



GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO
SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

OFÍCIO/SIALE/SLT Nº 0219/2018

São Paulo, 24 de Julho de 2018

Assunto: Requerimento de Informação nº 0153/2018, do Deputado Ricardo Madalena, que solicita informações acerca da cobrança de pedágio automática.

Claudio Valverde Santos
Secretário-Chefe da Casa Civil

Sobre o documento em referência, encaminho a manifestação da ARTESP – Agência Reguladora de Serviços de Transportes, constante no Ofício DGR nº 0139/18 de 23/07/2018, com as informações devidas.

Aproveito para apresentar os meus protestos de elevada estima e apreço.

Atenciosamente,

Mário Mondolfo
Secretário de Logística e Transportes



AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

OF.DGR.0139/18

Protocolo ARTESP nº 401.513/18

São Paulo, 23 e julho de 2018.

Prezado Senhor,

Tenho a satisfação de cumprimentar Vossa Excelência e transmitir manifestação acerca do contido na Requerimento de Informação nº 153/2018 de autoria do Deputado Estadual Ricardo Madalena, que solicita informações quanto à cobrança de pedágio automática.

Sobre o aludido, encaminho cópia às fls. 09 a 57 das informações prestadas pelas Diretorias de Operações e de Assuntos Institucionais.

Aproveito o ensejo para cumprimentá-lo, colocando-me à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,


Giovanni Pengue Filho
Diretor Geral

Exmo. Sr.
MÁRIO MONDOLFO
Secretário de Estado de Logística e Transportes
São Paulo - SP



NÚMERO	DATA	FOLHA
FD.DOP.28453/18	10/07/2018	0

PROTOCOLADO

405 513

Folhas 03 Nome/Rubric

PROTOCOLO ARTESP	PROCESSO ARTESP	VOLUME	REFERÊNCIA	DATA DE ENTRADA
401513		0	RI Nº 0153/18	10/07/2018

INTERESSADO : ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

ASSUNTO : REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO Nº 153, DE 2018 - APRESENTA QUESTIONAMENTOS QUANTO À COBRANÇA DE PEDÁGIO AUTOI

OBSERVAÇÃO :

DE : DOP - OPERAÇÕES - ANDERSON HALEI RODRIGUES

PARA : DOP - OPERAÇÕES - AILTON ARAÚJO BRANDÃO

Sr. Gerente de Operações e Equipamentos.

Trata-se do RI nº 153/2018 de autoria do Deputado Estadual Ricardo Madalena, que apresenta questionamentos quanto à cobrança de pedágio automática conforme abaixo:

1 - Em qual ato normativo foi conferido à ARTESP o poder de, mediante simples Resolução ou Portaria e a pretexto de regulamentação, autorizar Operadoras de Serviços de Arrecadação - OSA's, para a realização de cobrança de pedágio automática?

2 - Por que a ARTESP autorizou a cobrança de taxas de adesão e ou mensalidades pelas OSA's, transferindo aos usuários o ônus de um serviço que deve ser prestado pelas Concessionárias?

3 - Ainda que dentro de seu poder regulamentar a ARTESP pudesse autorizar a transferência dos serviços de cobrança de pedágio qual o fundamento jurídico para autorizar a duplicidade de cobrança do usuário: taxa de adesão eou mensalidade e tarifa de pedágio?

4 - Quais razões pelas quais os usuários das rodovias paulistas tenham tratamento distinto: quem usa o sistema manual (que também tem seus custos) paga somente a tarifa de pedágio e o usuário que utiliza o sistema automático paga duas vezes: pela adesão e mensalidade ao sistema e pela tarifa de pedágio?

5 - AARTESP participou do GESA - Grupo de Estudos sobre Sistemas Automáticos de Cobrança ?

6 - Quais os servidores públicos da Secretaria de Logística e Transporte participaram do GESA ? Relacionar nomes e cargos. Houve a participação de usuários?

Do ponto de vista operacional informamos:

De acordo com o Anexo 05 dos Editais de Licitação, no item 3.2.1.3. Especificações para os Sistemas Automático e Semiautomático consta:

"b) Comercialização

FOLHA DE PROTOCOLAD	
401513	
Folhas	Nome/Rub
10	NR

NÚMERO	DATA	FOLHA
FD.DOP.28453/18	10/07/2018	0

PROTOCOLO ARTESP	PROCESSO ARTESP	VOLUME	REFERÊNCIA	DATA DE ENTRADA
401513		0	RI Nº 0153/18	10/07/2018

INTERESSADO : ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

ASSUNTO : REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO Nº 153, DE 2018 - APRESENTA QUESTIONAMENTOS QUANTO À COBRANÇA DE PEDÁGIO AUTOI

OBSERVAÇÃO :

DE : DOP - OPERAÇÕES - ANDERSON HALEI RODRIGUES

PARA : DOP - OPERAÇÕES - AILTON ARAÚJO BRANDÃO

Caberá à concessionária, diretamente ou através de terceiros, comercializar os cartões e etiquetas eletrônicas. O CONCESSIONÁRIO deverá obrigar-se a aceitar o pagamento da tarifa através dos cupons DERSA/DER."

Além desta exigência, após a publicação da Resolução SLT nº 13 de 2011, a ARTESP autorizou, por credenciamento, o funcionamento das OSA's (Operadoras do Serviço de Arrecadação Automática de Pedágio) nas rodovias paulistas sob concessão, e em razão desta autorização é que são firmados contratos entre concessionária e OSA para formalizar as obrigações de cada uma das partes referente ao repasse da tarifa de pedágio, que é integral para as concessionárias, não havendo remuneração da Concessionária à OSA e vice-versa.

Cabe destacar que apesar da ARTESP conceder a autorização de funcionamento, as OSAS não estão subordinadas aos contratos de concessão, pois trata-se de um vínculo comercial entre as concessionárias e as OSAS.

Salienta-se que as atividades das OSA's (Operadoras de Serviços de Arrecadação Automática), que não são serviços concessionados, mas sim autorizados pela ARTESP, consistem na comercialização dos dispositivos de identificação do veículo e todas as atividades afins, ou seja, divulgação do produto, planos de serviços aos usuários em várias modalidades, controle financeiro dos valores de arrecadação, repasse dos valores às Concessionárias, complexo sistema de comunicação de dados com as Concessionárias, atualizando informações de passagens ininterruptamente e com interoperabilidade em todas as praças de pedágio da malha rodoviária concedida do Estado de São Paulo.

Além disso, essas operadoras, também oferecem outras comodidades aos seus clientes, como pagamento em postos de combustíveis e acesso aos estacionamentos, que são produtos sem ligação alguma com as concessões rodoviárias.

Ressalta-se que fica a critério do usuário da rodovia, a escolha pela contratação da OSA, optando pelo produto que melhor lhe convier, quanto aos valores, facilidades e demais serviços.

Ademais, para o funcionamento de todo sistema automático da cobrança de tarifa de pedágio, as OSA's mantêm um complexo sistema de BackOffice de dados e quadro de colaboradores para gerir todas as transações, sejam elas operacionais ou financeiras visando entregar aos seus clientes conforto, agilidade e transparência nos processos.

O usuário que opta pela utilização das pistas automáticas, paga à Concessionária, por intermédio da OSA, exatamente o mesmo valor da tarifa cobrada nas pistas de cobrança manual, tendo as vantagens da utilização de outros serviços oferecidos pela empresa contratada, dependendo do plano escolhido por ele.

