam reanalisados após a primeira rodada do questionário, a mediana e o interquartil da amostra. Dessa forma, aqueles itens cujo grau de aceitação estiver entre o primeiro e o terceiro quartil seriam novamente apresentados aos participantes do painel.

Se a posição consensual do grupo não for atingida nas rodadas seguintes, deve-se solicitar àqueles indivíduos cujas opiniões se desviaram consideravelmente da maioria (ou seja, daqueles que estão fora do espaço interquartil) para que possam argumentar suas opiniões contrárias. Após avaliação, essas informações são agregadas e apresentadas a cada participante, em termos estatísticos, para obter um resultado definitivo. Logo, compilam-se as respostas finais e prepara-se um relatório completo dos resultados para dar a conhecer a todos os que participaram do painel (Zapata, 1995).

4.2.3 Motivos que Levam à Falha da Técnica *Delphi*

Os motivos mais comuns que levam à falha na utilização da técnica *Delphi* são (Linstone e Turoff, 1975):

- a equipe responsável pela realização da pesquisa tenta impor seus pontos de vista e preconceitos, não permitindo que os especialistas contribuam com outras perspectivas relativas ao problema;
- o *Delphi* não pode ser um substituto para todas as formas de comunicação;
- as técnicas para sumarizar e apresentar as respostas do grupo não são adequadas e podem levar a interpretações equivocadas;
- ignorando e não explorando a discordância e, desta forma, desencorajando o grupo a discutir o problema, levando à geração de um consenso artificial, e;

- subestimar a natureza das demandas da técnica *Delphi*, não levando em conta o fato de que não faz parte das tarefas regulares dos especialistas responder ao questionário.

4.2.4 Aplicação Via *Internet*

A *internet* se apresentou como uma grande aliada na aplicação da técnica Delphi e deve conservar as mesmas premissas e características da aplicação tradicional, ou seja, o anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição dos resultados e o *feedback* do grupo para reavaliação nas rodadas subseqüentes (Giovinazzo e Fischmann, 2001).

Quando o questionário for enviado, o objetivo da pesquisa precisa estar bem estabelecido e as perguntas do questionário elaboradas de forma que não surjam dúvidas que obriguem os especialistas a entrarem em contato com os responsáveis pela pesquisa, para poderem responder ao questionário com segurança.

Após a primeira rodada, o questionário deve ser analisado para se verificar a necessidade de inserir novas questões ou adaptar as existentes. O número de rodadas do questionário via *internet* são duas, pois um número maior que este se torna desinteressante para os participantes, além de que a literatura disponível informa que, com este formato, tem-se chegado a um grau satisfatório de convergência (Giovinazzo, 2001). Ao se enviar o questionário para a segunda rodada, deve constar do mesmo o resultado da primeira rodada.

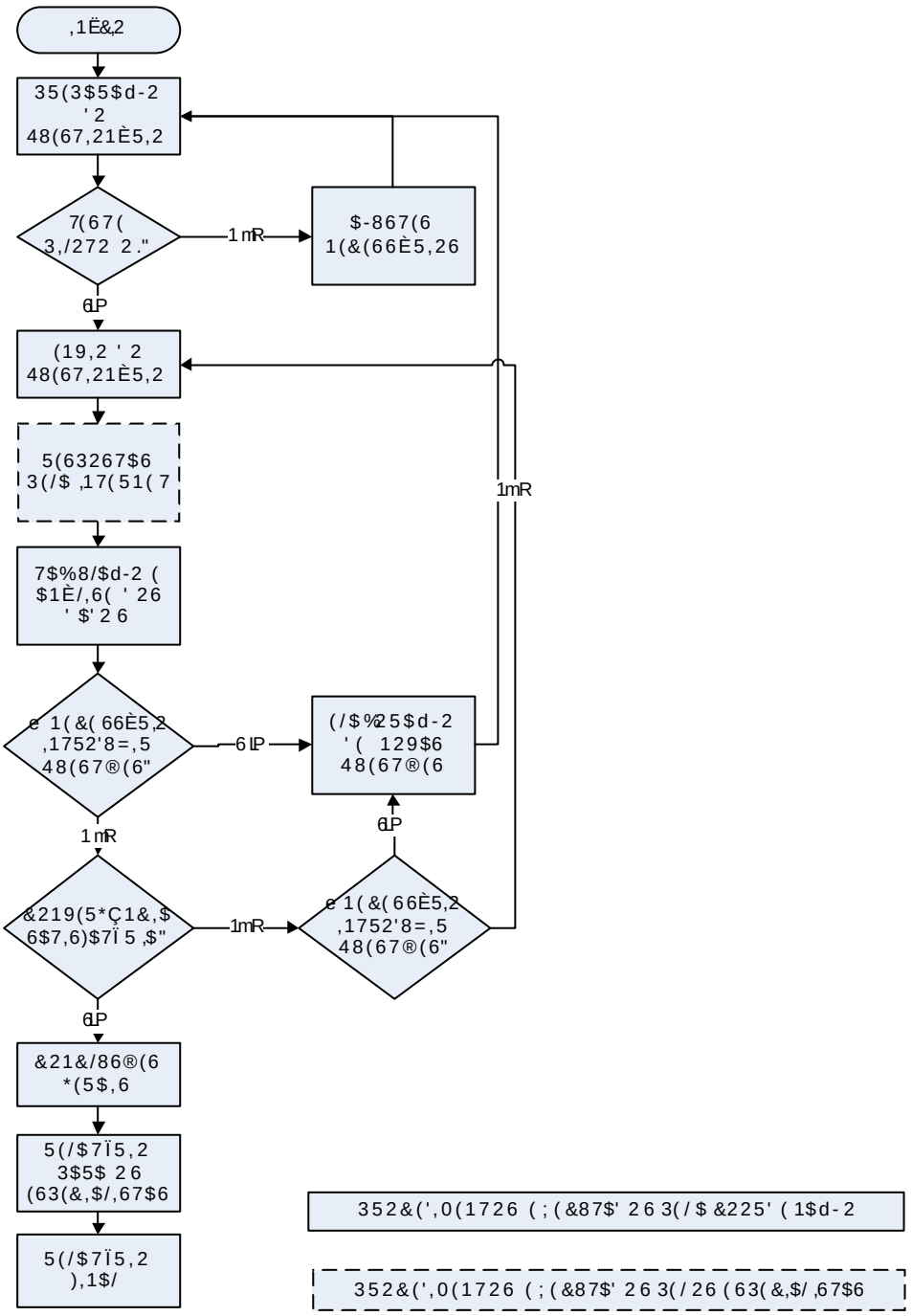


Ilustração 4.1 Fluxograma da Técnica *Delphi* de Pesquisa

4.2.5 Vantagens e Desvantagens da Técnica *Delphi*

Para facilitar o entendimento, as vantagens e desvantagens na utilização da técnica *Delphi* serão apresentadas na forma de tabela. Alguns autores não chamam de desvantagens mas de ressalvas.

A primeira tabela apresenta a forma tradicional de utilização e a segunda, as diferenças de aplicação via *internet*.

Tabela 4.1 Vantagens e Desvantagens da técnica *Delphi* de pesquisa

VANTAGENS
A consulta a um grupo de especialistas traz um volume maior de informação.
Econômica, pois não é necessário deslocar os especialistas para a reunião.
Isenta de pressão social, evita a influência de personalidade e dominação individual.
Leva a distribuição de informação e a possibilidade dos participantes conhecerem as opiniões de outros especialistas.
Conduz ao pensamento independente e à evolução gradual das opiniões.
Um painel bem selecionado pode fornecer uma perspectiva analítica ampla dos problemas locais e relacionados.
Os custos, provavelmente, são menores, quando não se precisa fazer reuniões com os especialistas.
O uso de respostas escritas conduz a uma maior reflexão e cuidado nas respostas, o que facilita o registro.
Pode ser usada para alcançar consenso entre grupos hostis entre si.
Os participantes permanecerem anônimos.
DESVANTAGENS
Tendência de eliminar posições extremas e forçar um consenso médio.
Possibilidade de se forçar o consenso indevidamente.
Necessidade de mais tempo, devido às várias rodadas, em comparação com outras técnicas.
É difícil estabelecer-se o grau de comprometimento dos participantes.
Os resultados não serem estatisticamente representativos.
Os julgamentos se referem ao grupo selecionado, que pode não ser representativo.
O questionário precisa ser elaborado cuidadosamente, para que o especialista possa responder sem ter dúvidas.
Requer tempo adequado (cerca de 30 a 45 dias, para a realização de um processo com dois *rounds*).
Difícil de determinar, com precisão, o grau de experiência ou habilidade dos especialistas.
Não deve ser visto como a solução final.

Fonte: Wright (1986), Carter e Beaulieu (1992), Roque (1998), Giovinazzo (2000) e acréscimos da autora.

Na literatura consultada, alguns autores chamam de *WebDelphi* quando a pesquisa é feita via *internet* e existem algumas vantagens e desvantagens que só acontecem nesta modalidade, como pode ser visto a seguir.

Tabela 4.2 Vantagens e Desvantagens da técnica *Delphi* via *Internet*

VANTAGENS
Reduz drasticamente os custos na preparação dos materiais e envio.
Reduz o tempo necessário para a realização da pesquisa.
A resposta dos questionários já vem no formato para ser importado pelo programa de tratamento dos dados.
Utiliza uma mídia mais rápida e atraente.
Permite o *feedback* mais rápido aos especialistas
DESVANTAGENS
Para a elaboração da página, na maioria das vezes, é preciso contratar um especialista na área para operacionalizar.
A grande variedade de sistemas operacionais existentes pode vir a dificultar o preenchimento do questionário.
O cuidado com a segurança dos micros e a variedade de *e-mails* pode dificultar o envio das respostas.

Fonte: Wright (1986), Giovinazzo (2001) e acréscimos da autora.

4.2.6 A Escolha dos Especialistas

O critério utilizado para a seleção destes especialistas varia de acordo com a aplicação prevista (Masser e Foley, 1987). Os organizadores devem procurar criar um painel que reflita uma margem ampla de experiências e uma diversidade de opiniões sobre os diversos aspectos que serão estudados.

A escolha dos especialistas deve seguir três regras básicas (Helmer, 1959):

1. os especialistas devem ser escolhidos sob critérios específicos pré-estabelecidos;
2. as condições sob as quais eles podem avaliar mais habilmente o questionário devem ser criadas;
3. se vários especialistas opinam sobre um assunto particular, deve-se tomar considerável cuidado para decidir por uma única posição combinada.

A escolha dos especialistas deve refletir uma distribuição equilibrada de todas as visões possíveis do problema.

Os respondentes potenciais são contatados individualmente pela equipe coordenadora, que lhes explica o que é a técnica *Delphi*, qual o objetivo do estudo em questão e a importância da participação deles na pesquisa. Aos especialistas, que efetivamente, concordam em participar, são enviados os questionários, os quais incluem uma breve

explicação dos motivos do projeto e instruções para o preenchimento e devolução; eventualmente, incluem anexos explicativos. A entrega pode ser por e-mail. Normalmente, há uma abstenção de 30% a 50% dos respondentes na primeira rodada, e de 20% a 30% na 2ª rodada (Wright e Giovinazzo, 2000).

Embora não exista uma forma de determinar o número ótimo de especialistas numa pesquisa *Delphi*, aqui se apresentam duas visões sobre o assunto:

- o número mínimo deve ser de 7 questionários respondidos, com o erro diminuindo à medida que aumenta a amostra, não sendo aconselhável se trabalhar com mais de 30 especialistas (Dalkey, Brown e Cochran, 1970).
- para possibilitar gerar informações relevantes e proveitosas, deve variar entre 15 a 30, embora se tenha a informação de grupos maiores (Vichas, 1982).

O quadro de especialistas para esta pesquisa foi formado por técnicos em transporte, fornecedores de tecnologia, dirigentes que participem ou tenham participado de projetos de bilhetagem eletrônica na área de transporte urbano de passageiros e professores.

4.2.7 A Elaboração do Questionário

O questionário, em geral, é bastante elaborado, apresentando para cada questão uma síntese das principais informações conhecidas sobre o assunto, e, eventualmente, extrapolações para o futuro, de forma a homogeneizar linguagens e facilitar o raciocínio orientado para o futuro (Wright e Giovinazzo, 2000).

Na pesquisa realizada nesta dissertação, por se trabalhar com especialistas no assunto e com a intenção de não criar nenhum viés indesejável, se optou por apenas apresentar as questões, evitando-se comentários adicionais. Para a elaboração do questionário é necessária uma clara definição dos objetivos do estudo.

Embora não haja regras rígidas quanto ao formato das questões de um questionário *Delphi*, algumas recomendações podem ser seguidas, para se evitar erros na sua elaboração, como mostrado a seguir (Martino, 1993):

- Evitar eventos compostos;
- Evitar colocações ambíguas;
- Evitar ordenamento de proposições;
- Tornar o questionário simples de ser respondido;

- Evitar ter mais de 25 questões no questionário;
- Esclarecer previsões contraditórias e;
- Permitir complementação das respostas pelos participantes.

Para garantir que não haja problemas no momento em que os especialistas forem responder, é necessário se fazer testes de envio e preenchimento do questionário, utilizando tipos diferentes de programas que enviam ou recebem *e-mail*.

4.3 Noções de Estatística (Determinação dos Quartis)

Atualmente, com a disponibilidade da utilização de planilhas eletrônicas, a tabulação das pesquisas se torna mais simples, deixando mais tempo para o pesquisador fazer comparações e analisar os dados.

Como esta dissertação tem uma natureza acadêmica, apresenta-se, a seguir, noções básicas de estatística necessárias para a utilização da técnica *Delphi* de Pesquisa.

As medidas de posição são semelhantes em sua concepção à mediana, embora não sejam medidas de tendência central. Como se sabe, a mediana divide a distribuição em duas partes iguais em relação ao número de elementos de cada parte. Já os quartis permitem dividir a distribuição em quatro partes iguais em relação ao número de observações de cada uma. Estas medidas são utilizadas por conveniência, quando se deseja eliminar os valores extremos observados, ou quando se deseja examinar certos segmentos da distribuição compreendidos entre dois valores limites de classe mencionados. Os quartis serão usados para ajudar a medir a variabilidade ou dispersão dos dados observados.

Como a fórmula é recorrente, apresenta-se, a seguir, a definição dos três principais quartis que dividem a distribuição dos dados em quatro partes iguais e a fórmula para calcular o primeiro quartil:

O PRIMEIRO QUARTIL, Q1, é o valor que divide o conjunto ordenado de valores em duas partes, tais que 1/4 ou 25% dos valores sejam menores que ele e os restantes 3/4 ou 75% sejam maiores. O elemento que indica a posição do primeiro quartil é determinado, tendo - por base - os dados agrupados em classes, pela seguinte expressão:

$$Q_1 = x_{ql} + \frac{h(E_{Q1} - f_{i\,ant})}{f_1}$$

x_{ql} = ponto inicial da classe à qual pertence ¼ f_t

f_t = freqüência total ou número de observações

h = amplitude do intervalo de classe;

$f_{i,aa}$ = Seqüência acumulada anterior à da classe à qual pertence

f_i = freqüência simples da classe à qual pertence

O SEGUNDO QUARTIL, Q2, ou mediana é o valor que divide o conjunto ordenado de valores em duas partes, de forma que 1/2 ou 50% dos valores sejam menores que ele e os restantes 1/2 ou 50% sejam maiores. O elemento que indica a posição do segundo quartil é determinado, tendo por base os dados agrupados em classes.

x_{q2} = ponto inicial da classe à qual pertence 1/2 f_t

O TERCEIRO QUARTIL, Q3, é o valor que divide o conjunto ordenado de valores em duas partes, tais que 3/4 ou 75% dos valores sejam menores e 1/4 ou 25% sejam maiores que ele.

x_{q3} = ponto inicial da classe à qual pertence 3/4 f_t

Para realizar os cálculos é necessário classificar as respostas em ordem decrescente.

4.4 Conclusões

Os criadores da Técnica *Delphi* de Pesquisa, Dalkey e Helmer (1963), afirmam que o objetivo principal é tentar obter o mais confiável consenso entre os especialistas, embora nem sempre isto seja possível ou desejável. O resultado da pesquisa, por sua vez, ajudaria a empresa a definir a sua estratégia (Kayo e Securato, 1997).

Neste capítulo, foram apresentados os cuidados necessários para a aplicação da metodologia, na escolha dos especialistas, na elaboração do questionário e na tabulação. Ao mesmo tempo em que se assegura o anonimato das respostas e que, por ser a pesquisa realizada pela *internet*, deve ter duas rodadas (Giovinazzo, 2001).

Pelo que foi esposto neste capítulo espera-se que tenha ficado claro que a Técnica *Delphi* de Pesquisa é adequada para ser utilizada nesta dissertação a qual tem a intenção de apresentar diretrizes que permitam aos Órgãos Gestores implantarem sistemas de bilhetagem eletrônica.

5. A PESQUISA COM OS ESPECIALISTAS

Neste capítulo é apresentada a pesquisa realizada com especialistas, no objetivo de estabelecer diretrizes que possibilitem aos Órgãos Gestores implantarem projetos tipo SABE, utilizando a técnica *Delphi* para o levantamento dos dados.

O capítulo está dividido nos seguintes itens: elaboração da pesquisa, convite para participar da pesquisa, questionários respondidos, tabulação dos questionários - os quais estão subdivididos em relação à primeira e a segunda rodadas do questionário. No momento de apresentar os resultados da pesquisa, optou-se por apresentar uma tabela para cada questão, incluindo as duas rodadas e o cálculo dos quartis.

5.1 Elaboração da Pesquisa

Este questionário faz parte da pesquisa "A Utilização de Sistemas Automatizados no Transporte Público por Ônibus", financiada pela FINEP, que tem por objetivo propor diretrizes para a implantação de projetos SABE nos STPP do País e foi desenvolvido pelo professor Oswaldo Lima Neto e a autora desta dissertação de mestrado.

O questionário, foi elaborado tomado o cuidado de que fosse estabelecido um fio condutor do raciocínio, para garantir que todas as entradas do processo de planejamento e implantação de um projeto SABE fossem analisadas. Chegou-se à conclusão que os itens que devem ser considerados são: Institucional, Escolha da Tecnologia, Financiamento do Projeto, Manutenção do Sistema, Segurança das Informações, Dependência Tecnológica e O Papel do Cobrador. O tempo necessário para responder ao questionário foi de 10 minutos, o que foi informado no *e-mail* que enviava o questionário aos especialistas.