Nesse sentido, entendemos que é facultado ao usuário a escolha da forma de passagem pela praça de pedágio, bem como a OSA que lhe oferece o melhor serviço, dentro das suas necessidades/interesses.

Entendemos ainda que nos contratos de concessão rodoviária atuais não consta a obrigação contratual da disponibilização sem qualquer custo do sistema automático de arrecadação pelas Concessionárias e sim, a comercialização. Portanto todos os custos pelo uso das pistas automáticas pelo usuário deverão ser suportados pelas concessionárias e conseqüentemente poderá ocorrer o reequilíbrio econômico financeiro dos contratos de concessão rodoviária, haja vista não há essa expressa previsão.

NÚMERO	DATA	FOLHA
FD.DOP.28453/18	10/07/2018	0

PROTOCOLADO	
401.543	
Folhas	Rubrica

PROTOCOLO ARTESP	PROCESSO ARTESP	VOLUME	REFERÊNCIA	DATA DE ENTRADA
401513		0	RI Nº 0153/18	10/07/2018

INTERESSADO : ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

ASSUNTO : REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO Nº 153, DE 2018 - APRESENTA QUESTIONAMENTOS QUANTO À COBRANÇA DE PEDÁGIO AUTOI

OBSERVAÇÃO :

DE : DOP - OPERAÇÕES - ANDERSON HALEI RODRIGUES

PARA : DOP - OPERAÇÕES - AILTON ARAÚJO BRANDÃO

Tendo em vista o conteúdo dos questionamentos transcritos acima, sugerimos o encaminhamento do presente à DAI para análise e manifestação acerca dos itens 5 e 6.

Permanecemos a disposição para maiores esclarecimentos

Atenciosamente,

Anderson Halei Rodrigues
DOP - GOE

NÚMERO	DATA	FOLHA
FD.DOP.28824/18	11/07/2018	0

PROTOCOLO ARTESP	PROCESSO ARTESP	VOLUME	REFERÊNCIA	DATA DE ENTRADA
401513		0	RI Nº 0153/18	11/07/2018

INTERESSADO : ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

ASSUNTO : REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO Nº 153, DE 2018 - APRESENTA QUESTIONAMENTOS QUANTO À COBRANÇA DE PEDÁGIO AUTOI

OBSERVAÇÃO :

URGENTE


DE : DOP - OPERAÇÕES - AILTON ARAÚJO BRANDÃO

PARA : DOP - OPERAÇÕES - DIRETORIA DE OPERAÇÕES

Ao
Diretor de Operações
Dr. Alberto Silveira Rodrigues

Trata-se do Requerimento de Informação nº 153/2018 de autoria do Deputado Estadual Ricardo Madalena, no qual solicita esclarecimentos concernentes à cobrança automática nas praças de pedágios.

Tendo em vista a manifestação técnica exposta por intermédio da FD.DOP.28453/18, a qual acolho, remeto o presente Expediente para ciência e posterior sugiro encaminhamento à Diretoria de Assuntos Institucionais - DAI para prosseguimento.


Ailton Araújo Brandão
Gerente de Operações e Equipamentos
SP, 11/07/2018

np/AAB

NÚMERO	DATA	FOLHA
FD.DOP.29515/18	13/07/2018	0

PROTOCOLADO 401513	
Folhas 13	Rubrica

PROTOCOLO ARTESP 401513	PROCESSO ARTESP	VOLUME 0	REFERÊNCIA RI Nº 0153/18	DATA DE ENTRADA 13/07/2018
----------------------------	-----------------	-------------	-----------------------------	-------------------------------

INTERESSADO : ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

ASSUNTO : REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO Nº 153, DE 2018 - APRESENTA QUESTIONAMENTOS QUANTO À COBRANÇA DE PEDÁGIO AUTO

OBSERVAÇÃO :

DE : DOP - OPERAÇÕES - DIRETORIA DE OPERAÇÕES

PARA : DGR - GERAL - MAURITY IZIDRO ALVES DE OLIVEIRA FILHO

À

Assessoria Parlamentar

Maurity Izidro Alves de Oliveira Filho

Trata-se do Requerimento de Informação nº 153/2018 de autoria do Deputado Estadual Ricardo Madalena, no qual solicita esclarecimentos concernentes à cobrança automática nas praças de pedágios.

Esta Diretoria de Operações manifesta-se por intermédio da Gerência de Operações e Equipamentos, que apresenta respostas aos questionamentos realizados no referido Requerimento.

Pelo exposto, restituo o presente Expediente a essa Assessoria Parlamentar propondo o encaminhamento deste à Diretoria de Assuntos Institucionais.


Alberto Silveira Rodrigues
Diretor de Operações
SP, 12/07/2018

js/MCVCL

ARTESP Assessoria Parlamentar Entrada
13 JUL. 2018
Horário: 13:15
Visto: FNM

NÚMERO	DATA	FOLHA
FD.DGR.29347/18	16/07/2018	0

PROTOCOLO ARTESP	PROCESSO ARTESP	VOLUME	REFERÊNCIA	DATA DE ENTRADA
401513		0	RI Nº 0153/18	16/07/2018

INTERESSADO : ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

ASSUNTO : REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO Nº 153, DE 2018 - APRESENTA QUESTIONAMENTOS QUANTO À COBRANÇA DE PEDÁGIO AUTOC

OBSERVAÇÃO :

DE : DGR - GERAL - MAURITY IZIDRO ALVES DE OLIVEIRA FILHO

PARA : DAI - ASSUNTOS INSTITUCIONAIS - DIRETORIA ASSUNTOS INSTITUCIONAIS

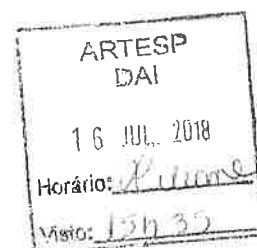
À
Diretoria de Assuntos Institucionais

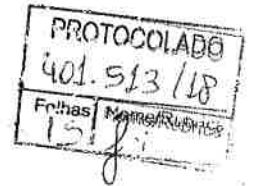
Trata-se do RI nº 153/2018 de autoria do Deputado Estadual Ricardo Madalena, que apresenta questionamentos quanto à cobrança de pedágio automática.

Tendo em vista o Despacho FD.DOP.28824/18 (fl. 12), segue para conhecimento, análise e manifestação.

PRAZO P/ RESPOSTA: 23/07/18

[Assinatura]
Maurity Oliveira Filho
Assessor Parlamentar





São Paulo, 19 de julho de 2018

Protocolo: 401.513/2018

Interessado: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo – Ricardo Madalena

Assunto: REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES Nº 153, DE 2018 – APRESENTA QUESTIONAMENTOS QUANTO À COBRANÇA DE PEDÁGIO AUTOMÁTICA

Despacho FD.DAI. 40747/18

Senhora Diretora de Assuntos Institucionais,

Trata-se do Requerimento de Informações (“RI”) nº 153/2018, de autoria do Deputado Ricardo Madalena, com 6 (seis) questionamentos acerca das Operadoras de Serviços de Arrecadação (OSAs) e do GESA.

Os primeiros 4 (quatro) questionamentos foram respondidos pela Diretoria de Operações (“DOP”), conforme despacho FD.DOP.28453/18 (às fls. 10/11). Contudo, os 2 (dois) últimos, abaixo transcritos, permanecem pendentes e foram encaminhados para análise e manifestação desta Diretoria, que apresenta, por meio do presente despacho, as informações que dispõe.

5 – A ARTESP participou do GESA – Grupo de Estudos sobre Sistemas Automáticos de Cobrança?

Sim, representada, principalmente, pelo Dr. Giovanni Pengue Filho, conforme demonstra o relatório ora juntado.

6 - Quais os servidores públicos da Secretaria de Logística e Transporte participaram do GESA? Relacionar nomes e cargos. Houve a participação de usuários?

O GESA contou com a participação: (i) da Secretaria de Logística e Transportes- SLT, (ii) da ARTESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo, (iii) do DER – Departamento Estadual de Estradas e Rodagem e (iv) da DERSA Desenvolvimento Rodoviário S.A. No documento ora anexado consta o nome de todos os participantes. Porém, não há menção aos respectivos cargos. Dessa forma, sugiro o encaminhamento dos autos à SLT para que esclareça tal dúvida.

JÉSSICA DA ROSA PEREIRA PECOLI

Assistente de Regulação de Transportes



PROTOCOLADO
401.513/18
Folhas Nome/Rubrica
16 8

Ao Gabinete da Diretoria Geral,

Tendo em vista o disposto no despacho acima, que acolho, encaminho-lhe os autos para ciência e encaminhamento à Assessoria Parlamentar.

DAI, 19 de julho de 2018.

RENATA PEREZ DANTAS

Diretora de Assuntos Institucionais

FD. DAI. 40837/18

jrpp/RD

ARTESP
Assessoria Parlamentar
Entrada
20 JUL 2018
Horário: 17:00
Visto:

PROTOCOLADO

401513

Folhas Nome/Rubrica

12 e



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

Grupo de Estudos sobre Sistemas Automáticos de Arrecadação – GESA

PADRÕES PARA O SISTEMA AUTOMÁTICO DE ARRECADAÇÃO

Automatização do Pedágio no Programa Estadual de Concessões Rodoviárias

São Paulo

Setembro/2011

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubrica
18	e

Grupo de Estudos sobre Sistemas Automáticos de Arrecadação – GESA

Secretaria de Logística e Transportes

ARTESP – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo

DER – Departamento Estadual de Estradas e Rodagem

DERSA Desenvolvimento Rodoviário S.A.

Coordenação

Karla Bertocco Trindade

Secretaria Executiva

Celso Luiz Barboza

Integrantes

Algney Denser Degasperi, Giovanni Pengue Filho, Joaquim Eleutério do Nascimento Filho, José Manoel de Oliveira Reis, José Salgueiro, Marcos Abreu Fonseca, Marcos Botelho, Rui Fernando de Nóbrega Gouveia e Vânia Torquato.

Apoio

Eduardo Reina, Elizabeth Di Giorgio Rodrigues Alves, Eugênia Cristina Cleto Marolla, José Valney de Brito e Marco Antônio Assalve.

PROTOCOLADO	
4 0 1 5 1 3	
Folhas	Nome/Rubrica
19	e

RESUMO EXECUTIVO

O Grupo de Estudos sobre Sistemas Automáticos de Arrecadação (GESA) tem como principal objetivo estudar e propor alternativas de arrecadação eletrônica de pedágios que permitam ao Governo do Estado de São Paulo estabelecer políticas públicas que assegurem maior conforto, segurança e economia a todos os usuários das rodovias paulistas.

Atualmente, o sistema de arrecadação eletrônica em São Paulo utiliza uma tecnologia dependente de poucos fornecedores, com alto custo de implantação e manutenção. Neste cenário, mais de 2 milhões de veículos utilizam o "SEM PARAR", sistema de arrecadação que representou 55% do total arrecadado pelas concessionárias em 2010. Mesmo diante desses números expressivos, mais de 90% da frota paulista, composta de mais de 22 milhões de veículos, ainda não utiliza equipamento de pagamento automático de pedágio, o que reforça a necessidade de revisão do modelo atual de arrecadação eletrônica.

Para modificar o modelo atual, a primeira medida a ser adotada é a proposição de alteração da Resolução da Secretaria ST-008, de 31 de março de 1997, sobre a frequência e o protocolo utilizados no sistema de arrecadação automática, o que permitirá a utilização de outros padrões que ofereçam custos reduzidos e possibilitem a massificação do uso desse tipo de equipamento nas estradas paulistas.

Para apoiar a alteração da Resolução é preciso também criar práticas de incentivo ao uso de sistemas de arrecadação eletrônica em São Paulo. Uma das formas de se fazer isso é oferecer aos usuários novas modalidades de pagamento, como o pré-pago e via celular, o que beneficiará, inclusive, usuários que não possuem serviços financeiros (conta bancária). Cabe ainda dizer, que em outros países como forma de estímulo o valor da tarifa de pedágio é mais barato quando há o uso de um sistema de pagamento automático.

É essencial a redução dos valores cobrados aos usuários pelos serviços de arrecadação automática de pedágio. Esse serviço é hoje prestado por apenas uma empresa pertencente às concessionárias. O incentivo à concorrência nesse setor beneficiará os usuários, possibilitando a diminuição de preços. Já existem no mercado brasileiro equipamentos a serem instalados nos veículos para arrecadação automática ("tag") com custos bastante baixos, enquanto que os serviços do "SEM PARAR" oferecem um custo ao usuário de R\$ 66,72 para adesão. O fim da cobrança da mensalidade é outro desafio, já que atualmente os usuários do "SEM PARAR" pagam R\$11,90 de taxa mensal manutenção para veículo de passeio e de R\$ 13,28 por veículo comercial.

Em São Paulo é ainda possível a integração com outras iniciativas, visando a ampliação do uso do sistema e garantindo a melhoria do fluxo de veículos, redução da poluição e maior segurança, sem que haja prejuízo da operação. Testes já demonstraram o perfeito funcionamento da tecnologia do Sistema Nacional de Identificação Veicular - SINIAV.

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubrica
20	e

Uma vez realizada a ampliação do sistema, haverá condições para a implantação de sistemas de cobrança em rodovia aberta ("free flow"), onde não há barreiras, além de permitir a cobrança por trecho ou por quilometro percorrido, opção de cobrança mais justa aos usuários das rodovias paulistas.