Ao preparar o questionário, para ser respondido via internet, é necessário se tomar o cuidado de verificar se o formato utilizado na elaboração da página não exige que o especialista precise ter "determinado programa" para ter acesso e poder responder. Ao enviar os questionários deve-se tomar o cuidado de fazê-lo individualmente para que não venha a ser rejeitado por programas que detectam *spam*. Quando o especialista termina de responder o envio deve ser automático e já se dispor de aplicativo preparado para receber os dados e fazer a tabulação.

5.1.1 Primeira Rodada do Questionário

As perguntas foram divididas em abertas e fechadas, sendo estas de três tipos: marcação de uma única resposta, múltipla escolha e hierarquização das respostas. Em todas as questões havia o item outra resposta, a ser utilizado pelo especialista quando achasse necessário para complemento da resposta ou comentários.

5.1.2 Segunda Rodada do Questionário

A principal diferença nesta etapa é que a única pergunta aberta da primeira rodada foi transformada em questão de múltipla escolha, com a possibilidade de se marcar mais de um item.

5.2 Convite para Participar da Pesquisa

Os especialistas escolhidos para participarem da pesquisa foram contatados pessoalmente para saber se aceitavam participar, ao mesmo tempo em que era fornecido um resumo do método a ser utilizado. Embora já tivesse ocorrido um convite pessoal para participar da pesquisa, antes de enviar os questionários para a primeira rodada houve um contato telefônico com os especialistas, visando maior aproximação e presteza das respostas.

5.2.1 Primeira Rodada do Questionário

O questionário foi enviado por *e-mail*, no qual constava um esclarecimento sobre o motivo da pesquisa, resumo do método utilizado, bem como o endereço da página na *internet* onde se encontrava o questionário.

Para preencher o questionário, o especialista *"clicava"* no endereço que constava do *e-mail*, que lhe dava acesso à página criada na *internet* para hospedar a pesquisa. Desta forma, houve maior agilidade no processo de distribuição dos questionários e coleta das respostas. Quando o especialista terminava de preencher as questões, o programa confirmava o término do processo e, caso afirmativo, enviava automaticamente a resposta.

5.2.2 Segunda Rodada do Questionário

Nesta fase, os questionários foram enviados por *e-mail* e o especialista recebia uma senha para acessar a página, o que se verificou - em muitos casos - inviável, pois os

programas para evitar vírus bloqueavam a utilização. Por esta razão, foi necessário alterar a forma de acesso que passou a ser a mesma da primeira rodada.

5.3 Questionários Respondidos

Segundo Wright e Giovinazzo, normalmente há uma abstenção de 30% a 50% dos respondentes na primeira rodada, e de 20% a 30% na 2ª rodada. Neste caso, na primeira rodada, o percentual de respondentes foi de 62,5%.

5.3.1 Primeira Rodada do Questionário

Na primeira rodada, o questionário foi enviado para 40 especialistas, com o objetivo de se conseguir atingir os índices indicados pela literatura, a qual diz que se deve trabalhar com um número entre 15 e 30 especialistas (Vichas, 1982) e que o índice de respostas, nesta fase, fica entre 50 e 70% (Wright e Giovinazzo, 2000).

No *e-mail* que enviava o questionário constava a data prevista para a devolução. Neste primeiro momento, chegaram 21 respostas. Foi, então, feito um novo contato por telefone com os especialistas e mais 5 responderam, atingindo um total de 26, o que fez com que o número de respostas fosse representativo, de acordo com a metodologia.

5.3.2 Segunda Rodada do Questionário

Na segunda rodada desta pesquisa, 10 especialistas responderam, o que torna a amostra representativa, pois o número mínimo aceitável é de 7 questionários (Dalkey e Cochran, 1970).

5.4 Tabulação dos Questionários

A tabulação do questionário foi feita utilizando planilha eletrônica que disponibiliza, as funções estatísticas fundamentais para este estudo.

Na tabulação dos questionários, se levou em conta a qual segmento do mercado o entrevistado pertencia: consultor, fornecedor de tecnologia, órgão gestor, professor, sindicato patronal, embora nesta dissertação só se apresente o resultado consolidado de cada rodada. Para permitir o cálculo dos quartis, os itens de cada resposta foram ordenados em ordem decrescente do número de respostas recebidas em cada questão.

5.4.1 Primeira Rodada do Questionário

Nesta etapa, das 20 questões que tinham a opção outra resposta, os especialistas apresentaram sugestões e comentários em 18, o que - além de enriquecer o estudo - demonstra o interesse que o assunto despertou. Após a análise dos resultados da primeira rodada do questionário, verificou-se que, para garantir que o objetivo a que o questionário se propõe, as perguntas abertas e fechadas, ao serem enviadas na segunda etapa, precisavam ter um tratamento diferenciado:

- PERGUNTAS FECHADAS COM MÚLTIPLA ESCOLHA - por possibilitarem uma maior dispersão das respostas, foram selecionados os itens que estivessem acima da mediana.
- PERGUNTAS FECHADAS COM RESPOSTA ÚNICA - por possibilitarem uma menor dispersão nas respostas, foram selecionados os itens que estavam incluídos entre o terceiro e o quarto quartil.
- PERGUNTA COM HIERARQUIZAÇÃO DAS RESPOSTAS - foi estabelecida, além da contagem dos itens, um peso conforme o grau de participação na elaboração do projeto.
- PERGUNTA ABERTA - foi enviada com todas as respostas categorizadas, para que todos os especialistas pudessem conhecer e, caso achassem necessário, enriquecer ainda mais.

Em 2 questões das 21 enviadas aos especialistas surgiram respostas que se transformaram em um novo item, na segunda rodada do questionário.

5.4.2 Segunda Rodada do Questionário

Nesta fase se verificou que, em apenas 7 questões das 21, houve contribuição na opção outros e 1 comentário sobre o assunto em tela, não tendo surgido nenhum item representativo estatisticamente para ser incluído nas diretrizes. A tabulação, nesta fase, foi facilitada pela experiência adquirida na primeira rodada e por não ter nenhuma pergunta aberta que exigisse um maior trabalho para categorizar e analisar.

A escolha dos itens a serem utilizados para estabelecer as diretrizes que permitam aos órgãos gestores implantarem os projetos SABE seguiram para as perguntas fechadas, com múltipla escolha e resposta única - a mesma sistemática da primeira rodada. A diferença ficou

com a pergunta com hierarquização das respostas, onde foram escolhidos os itens acima da mediana.

5.5 Resultados da Pesquisa

O questionário é apresentado na mesma ordem enviada aos especialistas e está subdividido de acordo com o fio condutor estabelecido com o objetivo de orientar o raciocínio e analisar todas as entradas do processo e são eles: Institucional, Escolha da Tecnologia, Financiamento do Projeto, Manutenção do Sistema, Segurança das Informações, Dependência Tecnológica e O Papel do Cobrador.

Como a maioria das respostas são auto-explicativas, só são apresentados comentários quando podem trazer algum fato novo. Na mesma tabela são apresentadas as duas rodadas da pesquisa, o percentual de respostas e o cálculo dos quartis. Com o objetivo de padronizar a apresentação e facilitar a análise das respostas, foram estabelecidos os seguintes critérios na elaboração das tabelas:

- está ordenada de forma decrescente, com base no número de respostas assinaladas em cada item, na segunda rodada e após a primeira;
- as respostas espontâneas que atingiram os índices para serem apresentadas na segunda rodada aparecem com o indicativo NOVA RESPOSTA
- todos os itens priorizados, segundo os critérios da pesquisa *Delphi*, estão em azul e negrito:
    - os que apareceram apenas na primeira rodada estão em itálico, e;
    - os da segunda rodada, em maiúsculo e serão usados para estabelecer as diretrizes;
- todas as contribuições, obtidas na opção <u>outros</u>, aparecem na íntegra <u>individualmente</u> e a quantidade <u>total,</u> na opção <u>outros</u>;
- os itens que não estão numerados são as respostas espontâneas.

5.5.1 Institucional

Tabela 5.1 Questão 1

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
1.	**Aponte as principais razões que levam à implantação de um projeto de bilhetagem eletrônica?**	**TOTAL**	**117**	**100,00**	**32**	**100,00**
		1° Quartil	**4,5**		**0,75**	
		Mediana	**12**		**1**	
		3° Quartil	**13,8**		**5**	
9	***VIABILIZAR UM SISTEMA TARIFARIAMENTE INTEGRADO ENTRE OS DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE.***		***17***	***14,53***	***8***	***25,00***
4	***PARA SE OBTER UM MAIOR CONTROLE DA DEMANDA E/OU DO SERVIÇO OFERTADO.***		***17***	***14,53***	***8***	***25,00***
3	***A DEMANDA ESTÁ CAINDO E A EVASÃO DE RECEITA ESTÁ ALTA.***		***12***	***10,26***	***5***	***15,63***
5	***PARA DAR APOIO AO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA.***		***16***	***13,68***	***5***	***15,63***
8	***Para racionalizar as linhas do STPP, possibilitando a integração entre modais.***		***13***	***11,11***	***2***	***6,25***
2	***A evasão de receita está alta.***		***12***	***10,26***	***1***	***3,13***
10	***Para evitar construir terminais fechados.***		***12***	***10,26***	***1***	***3,13***
	A aplicação de políticas tarifárias diversas, tornando o transporte coletivo mais atrativo.				1	3,13
	Controle na utilização dos vales-transporte, passes e gratuidades.					
	Poderíamos incluir a nova tendência que está sendo estruturada para os sistemas de transportes coletivos - ITS. Acredito que a bilhetagem é o início do processo de informatização embarcada para o transporte coletivo. A melhoria do sistema de transporte para recuperar os passageiros deve atender a uma melhoria geral dos serviços prestados, que somente será atingida com informações aos usuários e fiscalização da operação.				1	3,13
6	Para obter informações on-line do sistema.		5	4,27	0	0,00
7	Para reduzir tempo de viagem, através da diminuição do tempo de embarque.		7	5,98	0	0,00
1	A demanda está caindo.		2	1,71	0	0,00
	NOVA RESPOSTA: Diminuir roubos e assaltos, diminuindo dinheiro em espécie e passes em circulação no Sistema de Transporte Público [1e2]		3	2,56		
	Para o, cálculo do impacto das gratuidades na tarifa e providências.		1	0,85		
	Redução de assaltos. [1]		1	0,85		
	Aumentar a segurança de rodoviários (operadores) e dos usuários, com a redução de valores dentro dos veículos. [2]		1	0,85		
99	Outro? Qual?		3	2,56	*2*	*6,25*

A preocupação com a segurança apareceu de forma espontânea em 3 respostas, mas não foi o suficiente para gerar um novo item na segunda rodada.

Tabela 5.2 Questão 2

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	2. Em sua opinião, quem deve ser o responsável por iniciar os estudos para implantação da bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**1**		**0,5**	
		3° Quartil	**3,75**		**3**	
1	***ÓRGÃO GESTOR.***		***12***	***44,44***	***9***	***90,00***
2	***SINDICATO DOS EMPRESÁRIOS.***		***9***	***33,33***	***1***	***10,00***
4	Órgão responsável pela concessão (Prefeitura/Governo do Estado).		**2**	**7,41**	**0**	***0,00***
3	Integrador de tecnologia.		**0**	**0,00**	**0**	***0,00***
	Consultoria ou assessoria especializada no assunto.		**1**	**3,70**		
	Grupo misto formado por representantes do Poder Público e empresas operadoras, com papéis bem definidos.		**1**	**3,70**		
	Órgão Gestor e o Sindicato Patronal.		**1**	**3,70**		
	Universidades.		**1**	**3,70**		
99	Outra? Qual?		**4**	**14,81**	**0**	**0,00**

Neste item, fica claro que o Órgão Gestor deve ser o responsável por iniciar os estudos para a implantação de projetos de bilhetagem eletrônica. Na primeira rodada, 51,85 % responderam desta forma e, na segunda rodada, 90% das respostas são nesta opção.

Tabela 5.3 Questão 3

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Índice	Percentual	Índice	Percentual
	3. Quais os atores que precisam ser ouvidos para a elaboração de um projeto de bilhetagem eletrônica? (Assinale as respostas, incluindo o grau de participação)	**TOTAL**	**427**	**100,00**	**141**	**100,00**
		1° Quartil	**23,5**		**7**	
		Mediana			**12,82**	
		3° Quartil	**65**		**18**	
3	**INTEGRADORES DE TECNOLOGIA.**		**41**	**9,60**	**18**	***24,00***
1	***ÓRGÃO GESTOR.***		***80***	***18,74***	***17***	***22,67***
2	***SINDICATO DOS EMPRESÁRIOS.***		***76***	***17,80***	***14***	***18,67***
4	Sindicato de Trabalhadores no Setor.		**20**	**4,68**	**7**	***9,33***

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Índice	Percentual	Índice	Percentual
	3. Quais os atores que precisam ser ouvidos para a elaboração de um projeto de bilhetagem eletrônica? (Assinale as respostas, incluindo o grau de participação)	**TOTAL**	**427**	**100,00**	**141**	**100,00**
		1° Quartil	**23,5**		**7**	
		Mediana			**12,82**	
		3° Quartil	**65**		**18**	
5	Compradores de Vale-Transporte.		**23**	**5,39**	**5**	***6,67***
6	Representantes dos Usuários.		**19**	**4,45**	**5**	***6,67***
7	Políticos.		**73**	**17,10**	**3**	***4,00***
9	Beneficiários de Gratuidades.		**37**	**8,67**	**2**	***2,67***
8	Representante dos Estudantes.		**33**	**7,73**	**2**	***2,67***
10	Representantes dos Pessoas com Deficiência física e motor .		**25**	**5,85**	**2**	***2,67***
11	Outro? Quem?		**0**			

No questionário enviado aos especialistas, foi solicitada, neste item, uma hierarquização quanto ao grau de participação, quando o ator fosse ouvido.Para a contagem dos pontos ficou estabelecido que a participação baixa teria pontuação 1, média 2 e alta 3 e, desta forma, se estabeleceu os índices que permitiram priorizar as respostas.

Tabela 5.4 Questão 4

Item	Esta escolha irá definir o Órgão Gestor do Sistema de Bilhetagem – OGSB		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	4. Em sua opinião, quem deve comandar, institucionalmente, o processo de implantação da bilhetagem?(Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**0,25**		**0**	
		Mediana	**1**		**0**	
		3° Quartil	**4,5**		**1**	
1	***ÓRGÃO GESTOR.***		***11***	***40,74***	***8***	***80,00***
4	***Empresa criada pelo órgão gestor, sindicato dos empresários e integrador de tecnologia.***		***5***	***18,52***	***1***	***10,00***
3	***EMPRESA CRIADA PELOS ÓRGÃO GESTOR E SINDICATO DOS EMPRESÁRIOS.***		***3***	***11,11***	***1***	***10,00***
2	***Sindicato dos empresários.***		***5***	***18,52***	***0***	***0,00***
6	Contratação de empresa independente.		0	0,00	*0*	0,00
7	O integrador da tecnologia.		0	0,00	*0*	0,00
	Consórcio das empresas operadoras.		1	3,70		
5	Entidade criada pelo órgão gestor e integrador de tecnologia.		0	0,00	*0*	0,00
	Depende do contexto político-institucional e da cultura empresarial. O Poder		1	3,70		

Item	Esta escolha irá definir o Órgão Gestor do Sistema de Bilhetagem – OGSB		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	4. Em sua opinião, quem deve comandar, institucionalmente, o processo de implantação da bilhetagem?(Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**0,25**		**0**	
		Mediana	**1**		**0**	
		3° Quartil	**4,5**		**1**	
	Público deve estabelecer as diretrizes gerais e monitorar o processo de implantação que, para dispor de mais flexibilidade, deve ser delegado a uma instituição privada que possua credibilidade.					
	Empresa criada pelo órgão gestor, sindicato e integrador de tecnologia, contratando uma empresa independente.		1	3,70		
99	Outra? Qual?		3	11,11		

Nas 3 respostas espontâneas apresentadas na primeira rodada, surge a figura de uma empresa independente para administrar o sistema de bilhetagem, sendo que, em duas delas, o órgão gestor está presente. Por outro lado, surge a figura do consórcio de empresas operadoras, em lugar do sindicato dos empresários.

Os especialistas estão conscientes de que o governo não deve abrir mão do seu papel inalienável de gerenciar os sistemas de transportes, ao escolherem o Órgão Gestor como o Órgão Gestor do Sistema de Bilhetagem – OGSB.

Tabela 5.5 Questão 5

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	5. Qual a tecnologia mais adequada para implantação de um projeto de bilhetagem eletrônica?	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**0**		**0**	
		Mediana	**1**		**0**	
		3° Quartil	**2**		**0,75**	
5	***CARTÃO INTELIGENTE SEM CONTATO.***		***10***	***37,04***	***6***	***60,00***
10	***VALIDADOR HÍBRIDO CARTÃO INTELIGENTE COM CONTATO E CARTÃO INTELIGENTE SEM CONTATO.***		***7***	***25,93***	***3***	***30,00***
6	**CARTÃO COMBINADO (HÍBRIDO INTELIGENTE COM CONTATO E SEM CONTATO NO MESMO CASCO).**		**1**	**3,70**	***1***	***10,00***
7	***Validador híbrido Bilhete Edmonson e Cartão inteligente sem Contato.***		***5***	***18,52***	***0***	***0,00***
4	Cartão Inteligente com Contato.		1	3,70	*0*	*0,00*
8	Validador híbrido Cartão Magnético e Cartão Inteligente sem Contato.		1	3,70	*0*	*0,00*
1	Bilhete *Edmonson*.		0	0,00	*0*	*0,00*

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
5.	**Qual a tecnologia mais adequada para implantação de um projeto de bilhetagem eletrônica?**	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**0**		**0**	
		Mediana	**1**		**0**	
		3° Quartil	**2**		**0,75**	
2	Cartão Magnético.		0	0,00	*0*	*0,00*
3	Cartão Indutivo.		0	0,00	*0*	*0,00*
9	Validador híbrido Cartão Indutivo e Cartão inteligente sem Contato .		0	0,00	*0*	*0,00*
	Cartão inteligente sem contato com recolhimento motorizado no último crédito ou lista vermelha.		1	3,70		
	Qualquer uma que permita a venda isolada de uma passagem. Possivelmente, validador híbrido com Bilhete *Edmonson* + Cartão Inteligente sem Contato.		1	3,70		
	Depende da proposta de cada sistema. Como o sistema foi concebido[2].		1	3,70		
	Família de cartões sem contato, de simples a complexa (*combi* se necessário)[1] .	1	3,70			
99	Outra? Qual?		3	11,11		
	[1] Foi inserido voto no item 5.					
	[2] Este item não foi considerado por ser muito genérico.					