ÍNDICE

1. OBJETIVOS E METAS.....	6
_____ 1.1 Metas.....	6
2. CENÁRIO	8
3. METODOLOGIA DE TRABALHO	9
4. ESTRUTURA EM OPERAÇÃO	10
_____ 4.1 Estrutura da Arrecadação Manual e Eletrônica	10
_____ 4.2 Evolução do Sistema Automático	11
_____ 4.3 Participação do Sistema Automático na Arrecadação	13
_____ 4.4 Condições de Operação do Sistema “SEM PARAR”	14
_____ 4.5 Frota de Veículos em São Paulo	15
5. MERCADO PROMISSOR e FACILIDADES AO USUÁRIO.....	19
6. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE ARRECADAÇÃO.....	20
_____ 6.1 Tecnologias Disponíveis.....	20
_____ 6.2 Padrões RFID Disponíveis.....	22
_____ 6.3 Comparativo das Principais Frequências de RFID	23
_____ 6.4 Formas e Métodos de Pagamento	26
_____ 6.5 Incentivos para Arrecadação Automática.....	27
_____ 6.6 Sistema de Arrecadação Utilizado em São Paulo.....	28
7. POSSIBILIDADES A SEREM ADOTADAS	30
_____ 7.1 Aspectos Operacionais	30
_____ 7.2 Adequação da Sinalização Viária e Realocação de colaboradores.....	31
8. SINIAV – SISTEMA NACIONAL DE IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE VEÍCULOS	31
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	33
10. ANEXOS	
_____ Cronograma de Atividades do GESA.....	26
_____ Sistema de Arrecadação Manual	37
_____ Arrecadação Automática	37
_____ Histórico da Cobrança Eletrônica.....	39
11. GLOSSÁRIO.....	41

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubrica
22	e

1. OBJETIVOS E METAS

O Grupo de Estudos sobre Sistemas Automáticos de Arrecadação (GESA) foi instituído pela Resolução SLT-1, de 29 de março de 2011, para promover estudos com vistas à determinação das frequências de transmissão e dos protocolos de comunicação mais aptos a garantir a operação adequada dos sistemas automáticos de arrecadação de pedágio na malha rodoviária de titularidade do Estado de São Paulo.

O objetivo principal deste Grupo é elaborar e propor ao Secretário de Logística e Transportes medidas para a implementação de atualizações do sistema automático de arrecadação hoje existente nas rodovias que integram o **Programa Estadual de Concessões Rodoviárias**. Além disso, o Grupo deverá identificar e indicar a utilização de outros sistemas automáticos tecnicamente compatíveis.

Para o atendimento desses objetivos o GESA tem como premissas a redução de custos para os usuários, ganhos de eficiência e segurança, redução de despesas operacionais e o aperfeiçoamento do controle do Estado sobre o sistema de arrecadação automática.

1.1 METAS

- Massificar o uso dos serviços de cobrança eletrônica de pedágio, com conseqüente redução de custos do sistema e superação do índice de 80% de adesão dos usuários ao sistema de cobrança automática de pedágio no Estado;
- Alterar as resoluções anteriores que tratam o assunto, especialmente a ST-001 de 20 de junho de 2007, sobre frequência e protocolo utilizado no sistema de pagamento eletrônico;
- Realizar Pesquisas de Origem-Destino e de Preferência Declarada em algumas regiões paulistas para conhecer o perfil de viagens e a intenção do usuário em aderir ao sistema eletrônico e balizar futuros programas de concessões;
- Realizar testes com pórticos e antenas em rodovias a serem definidas pela ARTESP para avaliações de "free flow" e cobrança por quilômetro rodado, visando determinar sua aplicação em praças de pedágio conforme viabilidade de acordo com o tipo de rodovia e região;
- Utilizar a tecnologia para avaliar ajustes no sistema atual de cobrança eletrônica de pedágio em situações pontuais de distorção no modelo de TCP - Trecho de Cobertura da Praça de Pedágio que corresponde à extensão da rodovia que está associada àquela determinada praça - hoje acima de 50 quilômetros;

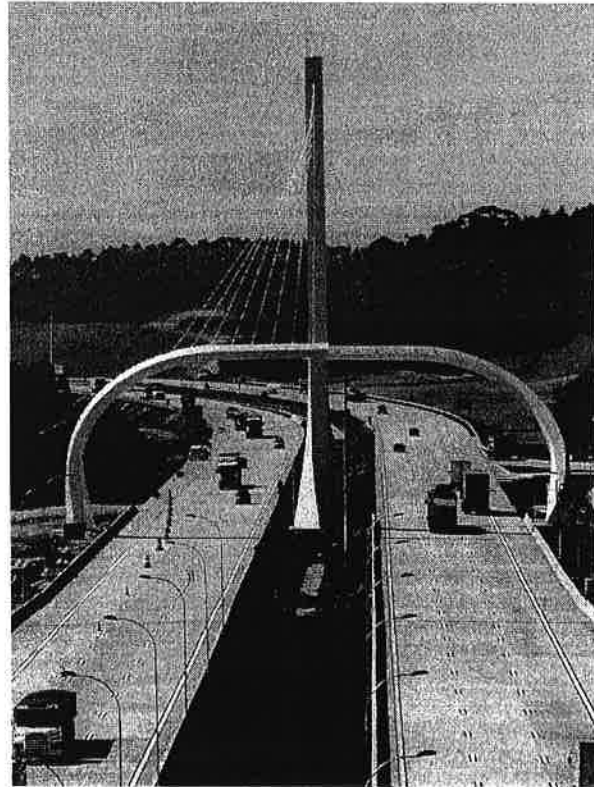
PROTOCOLADO	
401513	
23	8

- Avaliar e introduzir outras modalidades de pagamento eletrônico de pedágios disponíveis como cartão de crédito e/ou débito, semiautomático e outros possíveis;
- Propor alterações na legislação para evitar infrações e coibir inadimplência no sistema automático de cobrança de pedágio;
- Em virtude do aumento do volume de tráfego que utilizará os equipamentos para pagamento eletrônico de pedágio será necessário alterar a sinalização nas proximidades das praças de pedágios para garantir fluidez de tráfego, segurança, informação/comunicação com os motoristas;
- Constituir grupo para dar continuidade aos estudos e avaliar constantemente novas tecnologias para pagamento eletrônico de pedágio que venham a surgir e que possam ser implementadas no Estado.

2. CENÁRIO

O Estado de São Paulo possui atualmente uma frota de cerca de 22 milhões de veículos automotores (automóveis, ônibus, motocicletas, etc), segundo dados do Detran-SP - Departamento de Trânsito do Estado de São Paulo.

Hoje, mais de 90% destes veículos não dispõe de equipamentos eletrônicos para pagamento de pedágio. Ainda assim, e considerando que apenas parte da totalidade da frota trafega em rodovias, em 2010, a receita adquirida por meio por meio de pagamento eletrônico, via "tag", representou cerca 55% do total arrecadado pelas concessionárias paulistas.



É neste cenário promissor que se enquadram os estudos e propostas do GESA.

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubrica
25	E

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

As atividades do Grupo de Estudos sobre Sistemas Automáticos de Arrecadação (GESA) tiveram início em 12 de abril de 2011. Deste Grupo participaram cerca de 20 representantes da Secretaria de Logística e Transportes, ARTESP, DERSA e DER. Ao todo, foram realizadas 27 reuniões para debater o tema, incluindo 11 apresentações de especialistas e empresas que atuam no setor. Nesse período também aconteceram três visitas técnicas e a participação no **Interoperability and All-Electronic Toll Collection Workshop**, no Texas, Estados Unidos, bem como visita à Central Texas Regional Mobility Authority para conhecer o Open Road Tolling (ORT), de Austin.

Em São Paulo, o Grupo visitou o Centro de Controle Operacional (CCO) da concessionária Via Oeste/Rodoanel, localizado na Rodovia Castelo Branco. O Grupo também esteve no Laboratório do Centro de Pesquisas Wherner von Braun e em um pórtico piloto para "free flow", na região de Campinas.

Outras empresas e entidades também contribuíram com seu *know how* para o desenvolvimento deste projeto. Houve apresentações da empresa STP sobre o atual sistema de pedágio Via Fácil – "SEM PARAR"; do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) sobre estudos já realizados em equipamentos eletrônicos adotados na cobrança automática; da ACS/Xerox sobre iniciativas de pedágio adotadas nos Estados Unidos; com representantes do Consulado da Áustria para apresentação de empresas que operam sistemas eletrônicos.

Representantes da empresa Q-Free também apresentaram tecnologias e modelos de arrecadação automática. A direção da empresa Dbtrans demonstrou seu sistema Auto Expresso adotado no Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e em outros Estados, além de detalhar os custos e modelo de arrecadação. Diretores da empresa Accenture expuseram o projeto de Multi-Lane Free Flow, adotado em Portugal.

A empresa Novo E-Pay expôs as formas diferenciadas de pagamento eletrônico por meio de celular. Assim como a empresa GPM Capital mostrou o modelo de pagamento por celular e a GetNet apresentou modelo de pagamento pré-pago através de chips de celular. Diretores do Centro von Braun discutiram sobre o Sistema Nacional de Identificação de Veículos (SINIAV). A empresa Telvent mostrou soluções de pedágio com ênfase em "free flow".

De posse de todas essas informações uma equipe multidisciplinar passou a discutir quais as alternativas para a arrecadação eletrônica no Estado de São Paulo. O resultado destas análises foi apresentado em um workshop e é relatado nas páginas deste relatório.

4. ESTRUTURA EM OPERAÇÃO

O Programa de Concessão do Estado de São Paulo conta com 138 praças de pedágio distribuídas em 5,4 mil km das principais rodovias de São Paulo. Estas praças operam com 1.516 cabines de arrecadação, divididas em cobrança manual, automática e mista.

Do total de cabines, 875 (58%) funcionam no sistema manual, modalidade que exige a parada do usuário para efetuar o pagamento. Já 405 (27%) operam exclusivamente no automático, com a cobrança por meio do "SEM PARAR", quando o veículo pode seguir viagem sem qualquer parada. As restantes 236 cabines (15%) operam no sistema misto: manual ou automático, variando conforme a demanda de veículos.

4.1 ESTRUTURA DA ARRECADAÇÃO MANUAL E ELETRÔNICA

Os contratos de concessão das rodovias paulistas prevêem as modalidades de arrecadação manual e automática. O quadro abaixo demonstra a quantidade de cabines por concessionária de rodovias e a participação atual do "tag" na arrecadação das concessionárias:

Estrutura atual das praças de pedágio					
Lote	Nº atual de cabines				Participação do "tag" na arrecadação
	Manuais	Mistas	AVI	Total	
L01 – AutoBan	137	18	43	198	60,15%
L03 – Tebe	12	3	6	21	43%
L05 – Vianorte	34	-	16	50	53,59%
L06 – Intervias	46	11	18	75	55,66%
L08 – Centrovias	35	15	12	62	59,57%
L09 – Triângulo do Sol	34	12	28	74	55,63%
L10 – Autovias	44	4	14	62	56,46%
L11 – Renovias	46	14	20	80	54,06%
L12 – ViaOeste	80	32	17	129	56,78%
L13 – Colinas	36	22	16	74	56,51%
L20 – SPVias	48	26	17	91	55,28%
L22 – Ecovias	64	6	10	80	47,43%
L24 - Rodoanel Oeste	65	-	36	101	52,62%
L07 - Rota das Bandeiras	43	12	32	87	54,15%
L16 – Cart	50	32	36	118	40,79%
L19 - Via Rondon	28	-	32	60	47,40%
L 21 - Rodovias do Tietê	18	4	36	58	49,71%
L23 – Ecopistas	55	25	16	96	47,84%
Total	875	236	405	1516	54,77%

Tabela 1 - Distribuição da Arrecadação Manual, Mista e Automática (AVI)

A participação da arrecadação eletrônica em relação à arrecadação total varia entre 43% (menor participação na Tebe) e 60% (maior participação na Autoban).

Considerando a capacidade de arrecadação por hora destas cabines, temos o seguinte quadro:

Tipo de Veículo	Cabine Manual	Cabine Automática
Passageiro	250	850
Comercial	150	600

Tabela 2 - Comparativo da Capacidade Hora das Cabines de Arrecadação

4.2 EVOLUÇÃO DO SISTEMA AUTOMÁTICO

Os quadros a seguir mostram dados sobre o volume de tráfego pedagiado por concessionária no ano base de 2010:

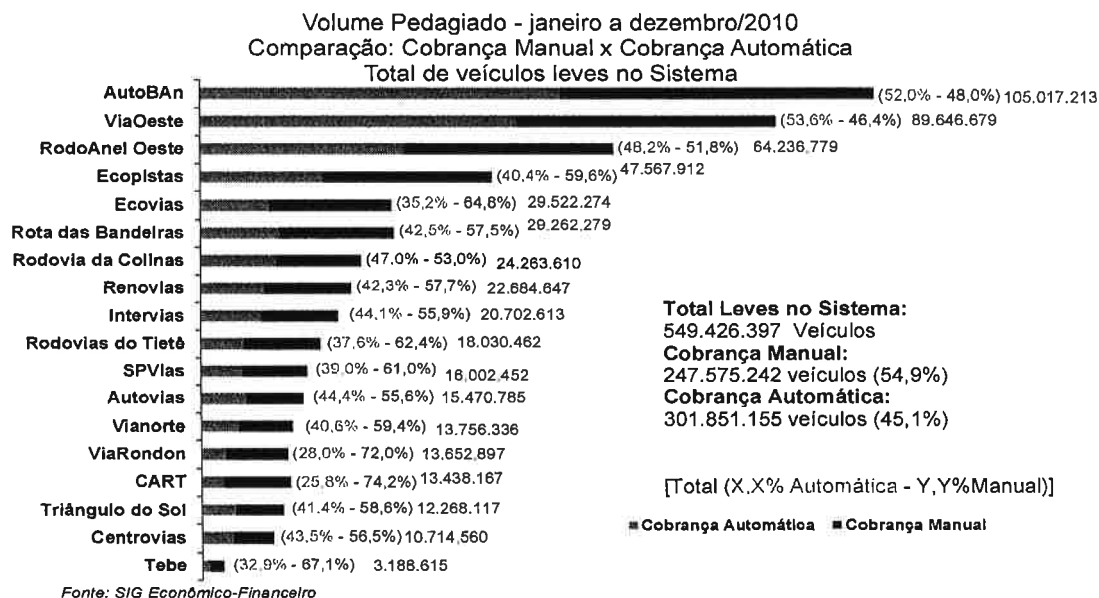


Gráfico 1 - Volume de Veículos Leves nas Praças de Pedágio em 2010

A participação de arrecadação automática de veículos leves varia entre 25,8% (CART) e 53,6% (ViaOeste). Este fato demonstra as características diferenciadas do tráfego entre rodovias geograficamente distintas, como as localizadas no interior do Estado e as próximas aos grandes centros urbanos.