Esta resposta está de acordo com o que previa a Conferência que houve em Bolonha, sobre bilhetagem eletrônica, em julho de 1995, ao mesmo tempo em que reflete a atual situação dos projetos SABE no Brasil.

5.5.2 Financiamento do Projeto

Tabela 5.6 Questão 6

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
6.	**Qual deve ser a estrutura de financiamento do sistema de bilhetagem eletrônica?** (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**1**		**1,5**	
		3° Quartil	**1,75**		**4**	
4	***DIVISÃO DAS DESPESAS ENTRE ÓRGÃO GESTOR E SINDICATO DOS EMPRESÁRIOS.***		***10***	***37,04***	***7***	***70,00***
2	***ÓRGÃO GESTOR, ATRAVÉS DE RECURSOS EXTRAÍDOS DA TARIFA.***		***4***	***14,81***	***3***	***30,00***
3	***Sindicato dos empresários com recursos próprios.***		***5***	***18,52***	***0***	***0,00***

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	6. Qual deve ser a estrutura de financiamento do sistema de bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**1**		**1,5**	
		3° Quartil	**1,75**		**4**	
1	Órgão gestor, através de recursos orçamentários do Poder Público.		0	0,00	0	0,00
	Concessão dos serviços de arrecadação automática de tarifas.		1	3,70		
	Depende dos arranjos institucionais e financeiros montados para o projeto.		1	3,70		
	Dividir entre Órgão Gestor, recursos extraídos da tarifa e empresários.		1	3,70		
	Empresas operadoras, com financiamento ou recursos próprios.		1	3,70		
	Financiamento obtido pelas operadoras e pago através da planilha tarifária.		1	3,70		
	Recursos orçamentários + recursos das empresas + recursos tarifários.		1	3,70		
	Recursos públicos, privados, linhas de financiamento subsidiadas, vinculando-os às aplicações.		1	3,70		
	Sindicato dos empresários com recursos da tarifa.		1	3,70		
99	Outra? Qual?		7	25,93		

As respostas indicam, como primeira opção, a divisão das despesas entre órgão gestor e sindicato dos empresários e, na segunda, que os recursos sejam oriundos da tarifa, ou seja, mais um custo a ser considerado no cálculo tarifário e a ser pago pelo usuário.

Tabela 5.7 Questão 7

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	7. Em sua opinião, como devem ser consideradas as despesas do sistema de bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	
		1° Quartil	**0,5**	**1,92**	**0**	
		Mediana	**1**	**3,85**	**0,5**	
		3° Quartil	**2,5**	**9,62**	**3**	
1	***CONSIDERAR TODAS AS DESPESAS (IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO) NA PLANILHA TARIFÁRIA COMO CUSTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE .[1]***		***20***	***69,23***	***9***	***90,00***

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	7. Em sua opinião, como devem ser consideradas as despesas do sistema de bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	
		1° Quartil	**0,5**	**1,92**	**0**	
		Mediana	**1**	**3,85**	**0,5**	
		3° Quartil	**2,5**	**9,62**	**3**	
2	***CONSIDERAR SÓ A DESPESA DE MANUTENÇÃO NA PLANILHA TARIFÁRIA COMO CUSTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE.***		***4***	***15,38***	***1***	***10,00***
4	Os empresários arcarem com todos os custos.		1	3,85		
	As despesas operacionais devem ser consideradas na tarifa e as despesas de comercialização e distribuição devem ser assumidas pelos operadores.		1	3,85		
	Com a implantação da Automação da Arrecadação, os custos relativos a essa atividade deverão diminuir.		1	3,85		
3	Considerar só a despesa de implantação na planilha tarifária como custo do sistema de transporte.		0	0,00		
5	O Poder Público arcar com os custos.		0	0,00		
99	Outra? Qual?		4	15,38		
	O primeiro item 1, considerando a situação de compra ou aluguel do equipamento[2].		1	3,85		
	Depende da modalidade de contratação e dos objetivos do projeto[2].		1	3,85		
	O custo de implantação, em função da situação anterior [2,3].		1	3,85		
	Item 1 mais Empresas e Poder Público[1].		1	3,85		
	[2] Esta resposta foi inserida no item 1. [3] Situação anterior, se refere à resposta da questão 6: depende dos arranjos institucionais e financeiros montados para o projeto.					

Ao considerar as despesas com implantação e manutenção como custo imputado, está-se gerando mais uma alíquota a ser paga pelos usuários e aumentando a necessidade do projeto atingir seus objetivos, para que permita oferecer novos serviços aos usuários.

Tabela 5.8 Questão 8

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	8. Em relação ao custo de implantação do projeto de bilhetagem eletrônica, que percentual do investimento pode representar a receita anual com publicidade no cartão? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**25**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**3**		**1,5**	
		Mediana	**4**		**2,5**	
		3° Quartil	**8**		**3,5**	
1	***MENOS DE 1%.***		***8***	***32,00***	***5***	***50,00***
2	***DE 1 A 5%.***		***4***	***16,00***	***3***	***33,33***
3	*De 5 a 10%.*		*8*	*32,00*	*2*	*16,67*
4	De 10 a 20%.		**2**	**8,00**		
	Indefinida [1].		**1**	**4,00**		
	O que for conseguido com esta mídia [2].		**1**	**4,00**		
	Variável com o valor do projeto e com o mercado ao qual a publicidade se destina[3].		**1**	**4,00**		
99	Outro? Quanto? [1, 2 e 3]		**3**	**12,00**		

Nesta questão, há uma divergência entre os especialistas na primeira rodada, quando se verifica as duas respostas mais votadas (menos de 1% e de 5 a 10%), que são intervalos não coincidentes. Na segunda rodada, o problema se repete (menos de 1% e de 1 a 5%).

Estas respostas espelham o quanto este assunto ainda é polêmico e de difícil quantificação, mas é necessário continuar procurando conseguir fontes alternativas para gerar receitas pra o STPP.

Tabela 5.9 Questão 9

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	9. Quais seriam os possíveis usos alternativos do cartão visando sua viabilidade econômica? (Assinale tantas respostas quanto achar aconselhável)	**TOTAL**	**135**	**100,00**	**52**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**2,5**	
		Mediana	**9,5**		**5**	
		3° Quartil	**15,3**		**7,5**	
2	**IDENTIFICAÇÃO DO FUNCIONÁRIO.**		**22**	**16,30**	**9**	**17,31**
3	**PONTO DO FUNCIONÁRIO.**		**20**	**14,81**	**9**	**17,31**
7	**PROGRAMA DE FIDELIDADE.**		**16**	**11,85**	**9**	**17,31**
4	**TÍQUETE-REFEIÇÃO.**		**16**	**11,85**	**6**	**11,54**
5	**DADOS FUNCIONAIS.**		**15**	**11,11**	**5**	**9,62**

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	9. Quais seriam os possíveis usos alternativos do cartão visando sua viabilidade econômica? (Assinale tantas respostas quanto achar aconselhável)	**TOTAL**	**135**	**100,00**	**52**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**2,5**	
		Mediana	**9,5**		**5**	
		3° Quartil	**15,3**		**7,5**	
10	***Cartão de débito.***		***10***	***7,41***	**3**	**5,77**
6	***Cheque-salário.***		***9***	***6,67***	**3**	**5,77**
9	***Cartão bancário.***		***10***	***7,41***	***2***	***3,85***
99	Outro? Qual?		6	4,44	1	1,92
	Cartão Social, Cartão Turístico e Cartão de Débito e Saque.				1	1,92
1	Nenhuma.		1	0,74	0	0,00
8	**PROGRAMA DE SAÚDE.**		**10**	**7,41**	**5**	**9,62**
	Estacionamento, pedágio, telefonia.		1	0,74		
	Oferta de desconto em estabelecimentos específicos.		1	0,74		
	Todos os controles de RH.		1	0,74		
	Estão associados à arquitetura do sistema e à credibilidade da(s) integradora(s).		1	0,74		
	Num segundo momento, integração com sistema bancário e benefícios.		1	0,74		
	São várias, a depender das circunstâncias tecnológicas e operacionais.		1	0,74		

A grande quantidade de respostas assinaladas demonstra o interesse em se encontrar alternativas para agregar serviços ao cartão, o que pode trazer novas receitas para o STPP, além de facilitar a vida dos usuários, ao diminuir a quantidade de documentos que cada um precisa trazer consigo. Ao mesmo tempo em que dificulta que o usuário possa emprestar o cartão.

Embora haja o interesse dos especialistas em colocar o tíquete-refeição no cartão utilizado para o transporte, tal alternativa ainda não é possível, pois a legislação do Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT não permite. Esta alternativa foi colocada no intuito de tentar trazer mais subsídios para esta polêmica discussão.

Tabela 5.10 Questão 10

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	10. Em sua opinião, como deve ser aplicado um superávit eventual do sistema de bilhetagem? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**	**1,5**	**1,5**	
		Mediana	**3,5**	**2**	**2**	
		3° Quartil	**9,25**	**2,5**	**4,5**	
2	***INVESTIMENTO NO SISTEMA DE TRANSPORTES.***		***19***	***70,37***	***7***	***70,00***
1	*Investimento no sistema de bilhetagem.*		***6***	***22,22***	***2***	***20,00***
	Transporte, priorizando bilhetagem.				*1*	*10,00*
	Investimento prioritário no sistema de bilhetagem e, em seqüência, no sistema de transporte.		1	3,70		
	As duas primeiras, em conjunto, para custeio do sistema de transportes.		1	3,70		
99	Outro? Qual?		5	18,52		
	Investimento na infra-estrutura de transporte[1].		1	3,70		
	Preferencialmente, no sistema de transportes. Havendo eficácia do sistema na atração de usos complementares, serão exigidos novos investimentos em modernização tecnológica e ampliação de performance[1].		1	3,70		
	Sendo os custos de manutenção do sistema de bilhetagem cobertos pela tarifa (conforme resposta à pergunta 7), a receita dele (sistema de bilhetagem) decorrente é a do sistema, invalidando – portanto - a figura de "superávit do sistema de bilhetagem". Além do mais, deve-se considerar o "sistema" de bilhetagem como um subsistema do sistema de transportes, significando que um investimento no subsistema de bilhetagem é, na realidade, um investimento no sistema de transportes[1].		1	3,70		

[1] Estes votos foram inseridos no item 1.

Nas duas rodadas da pesquisa, alguns especialistas responderam que, caso haja superávit, este deverá ser aplicado no sistema de transporte, ao mesmo tempo em que sugerem que, prioritariamente, no sistema de bilhetagem.

Tabela 5.11 Questão 11

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	11. Em sua opinião qual a melhor forma de contratação dos equipamentos da bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**26**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**1,75**	
		Mediana	**1**		**2,5**	
		3° Quartil	**6**		**3,25**	
2	***COMPRA.***		*7*	*26,92*	*4*	*40,00*
1	**ALUGUEL.**		6	23,08	3	30,00

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	11. Em sua opinião qual a melhor forma de contratação dos equipamentos da bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**26**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**1,75**	
		Mediana	**1**		**2,5**	
		3° Quartil	**6**		**3,25**	
3	Leasing.		7	26,92	2	20,00
	Contrato do tipo IOM *(implement, operate & maintain*).				***1***	***10,00***
	A que for viável em cada localidade em função da localidade onde for implantado.		**1**	**3,85**		
	Aquela que garanta adequada transferência de tecnologia e a transferência de propriedade dos recursos em certas situações.		**1**	**3,85**		
	Compra de equipamentos e serviços + locação do *software* + manutenção mensal.		**1**	**3,85**		
	Concessão dos serviços de arrecadação automática de tarifas.		**1**	**3,85**		
	Depende das condições comerciais oferecidas, garantias, credibilidade do fornecedor, experiência etc.		**1**	**3,85**		
	Isto vai depender do tipo de sistema, tipo de contrato etc.		**1**	**3,85**		
99	Outra? Qual?		**7**	**26,92**		
	Finame [1].		**1**	**3,85**		

[1] Foi inserido um voto em compras.

Esta questão, em que estão com quase a mesma votação compra, leasing e aluguel, espelha bem a situação atual por que passam os projetos SABE no Brasil, onde cada projeto tem suas peculiaridades e não há uma associação dos que estão envolvidos no processo para trocar experiências. Ao mesmo tempo, se verifica que *leasing* tanto pode representar aluguel no primeiro momento como compra no futuro.

Na segunda rodada, surgiu uma nova idéia que foi o contrato do tipo IOM (*implement, operate & maintain*).

Tabela 5.12 Questão 12

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	12. Em sua opinião, qual o número ideal de integradores de tecnologia para um projeto de bilhetagem eletrônica?	**TOTAL**	**27**	**107,41**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**5,5**		**1**	
		Mediana	**10**		**2**	
		3° Quartil	**13**		**3**	
3	***DEPENDE DA COMPLEXIDADE DO PROJETO.***		***10***	***37,04***	***6***	***60,00***

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
12. Em sua opinião, qual o número ideal de integradores de tecnologia para um projeto de bilhetagem eletrônica?		**TOTAL**	**27**	**107,41**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**5,5**		**1**	
		Mediana	**10**		**2**	
		3° Quartil	**13**		**3**	
1	***Um único integrador.***		16	59,26	4	40,00
2	Mais de um integrador.		**1**	**3,70**		
99	Outra? Qual?		**1**	**3,70**		
	Um integrador único e principal fabricante dos validadores e responsável pela implantação e funcionamento de todo o sistema, mas as contratações dos demais fornecedores/integradores, indicados pelo fabricante dos validadores, deverá ficar comercialmente a cargo do OGSB. O fabricante dos validadores deverá apresentar mais de uma alternativa, bem como as especificações que necessita. O OGSB deverá ficar livre para negociar e comprar (após análise e anuência do integrador) catracas, cartões, bilhetes magnéticos, computadores *desk-top*, transceptores IR ou RF, POS, carregadores de cartão etc... Creio ser a única maneira de se evitar *over prices* desnecessários sem tirar a responsabilidade do integrador e evitar-se o "jogo de empurra" de responsabilidades pela boa operacionalidade de todo o sistema[1]. [1] Foi inserido um voto em um único integrador.					

O único comentário feito nesta questão, na segunda rodada, é uma forma de tornar o OGSB menos dependente dos fornecedores de tecnologia e serve também para complementar a questão 16 deste questionário.

Tabela 5.13 Questão 13

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
13. Em sua opinião, como deve ser a forma de manutenção da bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)		**TOTAL**	**26**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**2,5**	
		Mediana	**2,5**		**4**	
		3° Quartil	**6,25**		**4,5**	
1	***FICAR SOBRE A RESPONSABILIDADE DO INTEGRADOR DE TECNOLOGIA.***		***7***	***26,92***	***5***	***50,00***
2	***Responsabilidade do integrador de tecnologia na fase inicial e do OGSB, posteriormente.***		***12***	***46,15***	***4***	***40,00***
3	***Terceirizar os serviços de manutenção.***		**4**	**15,38**	***1***	***10,00***

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	13. Em sua opinião, como deve ser a forma de manutenção da bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**26**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**2,5**	
		Mediana	**2,5**		**4**	
		3° Quartil	**6,25**		**4,5**	
	A operação pelo OGSB e a manutenção dos equipamentos e sistemas pela(s) integradora(s).		1	3,85		
	Os equipamentos embarcados deveriam ser de responsabilidade das empresas operadoras de transporte e os demais equipamentos deveriam ser de responsabilidade do OGSB.		1	3,85		
	Pode ser uma ou outra das alternativas 1 e 3 acima indicadas.		**1**	**3,85**		
99	Outra? Qual? Deve se pensar também na responsabilidade do OGSB compartilhada com o integrador.		**3**	**11,54**	*1*	*10,00*

Este item demonstra que os envolvidos com a implantação de projetos de bilhetagem eletrônica estão conscientes que, quem fornece o produto precisa ser responsável pela sua manutenção. Ao mesmo tempo, sinalizam que os órgãos gestores precisam se capacitar para, no futuro, assumirem a manutenção dos equipamentos.

Tabela 5.14 Questão 14

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	14. Em sua opinião quem deve ser o gestor central do banco de dados da bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**1**		**0**	
		3° Quartil	**2,25**		**2**	
1	***OGSB.***		***11***	***40,74***	***6***	***60,00***
2	***ÓRGÃO GESTOR.***		***3***	***11,11***	***2***	***20,00***
3	***SINDICATO DOS EMPRESÁRIOS.***		***5***	***18,52***	***2***	***20,00***
6	***Empresa agregando órgão gestor, sindicato dos empresários e integrador de tecnologia.***		***2***	***7,41***	***0***	***0,00***
5	***Empresa agregando órgão gestor e sindicato dos empresários.***		***1***	***3,70***	***0***	***0,00***
8	***Terceirizar para empresa do setor de informática.***		***1***	***3,70***	***0***	***0,00***
9	***Terceirizar para uma outra empresa.***		***1***	***3,70***	***0***	***0,00***
4	Integrador da tecnologia.		**0**	**0,00**	*0*	*0,00*
7	Empresa agregando órgão gestor e integrador de tecnologia.		**0**	**0,00**	*0*	*0,00*

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	14. Em sua opinião quem deve ser o gestor central do banco de dados da bilhetagem eletrônica? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**1**		**0**	
		3° Quartil	**2,25**		**2**	
	Empresa agregando órgão gestor, sindicato dos empresários e integrador, terceirizando para uma empresa do setor de informática.		**1**	**3,70**		
	Por conta dos empresários contratantes.		**1**	**3,70**		
	OSGB e Órgão Gestor.		**1**	**3,70**		
99	Outra? Qual?		**3**	**11,11**		

Neste item, o OSGB recebe mais uma atribuição, que é ser gestor central do banco de dados da bilhetagem eletrônica, o que, de acordo com o que ficou decidido na questão 4, é o Órgão Gestor.