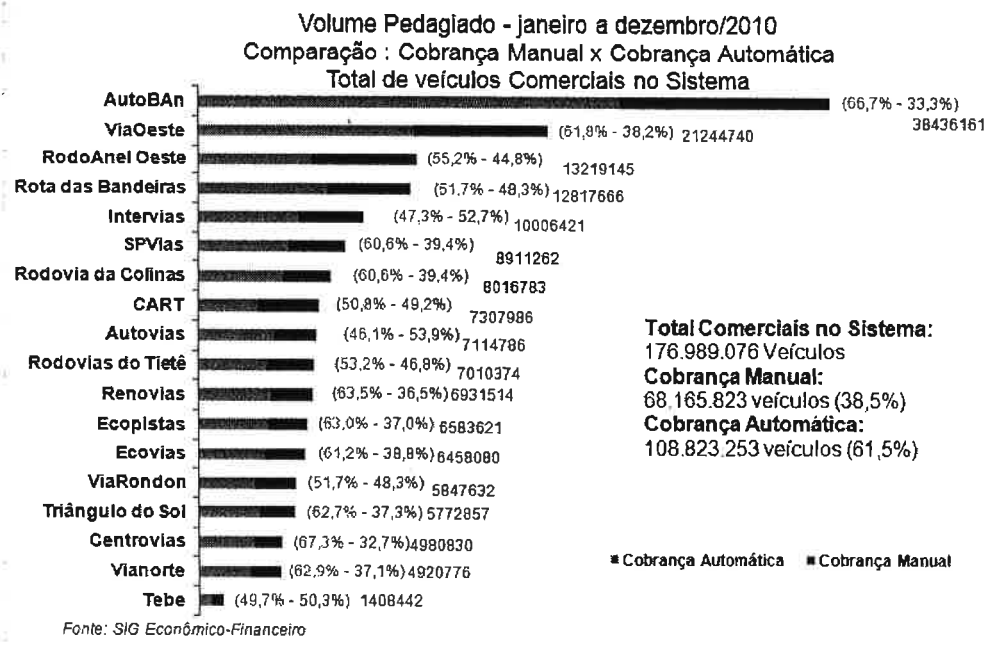


Gráfico 2 - Volume de Veículos Comerciais nas Praças de Pedágio em 2010

A participação de arrecadação automática de veículos comerciais varia entre 46,1% (menor participação Autovias) e 67,3% (maior participação Centrovias). Percentualmente, a utilização do sistema de arrecadação eletrônico pelos veículos comerciais é muito maior que a dos veículos leves. Podemos também concluir a existência de certa uniformização do tráfego comercial que utiliza este sistema, considerando as características geográficas das rodovias (interior do estado e grandes centros urbanos).

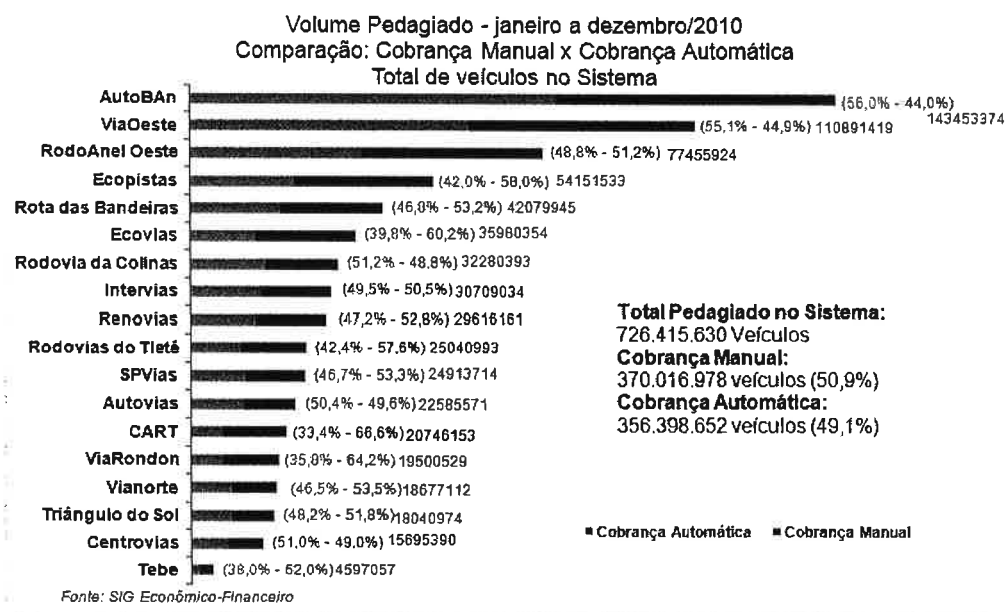


Gráfico 3 - Volume de Total Veículos nas Praças de Pedágio em 2010

Tráfego consolidado entre veículos leves e comerciais: identificamos uma variação entre 33,4% (menor participação Cart) e 56,0% (maior participação Autoban).

4.3 PARTICIPAÇÃO DO SISTEMA AUTOMÁTICO NA ARRECADAÇÃO

Do total arrecadado pelas concessionárias paulistas em 2010, a arrecadação pela modalidade eletrônica AVI (Identificação Veicular Automática, na sigla em inglês), representou 55% do total.

Lote	% de Arrecadação - 2010	
	Manual	AVI
L01 – AutoBan	40%	60%
L03 – Tebe	57%	43%
L05 – Vianorte	46%	54%
L06 – Intervias	44%	56%
L08 – Centrovias	40%	60%
L09 – Triângulo do Sol	44%	56%
L10 – Autovias	44%	56%
L11 – Renovias	46%	54%
L12 – ViaOeste	43%	57%
L13 – Colinas	43%	57%
L20 – SPVias	45%	55%
L22 – Ecovias	53%	47%
L24 - Rodoanel Oeste	47%	53%
L07 - Rota das Bandeiras	46%	54%
L16 – Cart	59%	41%
L19 - Via Rondon	53%	47%
L 21 - Rodovias do Tietê	50%	50%
L23 – Ecopistas	52%	48%
Total	45%	55%

Tabela 3 – Percentual Arrecadado nas Praças de Pedágio em 2010

4.4 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DO SISTEMA "SEM PARAR"

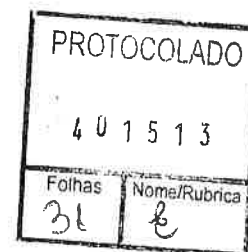
No atual modelo de arrecadação eletrônica, os usuários interessados em ter o equipamento do "SEM PARAR" instalado em seus veículos devem celebrar contratos individuais com a empresa para ter acesso aos serviços, responsabilizando-se pelo pagamento dos seguintes valores:



- **Taxa de adesão:** R\$ 66,72 por veículo;
- **Taxa de manutenção:** cobrança mensal de R\$ 11,90 por veículo de passeio e de R\$ 13,28 por veículo comercial;
- **Taxa de substituição:** R\$ 39,97 para transferir o "tag" de um veículo para outro;
- **Taxa de renovação:** R\$ 66,72 a cada cinco anos de uso dos serviços.

A tabela abaixo mostra o número de adesões de usuários ao Sistema "SEM PARAR":

1 - Veículos de Passeio	
"tags" ativos:	521.427
"tags" bloqueados:	274.119
2 - Utilitários	
"tags" ativos:	423.430
"tags" bloqueados:	69.315
3 - Ônibus	
"tags" ativos:	23.860
"tags" bloqueados:	3.080
4 - Caminhão	
"tag"s ativos:	209.596
"tag"s bloqueados:	35.279
5 - Não Informado	



"tags" ativos:	42
"tags" bloqueados:	0
Total	
"tags" ativos:	2.178.355
"tags" bloqueados:	381.793

Tabela 4 - Usuários Atuais do Sistema de Arrecadação "SEM PARAR" em São Paulo

Obs: É considerado "tag" bloqueado o equipamento inadimplente ou que foi retirado de um veículo cadastrado e colocado em outro ou que apresente algum outro tipo de problema.