Tabela 5.15 Questão 15

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	15. Em sua opinião, como tratar a questão do sigilo das informações coletadas a partir do validador? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**3**		**2**	
		3° Quartil	**5**		**4,5**	
3	***OS DADOS REGISTRADOS NO VALIDADOR DEVEM SER DISPONIBILIZADOS SIMULTANEAMENTE PARA A EMPRESA OPERADORA E ENVIADO AO OGSB.***		***11***	***40,74***	***6***	***60,00***
4	***OS DADOS REGISTRADOS NO VALIDADOR DEVEM SER ARMAZENADOS PELO OGSB E MANTIDOS ÍNTEGROS, PERMITINDO CÓPIAS, PORÉM, SEM ALTERÁ-LOS.***		***7***	***25,93***	***4***	***40,00***
2	Os dados registrados no validador devem chegar ao OGSB protegidos e as empresas envolvidas no processo devem acessar o banco de dados para efetuar seus processamentos.		3	11,11	*0*	*0,00*
1	Os dados registrados no validador devem chegar ao OGSB protegidos e, a partir dele, serem distribuídos.		3	11,11	*0*	*0,00*
	A empresa terceirizada deve ser responsável pelo banco e sua integridade/fidedignidade.		1	3,70		
	Devem ser processados por empresa especializada e disponibilizados de forma transparente para todos.		1	3,70		
	Os dados devem ser disponibilizados simultaneamente, protegidos, para o Órgão Gestor e para a empresa operadora.		1	3,70		
99	Outra? Qual?		3	11,11		

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
15. Em sua opinião, como tratar a questão do sigilo das informações coletadas a partir do validador? (Assinale uma resposta)		**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**3**		**2**	
		3° Quartil	**5**		**4,5**	
	Os dados devem chegar em arquivos íntegros e protegidos ao OGSB, e um espelho deste é disponibilizado às operadoras após a coleta nas garagens[1].		1	3,70		
	[1] Foi inserido o voto no item 4.					

Neste item, fica clara também a preocupação dos especialistas com a integridade e transparência dos dados. Com o objetivo de aprimorar a pesquisa, está-se incluindo também o item 4. Os dados registrados no validador devem ser armazenados pelo OGSB e mantidos íntegros, permitindo cópias, porém, sem alterá-los.

5.5.3 Dependência Tecnológica

A questão 16 Aponte as Principais Ações para Minimizar o Problema da Dependência Tecnológica foi uma pergunta aberta, pelo fato de o tema ser altamente polêmico e só agora, quando vários projetos já estão sendo discutidos, revistos, implantados e abandonados, começa a se ter uma massa crítica de conhecimentos que possibilitam discutir o assunto. A pergunta foi lançada como um desafio dos organizadores da pesquisa aos especialistas, e as respostas foram muito ricas no conteúdo.

Cada especialista podia contribuir com até três sugestões. Para se ter uma noção da distribuição das respostas, apresenta-se - a seguir - tabela onde, por tipo de especialista, se verifica a quantidade de sugestões para cada possibilidade de resposta.

Tabela 5.16 Quantidade de sugestões dos Especialistas

ESPECIALISTA		SUGESTÕES			
TIPO	**QUANTIDADE**	**3**	**2**	**1**	**Nenhuma**
TOTAL	**27**	**14**	**7**	**2**	**4**

Dos 27 especialistas consultados, apenas 4 não responderam a pergunta, o que corresponde a 15 %. Ao mesmo tempo, 14 especialistas, o que corresponde a 54%,

apresentaram três sugestões. A grande expectativa neste item era em relação às respostas dos fornecedores de tecnologia.

A metodologia utilizada na tabulação foi a de criar categorias que possibilitassem o agrupamento das respostas. Após a análise, foram estabelecidas 12 (doze) categorias. A seguir, apresenta-se tabela ordenada de forma decrescente do número de apresentação das categorias, onde - para cada categoria - aparece a descrição, o número de respostas e, finalmente, as palavras - chaves das respostas apresentadas, tomando-se o cuidado de não repetir respostas para não sobrecarregar a tabela. Não foi colocado o código utilizado na categorização, por não ser relevante neste momento.

Tabela 5.17 Relação das Categorias com as Palavras-Chaves

CATEGORIA	QTD	PALAVRAS-CHAVES
Acesso às chaves de leitura e escrita (cartão e banco de dados)	18	▪ Ter a chave do sistema. ▪ Disponibilizar todos os *softwares*. ▪ Abertura dos processos. ▪ Abertura dos processos no final do contrato. ▪ Padrões e formatos abertos. ▪ Protocolo de comunicação do sistema aberto. ▪ Arquitetura aberta. ▪ Programas fonte disponibilizados. ▪ *Software* aberto. ▪ Depósito em instituição de segurança das informações importantes para o sistema. ▪ Abrir o cartão, no caso de término do contrato. ▪ Chaves de segurança no OSGB. ▪ O OSGB deverá comprar os cartões.
Especificações contratuais	15	▪ Evitar “caixas-pretas”. ▪ Previsão de *upgrade*. ▪ Atualização tecnológica. ▪ Prever transferência de informações. ▪ Garantir transferência de tecnologia. ▪ Excluir cláusulas restritivas de direito proprietário. ▪ Indicar o processo de transferência de tecnologia, no caso de quebra do contrato. ▪ Forma, prazos e regras para a transição tecnológica. ▪ Garantias para a troca de fornecedor. ▪ Utilização de equipamentos e manutenção de terceiros. ▪ Contratos de longo prazo. ▪ Manutenção da tecnologia básica para o adquirente.

CATEGORIA	QTD	PALAVRAS-CHAVES
		▪ Prever lista de preços e peças de reposição após a garantia.
Tecnologia padronizada e aprovada pelo mercado	7	▪ Tecnologia amplamente conhecida pelo mercado. ▪ Mídia (cartão) amplamente conhecida no mercado. ▪ Tecnologia padrão no mercado (cartões e equipamentos). ▪ Não servir de "cobaia" para novas tecnologias.
Especificação e atualização da documentação do projeto	3	▪ Projeto do sistema atualizado.
Flexibilidade operacional	4	▪ Norma para garantir interoperabilidade. ▪ Compatibilização com o mercado. ▪ Facilidade de integração do hardware.
Autonomia para desenvolvimento de programas	2	▪ Sistema desenvolvido localmente. ▪ Estrutura própria para desenvolvimento de programas.
Capacitação em tecnologia	2	▪ Treinamento dos que fazem o órgão gestor.
Gestão do sistema	2	▪ O órgão gestor ter o seu próprio gerente técnico. ▪ Participação efetiva do OGSB e do órgão gestor no desenvolvimento do projeto.
Critérios de escolha dos fornecedores	2	▪ Cuidado ao escolher o fornecedor. ▪ Licitação aberta a mais de um fornecedor.
Banco de dados abertos	1	▪ Banco de dados aberto.
Upgrade de tecnologia	1	▪ Validadores que permitam *upgrade*.
Homologação dos equipamentos	1	▪ Homologação dos equipamentos.

A etapa seguinte consistiu em preencher uma matriz de causalidade, um instrumento útil para mapear as relações de causa e efeito em um sistema formado por um conjunto de variáveis (Valença & Associados, 1999), ou seja, verificar como as variáveis se interligam. Para facilitar a leitura, as categorias aparecem em negrito, como é mostrado a seguir. A leitura desta matriz deve ser feita da seguinte forma: **Acesso às chaves de leitura e escrita (Cartão e Banco de Dados)** leva a **Especificações contratuais.** Caso positivo, se preenche com C, não sendo verdade, fica em branco. No sentido inverso, as **Especificações contratuais** causam **Acesso às chaves de leitura e escrita (Cartão e Banco de Dados).** Sim se preenche com C. Após o preenchimento da matriz, é feita a contagem da causalidade de cada categoria.

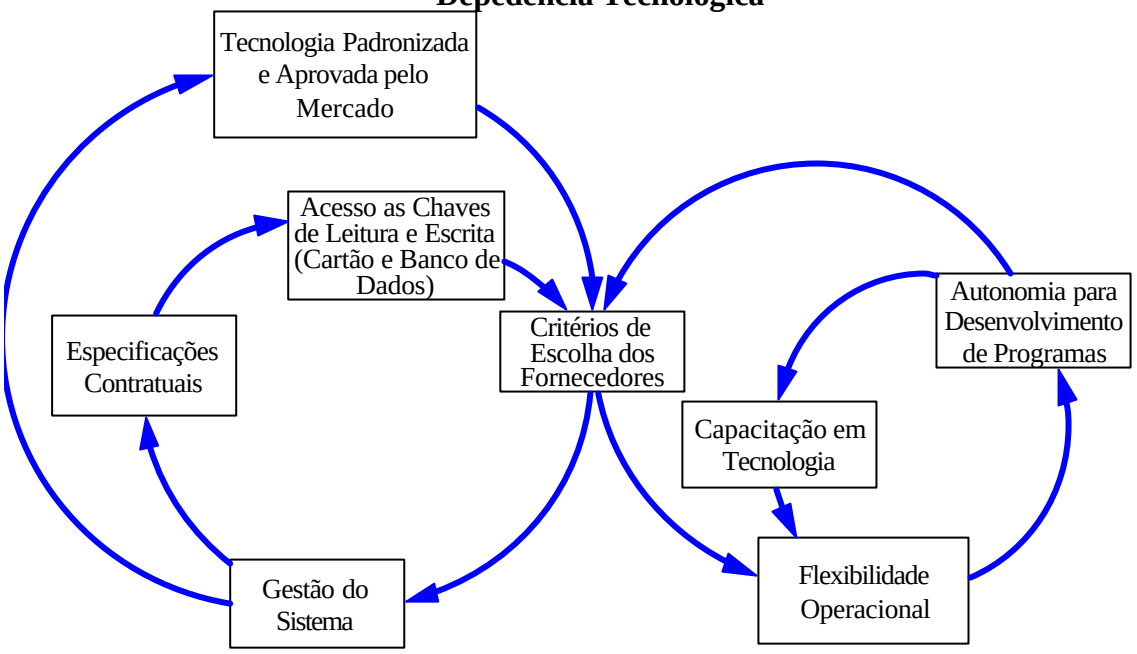
Tabela 5.18 Matriz das Relações Causais

	Categoria													
N°	Nome	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Contagem da Causalidade
1	Acesso às chaves de leitura e escrita (cartão e banco de dados).					C	C							2
			C							C	C			3
2	Especificações contratuais.			C	C	C	C		C	C	C	C	C	9
									C					1
3	Tecnologia padronizada e aprovada pelo mercado.					C				C				2
									C	C	C		C	4
4	Especificação e atualização da documentação do projeto.					C	C	C						3
									C					1
5	Flexibilidade operacional.						C				C			2
							C	C		C	C	C	C	6
6	Autonomia para desenvolvimento de programas.							C						1
								C	C	C	C			4
7	Capacitação em tecnologia.													0
									C	C			C	3
8	Gestão do sistema.									C	C	C	C	4
										C				1
9	Critérios de escolha dos fornecedores.										C	C	C	3
												C	C	2
10	Banco de dados abertos.												C	1
													C	1
11	*Upgrade* de tecnologia.													0
													C	1
12	Homologação dos equipamentos.													0
														0

Para facilitar a visualização das interligações, é desenhado um Mapa Causal. No primeiro momento, com todas as ligações das quatro variáveis mais votadas e suas ligações com as categorias que se encontram no segundo terço da votação. As demais variáveis neste momento são consideradas como um bloco único. Neste trabalho, esta fase do projeto só será descrita e não se mostrará o mapa causal, devido ao limite de páginas para o trabalho.

A etapa seguinte consiste em filtrar, entre as ligações desenhadas, quais as que possibilitam uma visualização do processo. A leitura pode iniciar em qualquer ponto do diagrama. Neste documento, iniciaremos pela variável mais votada.

Ilustração 5.1 Primeira Versão das Relações Causais das Ações para Minimizar a Depedência Tecnológica

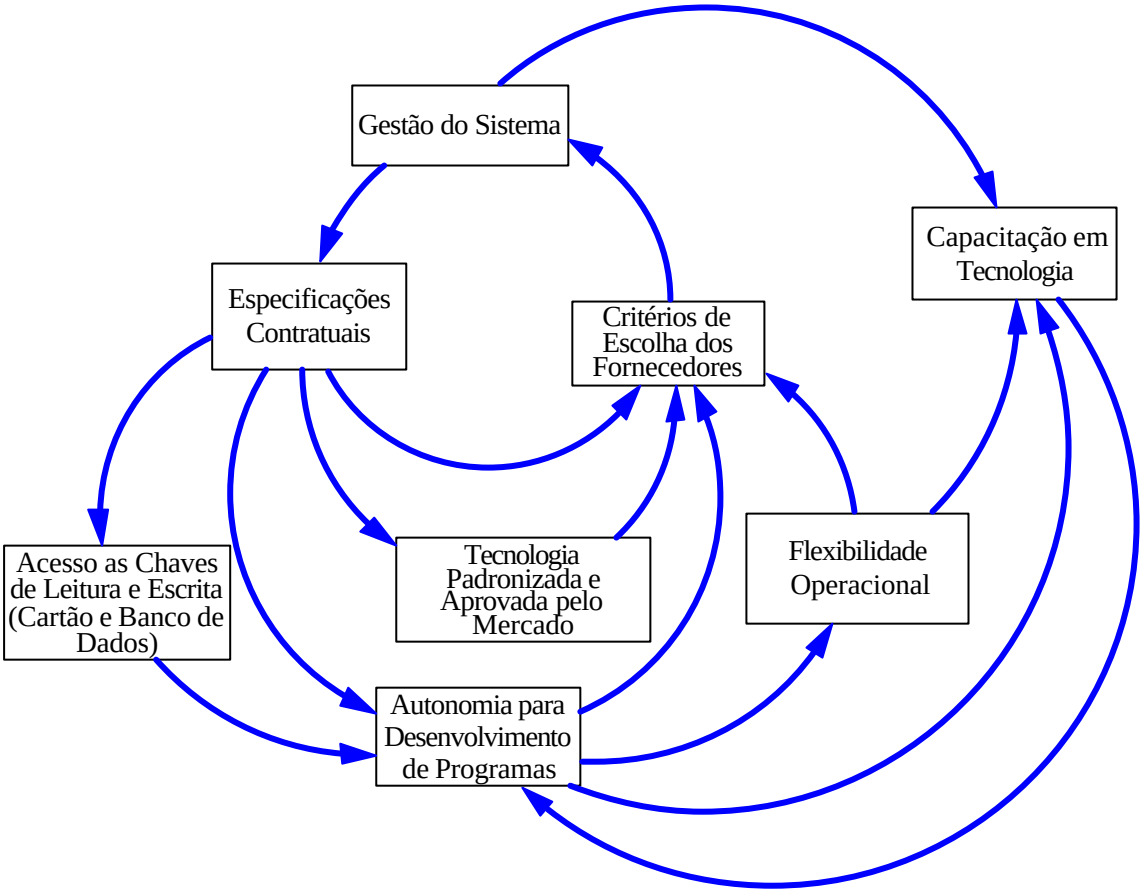


As **Especificações Contratuais** possibilitam o **Acesso às Chaves de Leitura e Escrita (Cartão e Banco de Dados),** que devem ser **Critérios de Escolha de Fornecedores,** que facilitam a **Gestão do Sistema**. Ao mesmo tempo, a **Gestão do Sistema** garante a utilização de **Tecnologia Padronizada e Aprovada pelo Mercado,** que é um dos **Critérios de Escolha de Fornecedores.** Ao mesmo tempo, a **Escolha de Fornecedores** garante a **Flexibilidade Operacional,** que possibilita a **Autonomia para Desenvolvimento de Programas,** que é um dos **Critérios de Escolha de Fornecedores.** Ao mesmo tempo, a **Autonomia para Desenvolvimento de Programas** aumenta a **Capacitação em Tecnologia,** que garante **a Flexibilidade Operacional.**

Nesta primeira leitura, se verifica que a categoria **Critérios de Escolha de Fornecedores** aparece como uma variável-chave entre as interligações analisadas.

Outra leitura que pode ser feita a partir do mapa causal é a seguinte:

Ilustração 5.2 Segunda Versão das Relações Causais das Ações para Minimizar a Dependência Tecnológica



As **Especificações Contratuais** fornecem os **Critérios de Escolha de Fornecedores,** que possibilitam a **Gestão do Sistema,** que garantem as **Especificações Contratuais.** As **Especificações Contratuais** garantem a escolha de **Tecnologia Padronizada e Aprovada pelo Mercado,** que é um dos **Critérios de Escolha de Fornecedores.** Ao mesmo tempo, o **Acesso às Chaves de Leitura e Escrita (Cartão e Banco de Dados)** fornecem condições para a **Autonomia para Desenvolvimento de Programas,** que possibilita **a Flexibilidade Operacional.**

A Autonomia para Desenvolvimento de Programas também é um dos **Critérios de Escolha de Fornecedores. A Autonomia para Desenvolvimento de Programas** fornece condições para a **Capacitação em Tecnologia.** A **Gestão do Sistema** possibilita a **Capacitação em Tecnologia,** que garante a **Autonomia para Desenvolvimento de Programas.**

Em todas as leituras realizadas através da matriz causal, verifica-se que os **Critérios de Escolha de Fornecedores** é uma variável-chave para os entrevistados, e demonstra a preocupação dos especialistas de não ficarem reféns de critérios que não permitam que os projetos de bilhetagem eletrônica se desenvolvam e evoluam.

Para a realização da segunda rodada da pesquisa foi necessário criar um "nova" questão 16 onde com base na contribuição dos especialistas.

Tabela 5.19 Questão 16 Segunda Rodada

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
16.	**Indique três ações capazes de minimizar o problema da dependência tecnológica (por exemplo, quando se quer trocar de fornecedor de tecnologia etc.)**	**TOTAL**	**58**		**43**	**100,00**
		1° Quartil	**1,75**		**2**	
		Mediana	**2**		**3**	
		3° Quartil	**4,75**		**6**	
2	***ESPECIFICAÇÕES CONTRATUAIS BEM ELABORADAS.***		**15**	**25,86**	**7**	**16,28**
1	***ACESSO ÀS CHAVES DE LEITURA E ESCRITA (CARTÃO E BANCO DE DADOS).***		**18**	**31,03**	**6**	**13,95**
11	***PREVER UPGRADE TECNOLÓGICO.***		**1**	**1,72**	**6**	**13,95**
8	*Possibilitar ao órgão gestor a gestão do sistema.*		2	3,45	4	9,30
9	*Estabelecer critérios para a escolha dos fornecedores.*		2	3,45	4	9,30
3	*Tecnologia padronizada e aprovada pelo mercado.*		7	12,07	*4*	*9,30*
10	*Banco de dados aberto.*		1	1,72	*3*	*6,98*
4	*Manter atualizadas as especificações da documentação do projeto.*		3	5,17	*2*	*4,65*
6	*Autonomia para desenvolvimento de programas.*		2	3,45	*2*	*4,65*
12	*Utilizar equipamentos homologados.*		1	1,72	2	4,65
7	*Capacitação na tecnologia utilizada para os técnicos do Órgão Gestor.*		2	3,45	*1*	*2,33*
5	*Permitir a flexibilidade operacional.*		4	6,90	*1*	*2,33*
	Desenvolvimento de sistema operacional aberto, sob domínio do OGSB, para aceitação de mais de um fornecedor tecnológico.				1	2,33

Neste item, surge a idéia de se ter acesso às chaves de leitura e escrita no cartão e banco de dados, o que precisa ser visto com muito cuidado quanto às questões de integridade dos mesmos.

Para que as especificações contratuais sejam bem elaboradas, é necessário que o termo de referência reflita o que se deseja para o projeto, como a previsão de *upgrade* da tecnologia e sistemas operacionais.

5.5.4 O Papel do Cobrador

Tabela 5.20 Questão 17

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
17. O posto do cobrador deve ou não ser mantido? (Assinale uma resposta)		**TOTAL**	**27**	**100,00**	**10**	**100,00**
		1° Quartil	**12,3**		**3,5**	
		Mediana	**13,5**		**5**	
		3° Quartil	**14,8**		**6,5**	
1	**SIM.**		**16**	**59,26**	**8**	**80,00**
2	Não.		**11**	**40,74**	***2***	***20,00***

O assunto da permanência ou não dos cobradores nos ônibus tem se mostrado altamente polêmico. Nas respostas aqui apresentadas, fica a indicação de que este posto de serviço deve ser mantido.

No Brasil, existem projetos com bons resultados, com ou sem a permanência dos cobradores, tudo dependendo da forma com que o projeto foi implantado. Para se tomar uma decisão é preciso levar em conta também que o motorista, com a saída do cobrador, terá suas atribuições aumentadas, já que precisará - a cada viagem - informar no validador o fim e o início das mesmas, para que a bilhetagem eletrônica seja utilizada como instrumento de planejamento e gestão.

Com base na experiência adquirida, nos projetos já implantados, pode-se constatar que é alto o custo de se eliminar qualquer cobrança dentro dos veículos, pois é necessário montar uma rede de venda de passagens muito pulverizada.

Tabela 5.21 Questão 18

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	18. Caso tenha optado pela manutenção do cobrador, indique as razões cabíveis. (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**16**	**100,00**	**8**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**1**		**1**	
		3° Quartil	**2**		**2**	
	NOVA RESPOSTA: PREOCUPAÇÃO COM A IMAGEM DA EMPRESA E ENTENDER QUE A FUNÇÃO DO COBRADOR COM A BILHETAGEM ELETRÔNICA CONTINUA ÚTIL, PARA EVITAR A EVASÃO DE RECEITA (JUNÇÃO DOS ITENS 1 E 2).		***2***	***12,50***	***5***	***62,50***
2	***ENTENDE QUE AS FUNÇÕES DO COBRADOR COM A BILHETAGEM ELETRÔNICA CONTINUA ÚTIL PARA EVITAR A EVASÃO DE RECEITA.***		***6***	***37,50***	***2***	***25,00***
	Além de controlar evasão de receitas e gratuidades, o cobrador trabalha como um posto de venda (pagamento em dinheiro), visto que o motorista não poderia assumir tal função em linhas de grande demanda.				**1**	**12,50**
3	***Por entender que a presença do cobrador reforça a segurança dos passageiros.***		***2***	***12,50***	***0***	***0,00***
1	Preocupação com a imagem social da empresa.		**1**	**6,25**	***0***	***0,00***
	Item 1 e 2 [1]		***2***	***12,50***		
	Dependendo do sistema, sempre haverá linhas onde o cobrador é indispensável.		**1**	**6,25**		
	Inicialmente mantido a fim de receber os pagamentos em dinheiro, tíquetes em papel e elemento orientador da transição e, posteriormente, como um agente de bordo.		**1**	**6,25**		
	Reduzir evasão de receita e minimizar investimento em postos de venda (passageiro eventual).		**1**	**6,25**		
	Evita a sobrecarga do motorista (cobrança de pagantes, verificação de cartões com foto, informações aos passageiros etc.).		**1**	**6,25**		
	Responsabilidade social, num primeiro momento e realocação, em fases seguintes.		**1**	**6,25**		
1	Outra? Qual?		**7**	**12,50**		
	[1] O cobrador passa a ser um operador de sistema, com novas funções e responsabilidades e que agregam todas as alternativas acima. Nos sistemas de bilhetagem, o percentual de pagantes em dinheiro, em média, está próximo a 35%. Dentro deste quadro fica operacionalmente complicado retirar os cobradores e o motorista realizar esta função. Penso em se praticar uma remodelagem e excluir, seletivamente, cobradores das linhas com um índice de pagantes em dinheiro inferior a 10%.		**1**			

Em qualquer projeto que se for implantar, é necessário fazer uma análise de custo-benefício, para saber se o que se quer implantar é ou não viável. É preciso levar em conta as

possibilidades de fraudes possíveis quando o motorista não pode dirigir, evitar pulos de catraca e é perigoso dirigir e cobrar ao mesmo tempo, o que pode aumentar o número de acidentes. Ao mesmo tempo, o cobrador pode, em alguns casos, ser um agente que aumenta a segurança no ônibus. Por ser mais uma pessoa trabalhando a bordo, pode aumentar as possibilidades de fraude, ao negociar com os usuários a má utilização de abatimentos e ou gratuidades.

Na cidade de Campinas, o posto do cobrador foi extinto e, depois, recriado, pois as pessoas que estavam à frente do projeto verificaram que era alto o custo de manter uma rede muito pulverizada para venda de bilhete. No mesmo tempo em que o motorista cobrava passagens eventuais, aumentava o índice de acidentes.

Neste item, na primeira rodada se verificou, novamente, a preocupação com a segurança dos usuários como ocorreu na questão 1.

Na segunda rodada, o comentário "Nos sistemas de bilhetagem, o percentual de pagantes em dinheiro, em média, está próximo a 35%. Dentro deste quadro, fica operacionalmente complicado retirar os cobradores e o motorista realizar esta função. Penso em se praticar uma remodelagem e excluir, seletivamente, cobradores das linhas onde o índice de pagantes em dinheiro é inferior a 10%". Este comentário trouxe uma nova idéia, que deve ser melhor analisada no futuro, ou seja, o STPP operar com linhas em que o cobrador é mantido e, em outras, é retirado e o motorista assume esta função.

Tabela 5.22 Questão 19

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
19. Caso tenha optado pela manutenção do cobrador, indique as ações cabíveis? (Assinale uma resposta)		**TOTAL**	**17**	**100,00**	**4**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**1,5**	
		Mediana	**3**		**2**	
		3° Quartil	**5**		**3,5**	
3	***SER TRANSFORMADO EM AGENTE DE BORDO, MANTENDO O SALÁRIO?***		***7***	***41,18***	***5***	***62,50***
1	Continuar com o mesmo cargo e salário.		**3**	**17,65**	***2***	***25,00***
2	***Ser transformado em agente de bordo, recebendo salário menor?***		***5***	***29,41***	***1***	***12,50***
	O cargo deverá ser transformado em agente operacional (não necessariamente de bordo), mantendo o mesmo salário. O agente operacional trabalharia a bordo, nas linhas e horários em que a		**1**	**5,88**		

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	19. Caso tenha optado pela manutenção do cobrador, indique as ações cabíveis? (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**17**	**100,00**	**4**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**1,5**	
		Mediana	**3**		**2**	
		3° Quartil	**5**		**3,5**	
	presença dele fosse útil para evitar a evasão. Os demais agentes trabalhariam como orientadores ou, até mesmo, como vendedores dos bilhetes ou cartões, em estações, terminais e principais pontos de parada. Esse procedimento foi adotado na Região Metropolitana da Baixada Santista e tem tido grande apoio do Sindicato dos Motoristas e Cobradores e da população.					
	Ou continua na mesma função/condições ou elimina-se de dentro do ônibus.		**1**	**5,88**		
99	Outra? Qual?		**2**	**11,76**		

Nesta questão, surgiu uma resposta espontânea que, embora não tenha atingido o índice para ser priorizada na segunda rodada, é uma curiosidade que deve ser conhecida pelos que tem interesse por este assunto. O agente operacional trabalharia a bordo nas linhas e horários em que a presença dele fosse útil, para evitar a evasão. Os demais agentes trabalhariam como orientadores ou, até mesmo, como vendedor dos bilhetes ou cartões, em estações, terminais e principais pontos de parada. Esse procedimento foi adotado na Região Metropolitana da Baixada Santista e tem tido grande apoio do Sindicato dos Motoristas e Cobradores e da população.

Tabela 5.23 Questão 20

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
	20. Caso tenha optado pela saída do cobrador (Assinale uma resposta)	**TOTAL**	**13**	**100,00**	**2**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**3**		**0**	
		3° Quartil	**5,25**		**1**	
	***NOVA RESPOSTA: SER TREINADO PARA OUTRA FUNÇÃO E* PLANO DE DEMISSÃO VOLUNTÁRIA.**		***6***	***46,15***	***2***	***100,00***
1	***Ser treinado para outra função.***		***5***	***38,46***	***0***	***0,00***

Item	Descrição		1ª Rodada		2ª Rodada	
			Absoluto	Percentual	Absoluto	Percentual
20. Caso tenha optado pela saída do cobrador (Assinale uma resposta)		**TOTAL**	**13**	**100,00**	**2**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**0**	
		Mediana	**3**		**0**	
		3° Quartil	**5,25**		**1**	
2	Plano de demissão voluntária.		**1**	**7,69**	***0***	***0,00***
	Extinguir gradativamente a função. Ir treinando cobradores para outra função e ir promovendo a transferência.		**1**	**7,69**		
	Outra qual?		5			
	As duas respostas em conjunto.		**3**			
	Outra função + demissão voluntária.		**2**			
	Ambas as ações acima, pois não há espaço para todos.		**1**			
	As duas respostas em conjunto.		**1**			
	Deve ser desenvolvido um conjunto de ações (incluindo as duas acima citadas), no sentido de garantir o aproveitamento dos cobradores, em novas funções que tenham efetiva utilidade para a sociedade.		**1**			

Esta foi a única questão fechada do questionário, em que, na primeira rodada, surgiu um novo item a ser inserido, que é treinar o cobrador para uma nova função, aliado ao fato de existir um plano de demissão voluntária. Na segunda rodada, a resposta foi unânime neste item.

Com esta visão, é interessante conhecer a experiência de Goiânia no assunto, que acabou com a função do cobrador, sem criar atritos com os cobradores que, além de serem treinados para outras funções, passaram um período sendo remunerados para procurarem novos empregos ou abrirem seu próprio negócio.

Tabela 5.24 Questão 21

Item	Descrição		1ª Rodada Absoluto	1ª Rodada Percentual	2ª Rodada Absoluto	2ª Rodada Percentual
	21. Entendendo que a bilhetagem eletrônica permite um maior controle do pessoal de operação, que impactos se pode esperar na prática da gestão do pessoal? (Assinale tantas respostas quanto achar aconselhável)	**TOTAL**	**64**	**100,00**	**22**	**100,00**
		1° Quartil	**1**		**1**	
		Mediana	**1**		**2**	
		3° Quartil	**9,5**		**4**	
3	***MAIOR CORREÇÃO NOS PROCEDIMENTOS DE ARRECADAÇÃO DE RECEITA E CONTROLE DA BILHETAGEM ELETRÔNICA PELO COBRADOR.***		***21***	***32,81***	***7***	***31,82***
2	***MELHORIA NA OBEDIÊNCIA DO CUMPRIMENTO DOS QUADROS DE HORÁRIO PELOS MOTORISTAS.***		***17***	***26,56***	***8***	***36,36***
4	***MAIOR CONTROLE DAS HORAS TRABALHADAS.***		***17***	***26,56***	***6***	***27,27***
	Melhora a qualidade de serviço e possibilita segurança do numerário.				**1**	**8,33**
1	Nenhuma.		**2**	**3,13**	***0***	***0,00***
99	Outros ? Quais?		**6**	**9,38**		
	Aferir índices de eficiência do pessoal de operação como: passageiros transportados, percentual de estudantes etc.		**1**	**1,56**		
	Contabilização de todos os tipos de usuários e controle do número de utilização.		**1**	**1,56**		
	Depende do objetivo e eficácia do sistema e da forma como foi implantado, se impositiva ou negociada-participativa.		**1**	**1,56**		
	Fim da possibilidade de compensação de distorções de remuneração na planilha, em cima da compensação do quadro de pessoal. Deve acelerar a necessária reforma na estrutura de financiamento e remuneração do setor, sem a qual não evoluirá do patamar em que está. A não ser que seja para degradar.		**1**	**1,56**		
	Maior cumprimento das leis trabalhistas.		**1**	**1,56**		
	Que não existe tantos estudantes como se imagina - Diminuição drástica das meias tarifas e do comércio paralelo de vale-transporte.		**1**	**1,56**		
	Redução das fraudes provocadas por motoristas e cobradores.		**1**	**1,56**		

A bilhetagem eletrônica pode ser usada como instrumento de gestão, desde que as pessoas envolvidas no processo se preocupem em criar relatórios e analisá-los com este objetivo. Na análise da congruência entre as respostas se verifica que esta questão está de acordo com as respostas dadas na primeira questão, de utilizar a bilhetagem eletrônica como instrumento de gestão.

5.6 Adequação do Método *Delphi* ao Estudo

Neste capítulo, apresentou-se como foi desenvolvida a pesquisa e os cuidados na escolha dos especialistas que foram: técnicos em transporte, fornecedores de tecnologia, consultores e professores que estão envolvidos na implantação e operação de projetos SABE.

A elaboração do questionário seguiu uma linha de raciocínio com o cuidado de formular perguntas sobre todas as faces do problema. Na primeira rodada após a tabulação constatou-se que em 3 questões, era necessário incluir novo item, de acordo com o que estabelece a técnica *Delphi*. Na segunda rodada após a tabulação, não houve a necessidade de incluir nenhum novo item e, de acordo com o que se estabelece para a aplicação do questionário via *internet* após duas rodadas, caso não haja respostas divergentes pode se considerar a pesquisa realizada e os resultados representativos (Giovinazzo, 2001).

Embora não haja um número ótimo de especialistas, a literatura informa que na primeira rodada não se deve trabalhar com no máximo 30 especialistas (Dalket, Brown e Cichran,1970) e trabalhou- se com 26. Na segunda rodada final, o número mínimo deve ser 7 (Vichas,1982) e foram obtidas 10 respostas, desta forma a amostra está de acordo com os preceitos da técnica *Delphi* de pesquisa. O número máximo de questões aconselhado é de 25 e este questionário foi elaborado com 21.

As respostas dadas possibilitam estabelecer estratégias para a implantação de projetos tipo SABE utilizando a convergência das respostas que consolidam o julgamento intuitivo do grupo (Wright e Giovinazzo, 2000). Através do que foi aqui apresentado, ficou comprovada a adequação da metodologia *Delphi* de pesquisa para ser utilizada nesta dissertação, por ser um método adequado para refinar julgamentos de grupos (Jolson e Rossow, 1971) e prospectar tendências (Giovinazzo, 2001).

No próximo capítulo, serão apresentadas, de forma sucinta, as diretrizes que precisam ser seguidas quando da implantação de projetos SABE.

6. DIRETRIZES PARA OS ÓRGÃOS GESTORES IMPLANTAREM PROJETOS SABE

O objetivo deste capítulo é apresentar as diretrizes que permitam aos Órgãos Gestores implantarem projetos SABE, com base nas informações coletadas, utilizando a técnica *Delphi* de Pesquisa nas entrevistas realizadas com pessoas que trabalham na área de transporte e/ou bilhetagem eletrônica nas cidades de Belém, Campinas, Fortaleza, Goiânia, São Paulo e na Região Metropolitana do Recife, agregando comentários sobre o assunto encontrados em documentos que discutem a bilhetagem eletrônica, gestão de dados e de políticas públicas.

O recente aumento de interesse pelos sistemas de bilhetagem automática e a falta de experiência brasileira no assunto tem deixado órgãos gestores e empresas operadoras do sistema de transporte por ônibus dependentes das informações fornecidas pelos próprios fabricantes ou fornecedores de equipamentos. E, na maioria dos casos, sistemas para controle automatizado da demanda são implantados sem uma investigação mais profunda sobre a tecnologia mais apropriada, a melhor forma de implantação operacional do sistema e sobre os impactos que podem ser causados ao sistema e à sociedade (Corrêa, 1996).

As diretrizes apresentadas neste capítulo seguem a mesma ordem do questionário apresentado no capítulo 5.

6.1 Institucional

1) Aponte as principais razões que levam a implantação de um projeto de bilhetagem eletrônica?

- ✓ *Viabilizar um sistema tarifariamente integrado entre os diferentes modos de transporte;*
- ✓ *Obter um maior controle da demanda e/ou do serviço ofertado, pois a demanda está caindo e a evasão de receita está alta;*
- ✓ *Apoiar o processo de planejamento do sistema;*

Os empresários de ônibus têm interesse em controlar o volume das gratuidades e descontos para estudantes. Um primeiro raciocínio das empresas é que eles arcam com os custos do passageiro gratuito ou com desconto, mas, depois, se percebe que este custo é repassado para a tarifa. (ANTP Revista Movimento, 2005).

Segundo Liane Born, consultora e presidente do Instituto de Mobilidade Sustentável – Ruaviva, poucas são as cidades em que já houve a implantação do sistema de bilhetagem de modo a oferecer os benefícios em termos de acessibilidade e de redução de custo ao principal beneficiário, que é o usuário que paga a conta.

Uma das informações mais relevantes para o planejamento de transporte de passageiros é, sem dúvida, a matriz de origem-destino (O-D) das viagens (Kühlkamp e Neto, 2003), que pode ser a base de dados para se ter um sistema tarifariamente integrado e que não ocasione o aumento de custo, por não se ter um planejamento adequado.

Nesta questão, fica clara a preocupação de utilizar os dados dos projetos SABE para o planejamento e no combate à evasão de receita.

2) Em sua opinião, quem deve ser o responsável por iniciar os estudos para implantação da bilhetagem eletrônica?

- ✓ Órgão Gestor

Os projetos de bilhetagem têm um potencial enorme. O segredo é começar com a construção da política que se quer implantar e deixar para um segundo momento a escolha da tecnologia adequada, pensando nela apenas como instrumento para a construção do seu modelo de gestão (Born, 2004).