4.5 FROTA DE VEÍCULOS EM SÃO PAULO

De acordo com informações do DETRAN_SP, o Estado de São Paulo possui uma frota de cerca de 22 milhões de veículos conforme distribuição nas categorias descritas abaixo:

Agosto 2011								
	1	2	3	4	5	6	7	Total
Capital	912.651	743.867	5.179.363	42.891	156.878	74.800	6.686	7.117.136
Estado	4.306.774	2.247.525	14.551.825	138.153	753.832	396.055	120.719	22.514.883

Tabela 5 - Total de Veículos em São Paulo conforme DETRAN-SP

LEGENDA:

- Coluna 1: ciclomoto, motoneta, motociclo, triciclo e quadriciclo
- Coluna 2: micro ônibus, camioneta, caminhonete, utilitário
- Coluna 3: automóvel
- Coluna 4: ônibus
- Coluna 5: caminhão
- Coluna 6: reboque e semirreboque
- Coluna 7: outros

As novas concessões do segundo lote possibilitaram aumento do volume pedagiado com utilização de "tags".

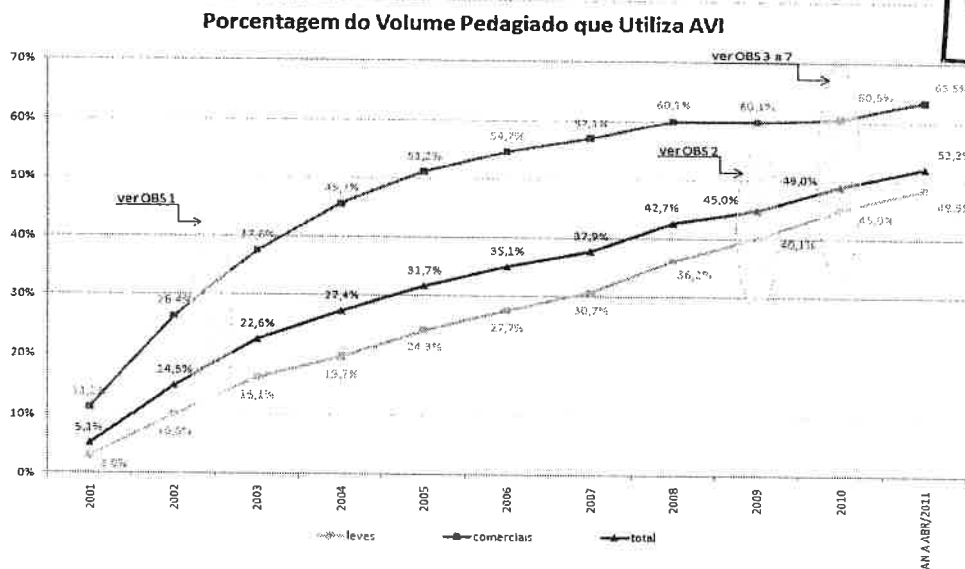


Gráfico 4- Evolução do Volume Pedagiado

Em agosto de 2002, conforme observação 1, houve a concessão de desconto progressivo aos usuários do AVI (Identificação Veicular Automática, na sigla em inglês) - na Rodovia Castelo Branco (ViaOeste), o que provocou aumento na porcentagem de veículos que utilizam “tags”. Novo incremento nesse percentual se deu em dezembro de 2008 (observação 2), quando entraram em operação as praças de pedágio do Trecho Oeste do Rodoanel. O mesmo registro foi observado entre outubro de 2009 e fevereiro de 2010 quando foram abertas as praças de cobranças das concessionárias Rota das Bandeiras, Rodovias do Tietê, CART, na pista expressa da Castelo Branco, Via Rondon e Ecopistas (observações 3 a 7).

Por outro lado, de acordo com os gráficos a seguir, nos últimos anos a evolução do número de adesões ao sistema “SEM PARAR”/ “TAG” não cresce na mesma proporção do aumento do volume de tráfego.

Diante destes dados, é importante destacar que existe espaço para crescimento na utilização do “tag” desde que sejam revistas as condições atuais de oferta desse serviço. Na medida em que os estudos aqui formulados têm como objetivo reduzir o custo do sistema para os usuários, a expansão do número de adesões ao sistema automático e sua conseqüente massificação torna-se real.