3) Quais os atores que precisam ser ouvidos para a elaboração de um projeto de bilhetagem eletrônica?

- ✓ Integradores de tecnologia
- ✓ Órgão Gestor
- ✓ Sindicato dos empresários

Embora sejam os usuários que, através da tarifa, pagam os custos do transporte, na prática se verifica que eles não são ouvidos quando vão ser implantados projetos que vão influenciar as suas vidas, diretamente, no dia-a-dia. No levantamento de dados e nas entrevistas não se detectou, em nenhum dos casos estudados, que os usuários tenham sido ouvidos.

4) Em sua opinião, quem deve comandar institucionalmente o processo de implantação da bilhetagem?

- ✓ Órgão Gestor

Quando as informações estão somente nas mãos dos operadores, o acesso fica mais difícil. Há cidades em que o poder público tinha mais e melhores informações quando seus fiscais iam às garagens, do que agora, com sistemas de bilhetagem eletrônicas controlados apenas pelas empresas operadoras (Born, 2004).

6.2 Escolha da Tecnologia

5) Qual a tecnologia mais adequada para implantação de um projeto de bilhetagem eletrônica?

- ✓ Cartão inteligente sem contato
- ✓ Validador híbrido: cartão inteligente com contato e cartão inteligente sem contato
- ✓ Cartão combinado (híbrido, inteligente com contato e sem contato no mesmo casco)

"Acredita-se que os projetos de bilhetagem têm um potencial enorme. O segredo é começar com a construção da política que se quer implantar e deixar, para um segundo momento, a escolha da tecnologia adequada, pensando nela apenas como instrumento para a construção do seu modelo de gestão (Born, 2004)".

A pesquisa realizada por Maria Villegas, para a sua dissertação de mestrado, concluiu que a tecnologia do cartão *smart card* é a adequada para o sistema de transporte brasileiro. O trabalho não especificava se o cartão seria com ou sem contato, mas confirma o resultado a que se chegou neste estudo.

Um dos motivos para a consolidação da tecnologia *smart card* sem contato foi a redução drástica do preço dos cartões. Em meados da década passada, os cartões com contato eram quase três vezes mais baratos dos que os sem contato, tornando-se, portanto, uma forte motivação para se utilizar a tecnologia com contato. Atualmente essa diferença é mínima. Desta forma, os cartões sem contato vêm se constituindo, não só no Brasil, mas mundialmente, na plataforma mais utilizada no setor de transporte, pela maior rapidez e operacionalidade que ele proporciona em situações de controle de fluxo de pessoas.

Para viabilizar que o mesmo cartão seja utilizado pelo transporte e sistema bancário será preciso trabalhar com o cartão que comporte as duas tecnologias, ou seja, o cartão que se denominou chamar de *comb*.

6.3 Financiamento do Projeto

6) Qual deve ser a estrutura de financiamento do sistema de bilhetagem eletrônica?

- ✓ Divisão das despesas entre Órgão Gestor e sindicato dos empresários.
- ✓ Órgão Gestor, através de recursos extraídos da tarifa.

A implementação de inovações tecnológicas – em nosso caso, na bilhetagem eletrônica – deve ser assumida pelo conjunto da sociedade como um instrumento de redução da tarifa e melhoria contínua do processo de gestão. Nesse caso, é de fundamental importância um processo de negociação que defina as formas de financiamento e também a apropriação dos ganhos de produtividade (Pacheco, 2003).

7) Em sua opinião, como devem ser consideradas as despesas do sistema de bilhetagem eletrônica?

- ✓ Considerar todas as despesas (implantação e manutenção) na planilha tarifária como custo do sistema de transporte
- ✓ Considerar só a despesa de manutenção na planilha tarifária como custo do sistema de transporte

O custo de operação da bilhetagem eletrônica fica em torno de 3 a 4% da tarifa (Born, 2004). Caso se conseguisse receita com publicidade nos percentuais levantados nesta pesquisa, faríamos com que a implantação de sistemas de bilhetagem não aumentassem os custos operacionais dos STPP, por outro lado a diminuição da evasão de receita, nos projetos que se tem notícia, cobrem os custos do sistema como se comprovou no SABE em Recife.

Nos sistemas implantados, alugando os equipamentos e sistemas, o custo fica em torno de R$ 350,00 e R$ 500,00/mês por veículo. Quando se inclui os custos dos cartões, comercialização, seguro e transporte, essa forma de contratação pode representar de 4% a 8% da receita tarifária (Germani, Colares e Ribeiro, 2003).

8) Em relação ao custo de implantação do projeto de bilhetagem eletrônica que percentual do investimento pode representar a receita anual com publicidade no cartão?

- ✓ Menos de 1%

O custo de arrecadação para os sistemas de bilhetagem no Brasil ficam entre 3% e 7% da receita tarifária, dependendo da complexidade do projeto (Germani, Colares e Ribeiro, 2003).

As discussões com especialistas da área de marketing sobre o motivo de não se ter casos práticos da utilização dos cartões como mídia para publicidade apontaram que a alta durabilidade dos mesmos pode ser um fator impeditivo para o desenvolvimento de campanhas, ao mesmo tempo em que diziam que estudos de mercado poderiam mostrar a viabilidade da idéia.

9) Quais seriam os possíveis usos alternativos do cartão visando, sua viabilidade econômica? (Assinale tantas respostas quanto achar aconselhável)

- ✓ Identificação do funcionário.
- ✓ Ponto do funcionário
- ✓ Programa de fidelidade
- ✓ Tíquete-Refeição
- ✓ Dados funcionais

Embora tenha apresentado como resposta o tíquete-refeição, a legislação - atualmente em vigor no Brasil - não permite. Existem projetos na Câmara Federal para reverter esta situação.

Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho confirma que há muitas perspectivas para a aplicação de sistemas de bilhetagem eletrônica, como programas de fidelização, parcerias com outros segmentos, relacionamento direto, entre outros, mas admite que, na prática, esses avanços ainda não se efetivaram, mais por questões econômico-institucionais do que por questões tecnológicas (ANTP Revista Movimento, 2005).

O sistema de bilhetagem automática, especialmente o baseado em *smart cards*, possui um potencial de geração de outras receitas, de diversos tipos e graus de importância, podendo-se citar: a exploração de publicidade em espaços físicos dos cartões; a exploração de publicidades não utilizadas no cartão para agregar aplicações de terceiros, especialmente

quando se tratar de questões que permitam multiaplicações (Germani, Colares e Ribeiro, 2003).

No Brasil, já existe exemplo do uso múltiplo do cartão. Em Curitiba, o cartão fornecido pelo município permite o acesso a alguns serviços públicos (saúde, escolas etc.) inclusive o transporte coletivo. No projeto SABE, gerenciado pela EMTU/Recife, o Bilhete Eletrônico - nome fantasia dos cartões do VT - para as empresas públicas ligadas ao Governo do Estado é obrigatório o seu uso como cartão de identificação. Em algumas empresas, servem também para o controle de ponto. As prefeituras da RMR seguem a mesma tendência, como é o caso de Olinda e Recife.

10) Em sua opinião, como deve ser aplicado um superávit eventual do sistema de bilhetagem?

- ✓ Investimento no sistema de transportes.

A portaria nº 247/2002, que regulamenta a operação do projeto SABE, implantado na RMR, a EMTU/Recife estabeleceu que as receitas advindas da comercialização das faces dos cartões, do chip ou da prestação de serviços devem ser utilizadas, primeiramente, na manutenção do sistema.

11) Em sua opinião, qual a melhor forma de contratação dos equipamentos da bilhetagem eletrônica?

- ✓ Compra
- ✓ Aluguel

Não há forma de contrato prevalecente na aquisição dos sistemas de bilhetagem automática. Dos sistemas implantados, cerca de 60% foi compra direta dos equipamentos, enquanto nos outros 42% foi feito contrato de leasing (Carvalho, 2003).

Na opinião da autora desta dissertação, baseada na prática de trabalhar no setor público e em gerenciar projetos, não há dúvida de que a melhor forma de contratação é o aluguel, incluindo manutenção, instalação e *upgrade* do sistema.

12) Em sua opinião, qual o número ideal de integradores de tecnologia para um projeto de bilhetagem eletrônica?

- ✓ Depende da complexidade do sistema

- ✓ Um único integrador

6.4 Manutenção do Sistema

13) Em sua opinião, como deve ser a forma de manutenção da bilhetagem eletrônica?

- ✓ Ficar sob a responsabilidade do integrador de tecnologia.

Na opinião da autora desta dissertação, quem desenvolveu a tecnologia tem todas as condições de prestar um serviço adequado e de utilizar este processo para, a cada dia, aprimorar mais o produto.

14) Em sua opinião, quem deve ser o gestor central do Banco de Dados da bilhetagem eletrônica?

- ✓ Órgão Gestor.

Enquanto muita ênfase está sendo dada para os dados e informações, poucos estudos são realizados acerca da qualidade da informação, hoje utilizada para planejamento de transportes (Correia e Yamashita, 2004). O que se espera de um sistema de bilhetagem é capacidade e flexibilidade suficientes para acompanhar as várias etapas do desenvolvimento social que condicionam as políticas tarifárias, sendo que essas variam de acordo com a política de transporte que tenha sido definida (Magalhães, 1995).

Nos primeiros anos de implantação do SABE, como o sistema central da bilhetagem eletrônica era operado pelo sindicato das empresas, a EMTU/Recife não ficava conectada ao banco de dados, recebendo os dados operacionais gravados em CD. A questão se tornava mais grave quando, na Resolução 002/98 do CMTU, rezava que os equipamentos para a EMTU/Recife operar a bilhetagem eletrônica seriam fornecidos pelas empresas operadoras. Quando a EMTU/Recife instalou a sua Central de Controle da Bilhetagem passou a utilizar os dados como entrada da CCT.

15) Em sua opinião, como tratar a questão do sigilo das informações coletadas a partir do validador?

- ✓ Os dados registrados no validador devem ser disponibilizados, simultaneamente, para a empresa operadora e enviado ao Órgão Gestor.

- ✓ Os dados registrados no validador devem ser armazenados pelo Órgão Gestor e mantidos íntegros, sendo permitido cópias porém sem que pudesem ser alterados.

A precisão dos dados, a atualidade, representatividade e consistência nem sempre são questionadas e, como conseqüência, têm-se resultados inadequados. No setor de transportes, assim como nas demais áreas, nem sempre se dispõe de verba suficiente para a aquisição dos dados apropriados (Correia e Yamashita, 2004).

Como para cada passageiro que utiliza o sistema está disponível o horário, linha, veículo e tipo de usuário, dispõe-se agora de uma massa de dados que pode e deve ser utilizada para pesquisa e análise. No projeto SABE, gerenciado pela EMTU/Recife, os dados de entrada na CCT, programação das linhas e pela gerência de comunicação para dar respostas as reclamações e solicitações dos usuários são obtidos do SABE.

16) Indique três ações capazes de minimizar o problema da dependência tecnológica:

- ✓ Especificações contratuais bem elaboradas.
- ✓ Acesso às chaves de leitura e escrita (Cartão e Banco de Dados).
- ✓ Prever *upgrade* tecnológico.

Esta questão foi a única totalmente aberta na primeira rodada e se reveste de maior importância, pois mostra ações que permitam aos órgãos gestores minimizar a dependência tecnológica. No projeto SABE, onde a EMTU/Recife entrou como interveniente no contrato. a inexperiência neste tipo de serviço fez com que, na prática, o órgão gestor tivesse que lutar muito para não se tornar refém do fornecedor de tecnologia, o que dificultou a implantação do módulo VT.

Os projetos de bilhetagem eletrônica são sistemas caros, que não podem ser modificados e trocados com a velocidade que pensamos. Se não for bem estruturado na origem, pode trazer problemas e agregar mais custos: necessidade de *up grade*, mudanças de *software*, construção de uma nova lógica (Born, 2003).

6.5 O Papel do Cobrador

17) O posto do cobrador deve ou não ser mantido?

- ✓ Sim

A NTU admite que, quanto aos cobradores, a tendência é pela sua permanência, principalmente, em função do atendimento do usuário eventual, com passe unitário (ANTP Revista Movimento, 2005).

A pesquisa Panorama da Bilhetagem no Brasil apresentou o seguinte resultado:

Tabela 6.1 Pesquisa sobre a Permanência do Cobrador

Foi Retirado o Cobrador do Ônibus?	
Total	**100**
Sim	16
Não	79
Não mais existe projeto	5

FONTE: Pesquisa Panorama da Bilhetagem no Brasil

Os custos de implantação de uma rede de pontos de venda que permitam a retirada do cobrador fez com que a questão da manutenção do posto do cobrador fosse revista. Nesta dissertação, um dos especialistas trouxe a idéia de que a retirada do cobrador pode ser parcial, em alguns horários e linhas. Esta idéia precisa ser considerada no desenvolvimento de novos projetos.

18) Caso tenha optado pela manutenção do cobrador, indique as razões cabíveis?

- ✓ Preocupação com a imagem social da empresa e entender que a função do cobrador, com a bilhetagem eletrônica, continua útil para evitar a evasão de receita.
- ✓ Entende que a função do cobrador com a bilhetagem eletrônica continua útil para evitar a evasão de receita.

Nesta reposta, as duas respostas são muito semelhantes, alterando “apenas” a questão da imagem social da empresa.

19) Caso tenha optado pela manutenção do cobrador, indique as ações cabíveis?

- ✓ Ser transformado em agente de bordo, mantendo o salário.

No caso específico dos cobradores, defende-se a permanência de um segundo homem a bordo, não por uma questão corporativa ou simplesmente de manutenção do posto de trabalho, o que já seria de bom tom, em face da conjuntura que enfrentamos, mas para exercer novas funções com a implantação do sistema no trato direto com o equipamento e,

principalmente, no suporte aos usuários, deixando o motorista livre para o exercício de sua atividade (Pacheco, 2003).

Na Classificação Brasileira de Ocupações – CBO, os cobradores são responsáveis pela: manutenção do ordenamento e da convivência social no interior do veículo, primeiros socorros, informação ao passageiro, atendimento aos que apresentam limitação dos movimentos portadores de deficiência, idosos, mulheres grávidas e outros.

20) Caso tenha optado pela saída do cobrador o que fazer com ele?

- ✓ Ser treinado para outra função e plano de demissão voluntária.

A substituição da função desempenhada pelo cobrador requer também um adequado treinamento, tanto dos usuários como do próprio motorista, pois, no atual sistema operacional e de transportes, o cobrador é responsável por uma série de atividades extras à sua função, como zelar pela segurança dos veículos, orientarem o embarque e desembarque de passageiros e prestar orientações aos usuários (Corrêa, 1996).

O CBO, no código 7824 - para motoristas de ônibus urbanos, metropolitanos e rodoviários - reza que: conduzem e vistoriam ônibus e trólebus de transporte coletivo de passageiros urbanos, metropolitanos e ônibus rodoviários de longas distâncias; verificam itinerário de viagens; controlam o embarque e desembarque de passageiros e os orientam quanto a tarifas, itinerários, pontos de embarque e desembarque e procedimentos no interior do veículo. Executam procedimentos para garantir a segurança e o conforto dos passageiros. Habilitam-se periodicamente para conduzir ônibus.

21) Entendendo que a bilhetagem eletrônica permite um maior controle do pessoal de operação, que impactos se pode esperar na prática da gestão do pessoal?

- ✓ Maior correção nos procedimentos de arrecadação de receita e controle da bilhetagem eletrônica pelo cobrador.
- ✓ Melhoria na obediência do cumprimento dos quadros de horário pelos motoristas.
- ✓ Maior controle das horas trabalhadas.

6.6 CONCLUSÕES

Os especialistas que responderam ao questionário forneceram as informações que possibilitam estabelecer as diretrizes que irão permitir que os Órgãos Gestores implantem projetos SABE nas várias visões do projeto: institucional, escolha da tecnologia, financiamento do projeto, manutenção do sistema, segurança das informações, dependência tecnológica e o papel do cobrador.

A única pergunta aberta do questionário, solicitando aos especialistas que apontassem três principais ações capazes de minimizar o problema de dependência tecnológica foi a que exigiu maior trabalho na sua tabulação, ao mesmo tempo em que aponta como solução que as especificações contratuais precisam ser bem elaboradas, o que só pode ocorrer se, previamente, se tenha feito um Termo de Referência do Projeto, para descrever o modelo que se quer implantar. O *upgrade* tecnológico e as chaves de leitura e escrita do cartão também precisam estar previstos para serem exigidos.

A escolha da tecnologia do cartão inteligente sem contato é compatível também com a procura de agregar novos serviços no cartão, visando facilitar a vida do usuário e aportar recursos ao sistema, diminuindo a necessidade de reajustes tarifários maiores para viabilizar a manutenção e implantação do projeto que se prevê considerar na planilha tarifária.

A permanência do posto do cobrador espelha o que vem acontecendo em 79% dos projetos já implantados no Brasil.

Como cerne do estudo, ficou o Órgão Gestor tem que comandar o projeto SABE desde os primeiros estudos, institucionalmente, e a gestão do banco de dados e, desta forma, garantir, através de políticas públicas, que os benefícios que a bilhetagem eletrônica pode trazer a todos os atores envolvidos no projeto sejam atingidos. Com base nesta premissa, como uma contribuição não só à academia, esta dissertação apresenta os principais benefícios que os projetos SABE podem trazer para os envolvidos no processo.

7. CONCLUSÕES: BENEFÍCIOS DOS PROJETOS SABE E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo tem por objetivo apresentar os benefícios que podem ser obtidos pelo Governo Federal, Empresas Operadoras, Usuários do STPP, Pessoal de Operação, Integradores de Tecnologia e a sociedade em geral, com a implantação dos projetos SABE.

7.1 Benefícios da Implantação do SABE

O SABE é um instrumento que, ao possibilitar o acesso aos dados operacionais e de geração de receita dos sistemas de transporte, permite implantar um conjunto variado de soluções, desde que a política a ser adotada e o projeto que se quer implantar estejam definidos de forma clara, para que seja possível explorar suas potencialidades. Com base nessa premissa, apresentam-se - a seguir - os principais benefícios que podem ser obtidos pelos diversos agentes envolvidos.

7.1.1 Governo Federal

O Governo Federal deve desenvolver uma política nacional de fortalecimento dos órgãos gestores e uma das opções é estabelecer as diretrizes para implantar projetos SABE com o objetivo de melhorar a qualidade dos serviços prestados aos usuários e criar as condições que possibilitem às bases de dados locais fornecerem subsídios para formular as diretrizes e estudos nacionais. A Constituição Federal reza no Art. 20 que é competência exclusiva da União instituir diretrizes para desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

O Movimento Nacional pelo Direito ao Transporte Público de Qualidade para Todos – MDT luta para criar recursos permanentes para o setor e baratear as tarifas, mas para se garantir que a redução de tributos venha a ser utilizada de forma correta é preciso dispor de dados confiáveis sobre a operação do STPP.

A Medida Provisória nº. 2208, de 17 de agosto de 2001, com força de Lei, estabelece as condições para o acesso ao transporte público local para os estudantes precisa ser reformulada com o objetivo de fortalecer o órgão gestor, para que ele seja o responsável por emitir o documento que permita o acesso ao STPP. O cartão do estudante pode servir também para verificar a freqüência nas escolas e, consequentemente, ser o dado de entrada para recebimento de benefícios pelos pais, compra de merenda escolar pelos governos e só liberar os benefícios para os que, realmente, estudam. Desta forma, é possível se subsidiar o desconto na tarifa, para os estudantes, com base na diminuição de despesas.

O financiamento do Centro de Controle Operacional - CCO deve estar vinculado à integração entre os órgãos responsáveis pelo trânsito e transporte, o que melhora a qualidade do serviço prestado e diminui os custos operacionais.

O Governo Federal precisa voltar a investir na capacitação em geral e dos órgãos gestores em particular através de treinamento, troca de experiências, criação de cartilhas e estabelecendo diretrizes como as aqui apresentadas.

7.1.2 Órgão Gestor

O órgão gestor precisa estar capacitado para gerenciar o SABE e utilizar esta ferramenta para buscar alternativas que tenham, por objetivo, prestar um melhor serviço a todos os clientes, sejam eles passageiros dos ônibus, adquirentes do VT, operadores, empresários do setor de transporte e fornecedores de tecnologia.

A remuneração dos STPP do Brasil é feita pelos usuários, através do pagamento das tarifas, ao mesmo tempo em que subsidiam os abatimentos e gratuidades, que são criados sem se estabelecer a fonte de recursos para cobrir a diminuição de receita. Para diminuir o impasse entre a capacidade de pagamento dos usuários e os custos de operação do STPP, do ponto de vista do órgão gestor, o projeto SABE pode trazer uma série de benefícios, como se apresenta a seguir.

Ao gerenciar adequadamente os dados do SABE, o órgão gestor pode oferecer aos passageiros um serviço de maior qualidade, ao dispor do censo viagem a viagem dos horários

realizados e o tempo de rotação dos veículos. Nas paradas e terminais é possível disponibilizar os horários de chegada e previsão de partida dos veículos. A matriz de integrações pode ser criada com base no perfil de deslocamento dos usuários, aumentando a mobilidade, sem causar desequilíbrio financeiro. A redução das fraudes e o retorno dos passageiros transferidos para o transporte clandestino ou artesanal, possibilitam um aumento na arrecadação.

As tecnologias atualmente disponíveis permitem a criação de um Centro de Controle Operacional – CCO, que deve ser operado em conjunto pelos responsáveis pelo trânsito e as empresas operadoras, o que garante economia de escala. Com base nos dados obtidos pelo SABE, através de *Global Positioning System* – GPS, se verifica a posição do veículo, e do *General Packet Radio Service* - GPRS se transmitir as informações para reprogramar a operação. Estes equipamentos podem fornecer informações para as centrais que controlam o tráfego e, desta forma, se priorizar a circulação do transporte coletivo.

O órgão gestor, ao gerenciar adequadamente a concessão de benefícios e gratuidades, diminui o seu uso indevido e possibilita o aumento do passageiro equivalente que diminui a necessidade de reajustes tarifários.

Ao estabelecer as políticas de fidelização dos que utilizam os ônibus, é necessário conhecer o perfil de deslocamento dos passageiros, para não criar mais uma fonte de redução de receita, ao mesmo tempo em que é possível reduzir a tarifa em determinados horários, para atrair passageiros e diminuir a concentração de usuários nos picos, o que possibilita a redução de custos operacionais.

Recursos extratarifários podem ser obtidos através da comercialização de espaço no *chip* do cartão, para disponibilizar novas funcionalidades ou fazer convênios com empresas que forneçam produtos ou serviços com desconto para beneficiários de abatimentos e gratuidades ou escolas, visando alugar leitoras que reconheçam os cartões do SABE e, desta forma, validem a entrada. Embora não se conheça casos de sucesso da comercialização das faces do cartão para propaganda, não se deve abandonar uma possibilidade de aportar receita extratarifária para o sistema. Outra opção possível é transformar os ônibus em correspondentes bancários e os cobradores, em agentes de bordo, que - além da cobrança - de passagens, recebem o pagamento de contas, como está sendo testado em Presidente Prudente.

Ao estabelecer parceria com outros órgãos gestores, em regiões metropolitanas ou aglomerados urbanos, com o objetivo de permitir utilizar um sistema compatível que

acoplaria uma política de transportes, para evitar a concorrência danosa entre linhas que se superpõem, diminuir custos operacionais e melhorar o serviço prestado aos usuários.

Antes de qualquer decisão na busca de recursos extratarifários, é necessário fazer um projeto onde se analisem os prós e os contras, incluindo um estudo de custo-benefício.

Para diminuir as despesas com pesquisa é preciso criar sistemáticas para utilizar os dados obtidos nos validadores que registram, a cada vez que se gira a catraca, a empresa, o veículo, a linha, a hora, o tipo de usuário. Ao se acoplar um GPS ao validador, é possível identificar os locais onde ocorrem os embarques e, por amostragem, instalar uma leitora de cartões na saída e se ter uma pesquisa de sobe-e-desce, com origem e destino na linha ou região que se esteja estudando, de acordo com o planejamento estabelecido.

Ao utilizar os dados obtidos com o SABE, como os de entrada, para o gerenciamento do STTP, é possível - ao mesmo tempo - verificar os serviços ofertados à população, aperfeiçoar os recursos operacionais e diminuir os constantes atritos entre poder público e empresários, quando se paga, através das CCT, o serviço ofertado aos usuários.

7.1.3 Empresas Operadoras

As empresas operadoras podem se beneficiar dos projetos SABE, ao acompanhar viagem a viagem, a adequação da programação estabelecida e se a previsão de passageiros para o horário se confirma, podendo reprogramar a operação, caso seja verificado excesso de oferta ou demanda. Esta tarefa deve ser realizada em um CCO, gerido em conjunto com o órgão gestor, o que traz uma economia de escala, ao se ter, em um mesmo local, órgão gestor e empresas operadoras utilizando os mesmos equipamentos.

No validador é possível acoplar dispositivos para registrar a quantidade de giros do motor por minuto, intensidade das freadas, inclinação nas curvas, passagens de marcha etc, que permitem medir o desempenho do veículo, orientando o motorista para melhorar sua forma de dirigir e diminuindo custos de manutenção, oferecendo um melhor serviço aos usuários. A instalação do GPRS, acoplado ao validador, permite ainda oferecer um melhor serviço ao usuário e maior controle do pessoal de operação quanto ao cumprimento das viagens.

Na área de pesquisa é possível - de tempos em tempos - instalar uma leitora de cartões na porta de saída do veículo, não só para adequar a oferta à demanda, mas também para verificar os trechos mais carregados, possibilitando uma reprogramação das linhas não só para

adaptar a oferta à demanda, mas também para diminuir o desgaste do veículo, ao evitar excesso de carga.

Ao operarem em mais de um STPP, poderão diminuir despesas operacionais, ter redução de custos operacionais - se os órgãos gestores estabelecerem parcerias - e se o mesmo tipo de equipamentos for utilizado pelos sistemas. A bilhetagem eletrônica garante também a redução das fraudes na utilização dos benefícios e a reconquista de parte dos passageiros transferidos para o transporte clandestino.

Outra forma de se beneficiar da implantação do SABE é obter receita extra, ao transformar os ônibus em correspondentes bancários, adaptando o validador para autenticar pagamentos, ao mesmo tempo em que atribui mais uma função ao cobrador que, a cada dia, tem menos receita a receber dos usuários.

7.1.4 Usuários do STPP

Os usuários deveriam ser os maiores beneficiados pelos projetos SABE, pois são eles que financiam os STPP, incluindo a bilhetagem, mas, na prática, os projetos são implantados e não se tem uma melhoria na qualidade do serviço ofertado, pois a ênfase é na redução de custos e não, na melhoria da qualidade dos serviços.

Ao acompanhar, em tempo real, a operação através do CCO, o usuário terá um serviço melhor com garantia da integração entre linhas e a possibilidade de se instalar dispositivos nos terminais de integração e paradas para informar os horários de chegada e partida dos veículos.

A redução do uso indevido de benefícios e gratuidades deve garantir reajustes tarifários menores, e estabelecer políticas para fidelizar os usuários, com a redução da tarifa para os que viajam mais ou em determinados horários.

Quando forem estabelecidas parcerias com outros órgãos gestores, os usuários - utilizando um único cartão - poderão realizar seus deslocamentos utilizando STPP´s diferentes.

7.1.5 Pessoal de Operação

Quando os integradores de tecnologia apresentavam os benefícios que se poderia obter com a implantação do SABE, surgia a extinção do posto do cobrador, como uma forma de redução de custos. Na pesquisa realizada nesta dissertação, os especialistas optaram pela

manutenção do posto do cobrador, que espelha o que vem ocorrendo na maioria dos projetos implantados nas cidades brasileiras. Os cobradores podem aumentar a sua empregabilidade, recebendo pagamento de contas nos ônibus, que se transformariam em correspondentes bancários. Caso sejam estabelecidas parcerias entre órgãos gestores, com um único cartão, o pessoal de operação poderá ter acesso a mais de um STPP.

7.1.6 Integradores de Tecnologia

Os integradores de tecnologia podem aumentar o interesse no produto, ao acoplar funcionalidades nos validadores, tais como contador de giros do motor, forma de frenagem e realização de curvas, que permitam aos empresários controlarem melhor a operação dos veículos, diminuindo custos de manutenção e aumentando receita, ao adaptar o equipamento para dar suporte ao serviço de correspondente bancário. Outra opção são relatórios gerencias, baseados nos dados obtidos, que facilitem o acompanhamento da operação, para adaptar a oferta à demanda e diminuir custos operacionais.

Podem também promover o aluguel de leitoras para as empresas que forneçam serviços ou produtos com desconto para determinado segmento da sociedade e queiram verificar a autenticidade do documento fornecido, bem como as escolas. Quando os órgãos gestores estabelecerem parcerias, terão diminuição de despesas operacionais para atender aos diferentes projetos.

7.1.7 Para a Sociedade

O SABE pode possibilitar, também, uma diminuição de despesas para as empresas que adquirem o VT Eletrônico quando permite a carga complementar nos cartões, ou seja, se o funcionário não realiza a cada mês todos os deslocamentos previstos no percurso casa/trabalho/casa, ficando o saldo disponível no cartão, ao recarregar os créditos eletrônicos o empregador pode optar por fazer o complemento. Desta forma, atende à legislação e elimina o desperdício de pagar por um crédito que não é utilizado no STPP e que se transformará em resíduo. Como a compra do VT é contabilizada como despesa pelos empregadores, é transformada em custo do produto ou serviço que é prestado e acaba sendo pago pela sociedade em geral, que deveria se beneficiar também da diminuição de despesa.

As casas de espetáculo e qualquer entidade que forneça serviços ou produtos com desconto podem alugar uma leitora que reconheça o cartão do SABE e, desta forma, verificar

a autenticidade do documento fornecido, diminuíndo o uso indevido e aumentando a receita. Outra possibilidade também é de, em determinadas datas, atrair clientes através de descontos nas passagens tais como, nos dias em que, normalmente, a demanda é baixa, dar um desconto ao trabalhador utilizando como mecanismo o cartão do VT.

A utilização do cartão para verificar a freqüência às escolas poderá agilizar o fornecimento de benefícios e trazer mais tranqüilidade aos pais, por terem mais uma forma de acompanharem os filhos e, desta forma, se certificar que eles não estão nas ruas.

7.2 Limitações da Pesquisa

Nesta dissertação estabeleceram-se as diretrizes básicas para os Órgãos Gestores implantarem um projeto tipo SABE. Por outro lado, durante o desenvolvimento do trabalho surgiram inúmeras indagações, que não foram aqui respondidas, tais como:

- Que impactos ocorrerão na vida dos usuários quando tiverem que aprender a conviver com a bilhetagem eletrônica no seu dia-a-dia?
- Quais os impactos administrativos que a bilhetagem eletrônica proporciona nas empresas operadoras e gerenciadoras dos sistemas de transportes?
- Quais as mudanças operacionais que a bilhetagem eletrônica acarreta nas empresas operadoras e gerenciadoras dos sistemas de transportes?
- Como utilizar a bilhetagem eletrônica como instrumento de planejamento e gestão para as empresas operadoras e órgãos gerenciadores?
- Como utilizar os dados da bilhetagem eletrônica em pesquisa de Origem/Destino? E desta forma diminuir os custos de pesquisas domiciliares.

7.3 Conclusões Gerais

Ao analisar o trabalho desenvolvido nesta dissertação de mestrado, a autora conclui que conseguiu responder as questões: De que forma os órgãos gestores devem implantar sistemas de bilhetagem eletrônica? Qual a experiência brasileira recente no assunto? Que ensinamentos ela aporta? Quais os benefícios que os projetos SABE podem trazer para os atores envolvidos no processo?

Os objetivos secundários foram sendo atingidos no desenvolvimento da dissertação e podem se destacar algumas novidades que surgiram no mercado, na área de coleta de dados dos validadores, com a utilização de *Wlan*, e a perspectiva de utilização da biometria no controle das gratuidades e abatimentos.

Nas experiências de implantação de projetos SABE, foi interessante verificar a evolução de alguns projetos como o de Campinas e Goiânia, ao mesmo tempo em que se verificou que, em outras cidades, para implantá-los foi preciso reformular totalmente o projeto, com ocorreu em Fortaleza e Belém. A autora desta dissertação acredita que o problema de transporte deve ser tratado, levando-se em consideração não só a cidade, mas a região metropolitana ou o aglomerado urbano. Em São Paulo, a bilhetagem eletrônica - devido ao sucesso do bilhete único - está servindo de instrumento para induzir esta "convivência" entre municípios e sistemas operacionais.

A técnica *Delphi* de Pesquisa adaptou-se a este estudo de caso e serviu de instrumento para estabelecer as diretrizes para os órgãos gestores implantarem sistemas tipo SABE e, ao mesmo tempo, trouxe informações adicionais sobre o processo como, por exemplo, algumas cidades manterem os cobradores em determinados horários e linhas.

Os benefícios que os projetos SABE podem trazer a todos os envolvidos no processo só foram possíveis serem apresentados devido às leituras, conversas e conclusões que foram surgindo durante o desenvolvimento desta dissertação.

O retorno à vida acadêmica possibilitou o crescimento pessoal da autora. E, como técnica na área de transportes, espera que esta dissertação seja útil a sociedade em geral e aos usuários do STPP em particular auxiliando a garantir o preceito Constitucional que assegura no Artigo 5 os Direitos e Garantias Fundamentais que todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, ou seja o direito a liberdade de locomoção resulta da própria natureza humana (Moraes, 2005).

Como principal conclusão desta dissertação, fica a certeza de que os órgãos gestores devem ser os responsáveis pelos projetos tipo SABE, desde os primeiros estudos, à gestão do banco de dados e, institucionalmente, para, desta forma estabelecerem as condições para que todos os envolvidos no processo tenham acesso aos benefícios que este tipo de projeto pode aportar. Principalmente, aos usuários, que são os agentes financiadores dos STPP.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, L.A. **Delphi Forecasting**: Future Issues in Grievance Arbitration. Technological Forecasting and Social Change. New York, v.18, n.2, p.161-173, 1980.

ALBUQUERQUE, P. et al Recursos Extra-Tarifários: Quem tem Medo de uma Taxa de Transportes Urbanos? **Revista dos Transportes Públicos** n° 54. ANTP, São Paulo. p.29-57. 1º Trim. 1992.

AMPELAS, André, Coor Contact and combas tess telematics platform julding a citizen pass integrated financial operations[on line].Calypso, 2003 [citado 04 de junho de 2003]. Avaiable from word wide web: htpp://www.cordis.lu.telematics/tap_transport/research/projects/calypso.html

ANTP, Brasiliense Ailton e et al. **Transporte Humano - cidades com qualidade de vida.** – São Paulo: ANTP, 1997.

ANTP, VASCONCELLOS, et al. **O Transporte na cidade do século 21.** - São Paulo: ANTP, 1999.

ANTP. O **transporte clandestino no Brasil.** São Paulo: ANTP, 1995. 175p.

ARAÚJO, T. **Ensaios sobre o desenvolvimento brasileiro;** heranças e urgências. – Rio de Janeiro: Revan: Fase, 2000. 390p.

ASTIGARRAGA, ENEKO. **El método delphi**. – Universidad de Deusto San Sebastian. Disponível em: <http://www.codesyntax.com/prospectiva/**Metodo_delphi**.pdf> Acesso em: abr. 2006.

BALASSIANO, R.. Planejamento Estratégico de Transportes Considerando Sistemas de Média e Baixa Capacidade. **Transporte em Transformação.** II/CNT/ANPET. São Paulo: MAKRON *Books*, 1997. p. 124-138.

BARBOSA, **L. O Jeitinho brasileiro** – a arte de ser mais igual que os outros . Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BAUMGARTEN, M. **A era do conhecimento matriz ou agora?** Porto Alegre/ Brasília - Editora da Universidade/UFRGS/Ed. Unb, 2001. 263 p.

BOX, P. C. **Manual of traffic engineering studies**. 4.ed. Virginia. Institute of transportation engineers. 1976. 184p.

Braga, J. C. e Agune, A. (1979) Os Transportes na Política Econômica 1956/79. São Paulo, FUNDAP.

Brasileiro, et al. Transportes no Brasil história e reflexões. GEIPOT, Editora Universitária da UFPE, Recife, 2001

Brasileiro, et al. **Viação ilimitada** ônibus nas cidades brasileiras. Cultura Editores Associados, São Paulo, 1998. 636p.

BRITO, E. A Experiência do vale-transporte em Recife. **Revista dos Transportes Públicos** n° 44. ANTP, São Paulo. p.29-33, Jun 1989.