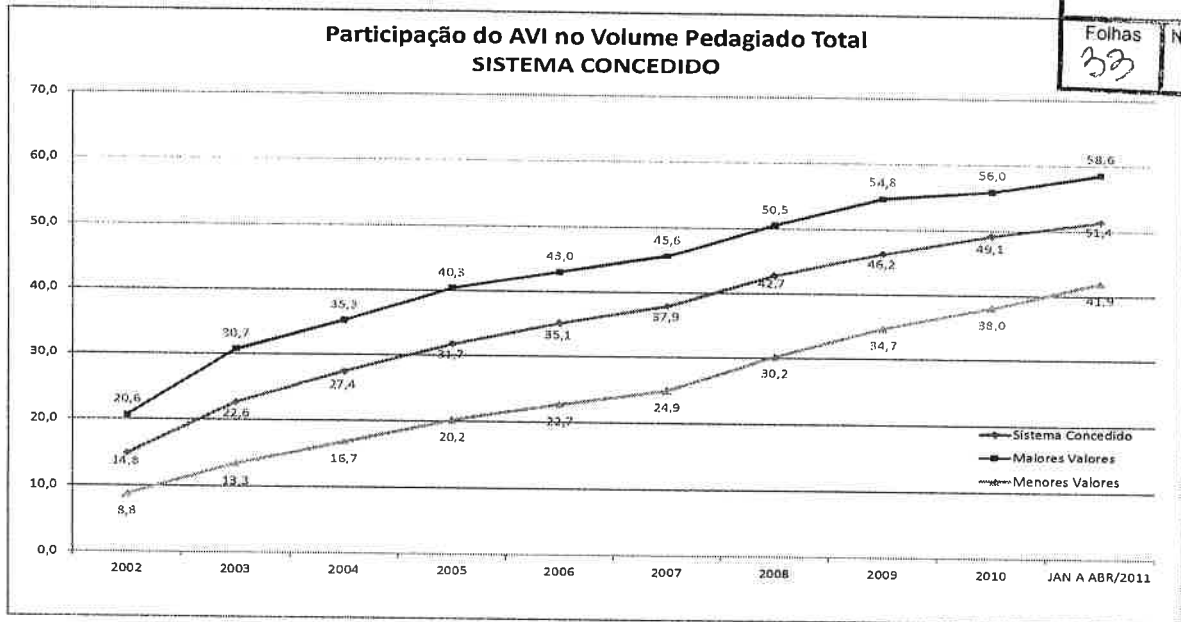


Gráfico 5 - Participação da Arrecadação Automática no Volume Pedagiado

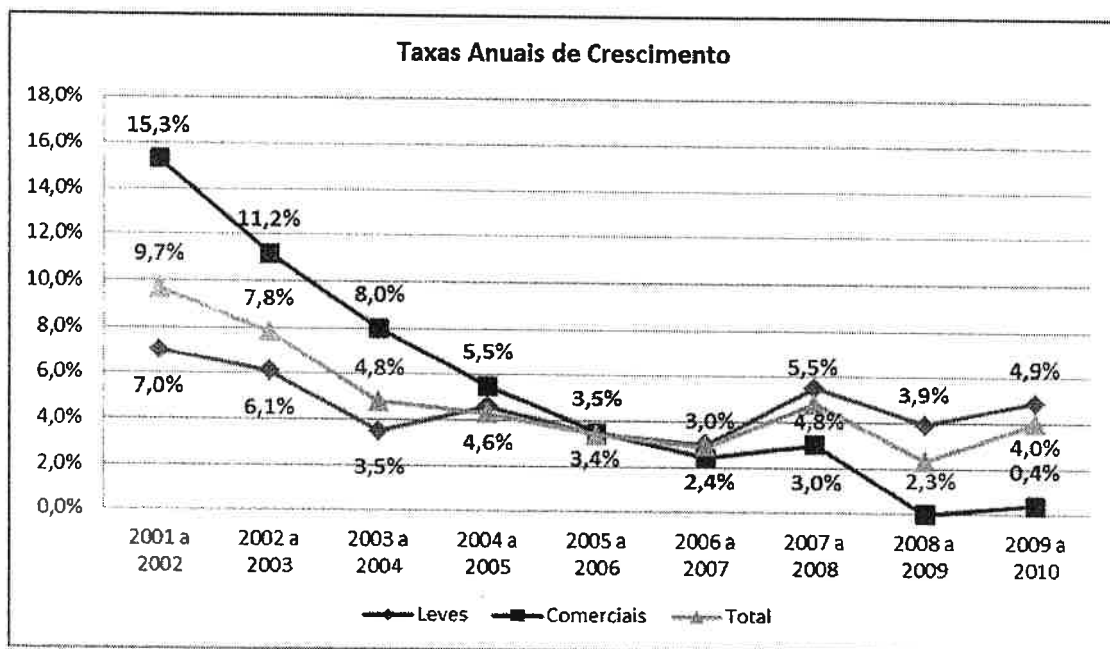


Gráfico 6 - Evolução das Taxas de Crescimento ao Sistema Automático

Evolução anual do volume pedagiado e da cobrança automática (AVI)

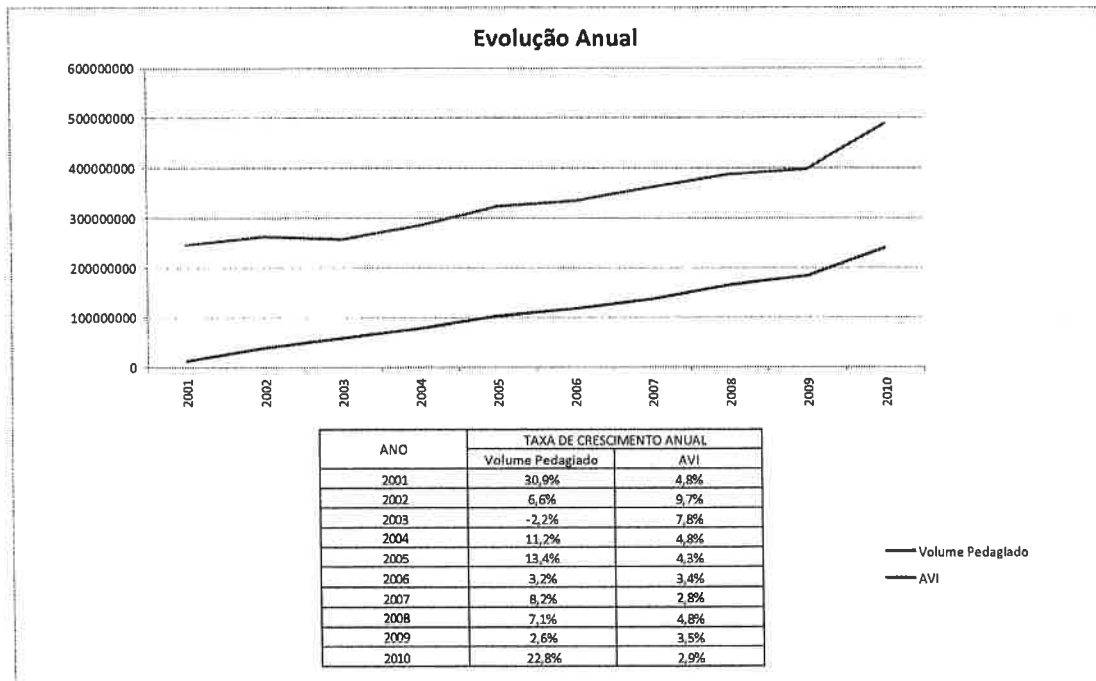


Gráfico 7 - Comparação do Crescimento do Volume Pedagiado e Arrecadação Automática

O gráfico acima demonstra que o aumento do volume de arrecadação por meio eletrônico tem acompanhado o volume de crescimento do tráfego pedagiado, de maneira a permanecer constante sobre a arrecadação total (por volta de 55%).

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas 35	Nome/Rubrica E

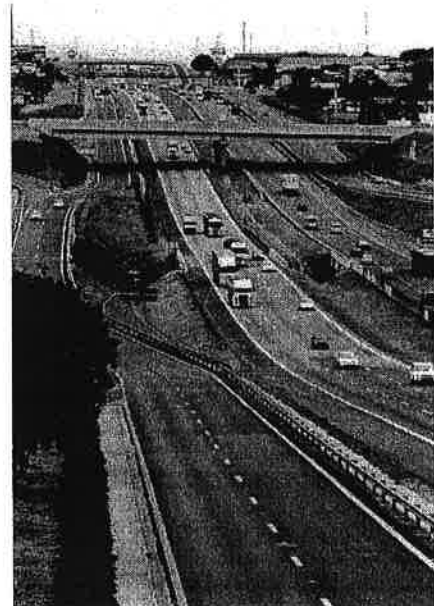
5. MERCADO PROMISSOR E FACILIDADES AO USUÁRIO

Ao analisar a quantidade de veículos registrados no Estado de São Paulo e o número de “tags” ativos atualmente, percebe-se que há um vasto campo a ser explorado pelo mercado. A ampliação de opções aos usuários e o aumento inerente da adesão ao sistema deve reduzir custos para aquisição e também de operação. Além disso, o próprio mercado e a livre concorrência devem se adaptar à conjuntura atual e oferecer serviços e ofertas ao usuário, para atrair novos consumidores.

Dados do Detran/SP de agosto de 2011 demonstram que a frota paulista é constituída de 22.514.883 veículos. Mas apenas 2.178.355 veículos paulistas têm hoje equipamento ativo de pagamento automático de pedágio. Isso significa menos de 10% do total da frota estadual. Há ainda 381.793 equipamentos bloqueados em São Paulo.

Do total de “tags” ativos, 1.521.427 estão em carros de passeio, 209.596 em caminhões e 23.860 em ônibus. Esses números demonstram o enorme campo para negócios e incremento de receita para o setor. No Brasil são 2.850.996 “tags” ativos e outros 505.901 bloqueados.

Avalia-se que em longo prazo a massificação do uso do “tag” pode atingir até, 80% da frota operante, patamar semelhante ao que já foi atingido em outros países.



6. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE ARRECADAÇÃO

6.1 TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS

As