CADAVAL, M. Vale-transporte um Instrumento da Política Tarifária nos Transportes Urbanos. **Revista dos Transportes Públicos** n° 9. ANTP, São Paulo. p.29-33 1980.

CADAVAL, M. Integração tarifária e diversificação. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo, ano 28, p.29-33, 1º trimestre 2006.

CARTER, K.A., BEAULIEU, L.J. Conducting a Community Needs Assessment: Primary Data Collection Techniques. *Florida Cooperative Extension Service.* Florida, June 1992.

CASSUNDÉ, P. A. M. **Transportes:** necessidades conjuntas x dificuldades estruturais, a experiência de transportes do governo Arraes. – Recife, CEPE, 1993. 141 p.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**: A era da informação: economia, sociedade e cultura; v.1. 4.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 617 p.

CASTELLS, Manuel. **A questão urbana**. Trad. Arlene Caetano. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 590 p.

CASTELLS, Manuel. **Fim de milênio**: A era da informação: economia, sociedade e cultura; v.3. Trad. Klauss Brandini Gerhart e Roneide Venâncio Majer - São Paulo: Paz e Terra, 1999. 497 p.

CASTRO, P. **Sociologia sobre e sub urbana**. – Niterói: EDUFF, 1993. 184 p.

CEBRIAN, J. **A rede:** como nossas vidas serão transformadas pelos novos meios de comunicação**.** - São Paulo: Summus, 1999

Constituição Federal de 1988.

COPPETEC, Nassi, C e outros. **Novo equilíbrio do sistema de ônibus urbanos do município do Rio de Janeiro**. – Rio de Janeiro: COPPETEC, 1998.

CORRÊA, Marcelo. **Os impactos da implantação da bilhetagem automática no sistema de transporte público por ônibus.** Dissertação de Mestrado em Transportes Urbanos, da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, 1996

DALKEY, N., BROWN, B. and COCHRAN, The Delphy Method III**:** use of self rating to improve group estimates. Santa Mônica: **The Rand Corporation**, 1969. Disponível em: <http:/www.rand.org/publications/classics/delphi3.pdf>, Acesso em: nov. 2002.

DALKEY, N., HERLMER, O. An experimental application of the Delphy Method to the user of experts**.** **Management Science**. Baltimore, v. 9, p. 458-467, 1963.

Diniz, E. **Chiquinha Gonzaga a história uma de vida**. – Rio de Janeiro: Record: Rosa dos Tempos, 1999.

DOWING, D. CLARK, J. **Estatística aplicada.** – São Paulo: Saraiva, 2002.

DUARTE, S. **Manual para elaboração de monografias e projetos de pesquisa**. – Montes Claros: UNIMONTES, 2000.

ECO, U. **Como se faz uma tese**. Editora perspectiva. São Paulo, 2000.

EMTU 10 Anos - 1980/1990

EMTU/Recife (1982) Realizações da EMTU/Recife no Biênio 1980/1981. Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Recife. Recife.

EMTU/Recife anuários estatísticos de 1988 a 1999.

EMTU/Recife Primeiro biênio

EMTU/RECIFE, **Transporte no Grande Recife:** uma questão de compromisso 1980 a 1998**.** **–** Recife: EMTU/Recife, 1999.

Fagnani, E. (1985). Pobres Viajantes – Estado e Transporte Coletivo Urbano no Brasil – 1964/1984. Dissertação de Mestrado. IFCH/UNICAMP. Campinas , São Paulo.

FAGNANI, E. e CADAVAL M. A Política Federal de Transporte Coletivo nos anos 80. **Revista dos Transportes Públicos** n° 42. ANTP, São Paulo. p. 43-58, Dez. 1988

FERRAZ, A. C. C. P. e TORRES, I. G. E. **Transporte Público Urbano**. – São Carlos, SP: RIMA Editora, 2001. 369p.

FIGUEIREDO, A.; GRANEMANN, S.; ROCHA, I,; Aplicação do método Delphi e AHP como mecanismo de identificação das necessidades de qualificação de recursos humanos em logística **Brasilis**: Universidade Católica de Brasília. Disponível em:

http://www.mestradogcti.ucb.br/Prof/anquetil/SPR/Arquivos/Mecanism.PDF. Acesso em nov. 2002

FIGUEIREDO, V. Os Terminais do Futuro: fator de racionalização do sistema de transporte. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, ano 25, nº 100 p.191-208, 3º trimestre 2003.

FONSECA, J, S e Martins, G,A. **Curso de estatística**. 6.ed. são Paulo. Editora Atlas S.A. 1996. 320 p.

FREYRE, G. **Ingleses no Brasil**: aspectos da influência britânica sobre a vida, a paisagem e a cultura do Brasil. 3.ed. Rio de Janeiro. RJ. Topbooks Editora e Distribuidora de Livros ltda. 1990. 411p.

_____. **Sobrados e Mocambos**: decadência do patriarcado rural e desenvolvimento urbano. 9.ed. Rio de Janeiro. RJ. Distribuidora Record de Serviços de Imprensa S.A . 1990. 758p.

GATES, B. A estrada do futuro. – São Paulo: Companhia das letras, 1995.

GERMANI, Elmir. Bilhetagem eletrônica [São Paulo]: ANTP, [2003]. Cópia dos slides da palestra realizada em 29 de maio de 2003 no Seminário sobre Bilhetagem Eletrônica.

GIOVINAZZO, R.; FISCHMANN, A. Delphi eletrônico – uma experiência de utilização da metodologia de pesquisa e seu potencial de abrangência regional. XIV CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ESTRATÉGIA. 17, 18 e 19 de maio de 2001, Buenos Aires, Argentina.

GIOVINAZZO, R. Modelo de aplicação da metodologia delphi pela internet – vantagens e ressalvas. **Administração on line**. V.2, n°2, 2°trim/2001. Disponível em: <www.fecap.br/adm_online/adol/artigo.htm>. Acesso em:set.2005.

GOMBRICH, Ernest H. Breve história do mundo. Trad. Mônica Stahel. São Paulo. Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 2001. 335p.

GONÇALVES, L. M. G.; CESAR JUNIOR, R. M. Robótica, Sistemas Sensorial e Motos: principais tendências e direções. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, v.9, n.2, p. 7-36, out. 2002.

GRISI, C.; BRITTO C.; PITELLI R. Técnica de cenários e o método Delphi: uma aplicação para o ambiente brasileiro. São Paulo: SEMEAD, 2003. Disponível em: <www.antac.org.br/ambienteconstruido/pdf/revista/artigos/Doc121138.pdf>. Acesso em set. 2004.

GUPTA, G.; CLARKE, R. Theory and Applications of the Delphi Technique: A Bibliography (1975-1994).***Technological Forecasting and Social Change.*** New York, 1996. Disponível em: <www.referenceforbusiness.com/encyclopedia/Cos-Des/Delphi-Technique.html> . Acesso em ago.2005.

HOPKINS, T. 21st. *Country transit*. Feasible [online]. s.e.: Monorail society Transit, s.d. Available from world wide web: LURL: htpp:/www. Monorails.org/tMspages/Papers.html/>.acessado em 25/10/01

http://www.cptm.sp.gov.br/ acesso em 15/11/2006

http://www.emtu.sp.gov.br/ acesso em 15/11/2006

http://www.rondonia.com/fpiero_aulas/aula_dia31.doc

http:/www.wolpac.com.br/vcsabia_down_right.htm

HUTCHINSON, B. G. **Princípios de Planejamento dos Sistemas de Transporte Urbano**. Rio de Janeiro. RJ. Editora Guanabara Dois S.A . 1979. 416p.

KAYO, K e SECURATO, J, Método Delphi: Fundamentos, Críticas e Vieses. **Caderno de Pesquisas em Administração** São Paulo, v.1, n°4, 1°Sem/1997. Disponível em: www.antac.org.br/ambienteconstruido/pdf/revista/artigos/Doc120134.pdf>. Acesso em ago.2005

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas.** 8.ed.. – São Paulo: Perspectiva. 2003. 264p.

LAPPONI, J. **Estatística usando excel**. – São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 2000.

LIMA NETO, O. C. C. et al. **Caminhos do Brasil**. Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes. 2001. 164p.

LIMA NETO, O. C. C. et al. **Transportes no Brasil**: história e reflexões. Empresa Brasileira de Planejamento dos Transportes. 2001. 512p.

LINSTONE, H.; TURROFF, M. **The Delphi Method:** Techniques and Applications. Download. Disponível em:< www.is.njit.edu/pubs/delphibook>. Acesso em: out. 2005

LOBRON, Richard. **Developing a recommended standard for automated fare collection for transit:** scoping study – Regional fare management programs, Results Digest, (57):1-26, feb.2003.

LUMBY, S. **Investment appraisal & financing decisions.** – London: Chapmam and Hall Ltd: 1990

MAGALHÃES, G. **Evolução dos sistemas de bilhetagem, tendências tecnológicas e o metrô** – São Paulo. Revista Engenharia, 1995.

MARTINS, J. A. **Revisitando Buchanan. Transportes. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**. – ANPET, Rio de Janeiro, v3, n.1. p. 7-35, 1995.

MARTINS, J. **Engenharia da Informação:** Introdução**.** Rio de Janeiro: Campus, 1991. 196p.

MATTERLART, A. **A globalização da comunicação**. – Bauru: EDUSC, 2000.

MELLO, J. C. **Planejamento dos transportes**. – São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 192 p.

MELO, M. J. V. S **A cidade e o tráfego** - uma abordagem estratégica. – Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. 213 p.

MELO, M. J. V. S **Sistema de ônibus nas áreas urbanas.** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1979. 135 p.

MENDONÇA, L. PEREIRA, A. **Transportes coletivos no Recife** uma viagem nos ônibus da CTU. Recife: Fundação de Cultura Cidade do Recife, 1987. 134 p

MORAES, A. **Constituição do Brasil interpretada e legislação constitucional**. São Paulo: Atlas - 5.ed., 2005. 2992 p

MOTA A. No tempo do Bonde Elétrico. História sócio-pitoresca dos antigos bondes do Recife. CELPE, Recife, 1982

MUMFORD, L. **A cidade na história suas origens, transformações e perspectivas.** – Trad. Neil R. da Silva. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1998. 741p.

NASSI, C et al. **Transportes:** Experiências em rede. – Rio de Janeiro: FINEP, 2001. 300p.

NTU, **100 Anos do Transporte Urbano no Brasil**, Brasília 1997 Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos.

NTU, Anuário 2002/2003 Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos.

OLIVEIRA, A. A acessibilidade de Novo Segmento e os efeitos da guerra de tarifas no bem-estar do consumidor. **Transporte em Transformação.** IV/CNT/ANPET. São Paulo: MAKRON *Books*, 2001. p. 149-162.

OLIVEIRA, D. **Planejamento estratégico**: conceitos metodologia práticas. 8.ed., São Paulo. Editora Atlas S.A. 1994. 294p.

OLIVEIRA, M. **Transporte privilégio e política**: um estudo sobre a gratuidade no transporte coletivo em Belo Horizonte, Belo Horizonte: Guanabara, 2002. 215p.

OLSON, S. **A História da Humanidade: Desvendando 150 mil anos da nossa trajetóoria através dos genes**. – Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002. 312p.

ORRICO, R.; SIMÕES R. **Uma Análise do Vale-Transporte**. **Revista dos Transportes Públicos** n° 48. ANTP, São Paulo. p.133-144 Jun. 1990

ORRICO, R. et al . **Ônibus urbano** regulamanentação e mercados. Brasília: L.G.E.,1996. 304p.

OSBORNE, D., GAELBER T. **Reinventando o governo** como o empreendedor está transformando o setor público. – Brasília: MH Comunicação, 1994.

PEREIRA W. Fontes de Recursos para os Transportes Públicos. **Revista dos Transportes Públicos** n° 42. p.59-68. ANTP, São Paulo. 1988

POLLONI, E. **Administrando Sistemas de Informação:** Estudo de Viabilidade. – São Paulo: Futura, 2000. 284p.

RECENA L. **A EVOLUÇÃO NA UTILIZAÇÃO DA BILHETAGEM ELETRÔNICA:** do "simples" controle da arrecadação para instrumento de pesquisa. Forma de Publicação: Anais do 15° Congresso da ANTP – Goiânia – 2005

_____ A Compra do cartão do Vale-transporte Eletrônico para o empresário que adquire para seus funcionários é despesa ou investimento?

Forma de Publicação: Anais do 14° Congresso da ANTP – Vitória do Espírito Santo - 2003_____ **Histórico da Implantação de Uma Bilhetagem que Apresenta os Resultados Esperados** Forma de Publicação: Publicado nos anais do 13° Congresso da ANTP em Porto Alegre – Rio Grande do Sul – 2001

____ **Serviço Automático de Bilhetagem Eletrônica SABE.** Forma de Publicação: Publicado nos anais do 12° Congresso da ANTP Recife-Pernambuco 1999.

_____ **Definição da Tecnologia para Automação do Controle da Demanda**: a experiência da EMTU/Recife forma de publicação: Publicado nos anais do 11° Congresso da ANTP Belo Horizonte – Minas Gerais 1997 e no livro Transporte no Grande Recife: Uma Questão de Compromisso 1980 a 1998.

RECENA L.; LIMA NETO O. Brasilian Main Reasons for the Unsucceeded programs for implantation of Fare Collection **Forma de Publicação: Anais do 10° Congresso da CODATU – São Tomé - Togo – 2002**

RIBEIRO D. **O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil** – São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

RIGGS, W.E. The Delphy Technique - An Experimental Evaluation. ***Technological Forecasting and Social Change***. New York, 1983.

RODRIGUES, M. **Linhas e trajetos** história do serviço de transporte coletivo de Santo André. 2. ed. rev. São Pulo: 2001. 147p.

ROQUE, R. F. **Estudo comparativo de metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação utilizando a técnica Delphi**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas .- UFSC, Florianópolis.

RUIZ, M. D. V**. Procedimentos de avaliação dos sistemas de bilhetagem automática para transporte público por ônibus.** Rio de Janeiro: Universidade Federal de Rio do Janeiro, 1997. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Transportes.

SÁFADI, C. Delphi: Um estudo sobre sua aceitação. **V SEMEAD**, 2001.

SAKMAN, H. **Delphi Critique**. Lexington Books, 1975. Boston, MA Disponível em: <http://www.asse.org/academicsjournal/fa11.html > Acesso em: abr. 2005.

SANTOS, E. ARAGÃO, J. **Transporte em tempos de reforma.** 2.ed. Brasília: L.G.E., 2004. 274p.

SANTOS, E. *Concentração em mercados de ônibus urbanos no Brasil: uma análise do papel da regulamentação*.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira.** – São Paulo: HUCITEC, 1996.

SANTOS, M., SILVEIRA, M.. **O Brasil:** território e sociedade no início do século XXI**.** – Rio de Janeiro: Record, 2001. 472p.

SENGE, Pr. A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende. Trad. OP Traduções - São Paulo: Best Seller, 1998. 443p.

SETTE, M. **Arruar história pitoresca do Recife antigo**. 3.ed. Recife: Governo do Estado de Pernambuco - Secretaria de Educação e Cultura, 1978. 369p.

_____. Maxambombas e maracatus. Recife: Fundação de Cultura da Cidade do Recife, 1981.

SETTRA A Gerência do Vale-Transporte pelo Município. Secretaria Municipal de Transporte de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista dos Transportes Públicos** n° 38 ANTP, São Paulo. Dez. 1987

SILVA, D et.al. Perfil da tecnologia embarcada para o ônibus urbano por meio da aplicação QFD. **Transporte em Transformação.** V/CNT/ANPET. São Paulo: MAKRON *Books,* 2000. p. 63-81.

SOUTINHO NETO, J. Situação do Vale-Transporte nas Capitais Brasileiras. **Revista dos Transportes Públicos** n° 44. ANTP, São Paulo. 1989.

SOUZA, M. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 556p.

_____ **O transporte coletivo nas áreas urbanas.** São Paulo: CMTC. 1986. 45 p.

STIEL, W. **História do transporte urbano no Brasil: bondes e trólebus**. "Summa tranviariae brasiliensis" - Brasília: EBTU, 1984.

THE WORLD BANK GROUP. Banque Mondiale: Strategie urbain – rapport provisoire. Le resumé analytique editor 2001[citado 15 fev, modificado 25 maio 2001]. Disponível em: < htpp/wben_0018.worldbank.org/transport/utsr.nst/42fb3cbqSab1_e_95485256a5/00580/e.> Acesso em: mai. 2002.

THE WORLD BANK GROUP. Knowledge management proposal: automates ticketing systems: the state of the art disponível em:< htpp/wben 0018.worldbank.org/transport/thestateofart.> Acesso em: abr. 2005.

TUROFF, M; HILTZ, S. Computer Based Delphi Processes. New York: **Addison Wesley Publishing Company Inc.** 1975. Disponível em: <http:/eies.njit.edu/~turoff/Papers/delphi3.html> Acesso em: nov. 2002.

TUROFF, M. LINSTONE, H. The Delphi method**.** New York: **Addison Wesley Publishing Company Inc.**, 1975. Disponível em: < www.is.njit.edu/pubs/delphibook/index.htm > Acesso em: ago. 2005.

VASCONCELOS, E. A. **Transporte urbano espaço e eqüidade** análise das políticas públicas. - São Paulo: Annablume, 2001. 218p.

VASCONCELOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento** reflexões e propostas. - São Paulo: Annablume, 2000. 284p.

VILARINO, M. NUNES, M. CARRIS 120 Anos. Biblioteca Pública Municipal Josué Guimarães. Porto Alegre, 1992. 104p.

VIRILIO, P. **O espaço crítico**. Editora 34. Rio de Janeiro,1993.

VUCHIV, V. **Urban Public Transportation: Systems and Technology**. Englewood Cliffs. – New Jersey: Prentice Hall, 1981.

WOUNDENBERG, F. **An Evaluation of Delphy. Technological Forecasting and Social Change. -** New York, 1991.

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

WRIGHT, J. GIOVINAZZO, R. Delphi – Uma Ferramenta de Apoio ao Planejamento Prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**.v. 01, n° 12, 2° trimestre/2000.

WRIGHT, J. **A técnica Delphi**: Uma ferramenta útil para o planejamento do Brasil? Anais do III ENCONTRO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO EMPRESARIAL - "COMO PLANEJAR 86", 28-29 nov. São Paulo: SPE - Sociedade Brasileira de Planejamento Empresarial, 1986, p. 199-207.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo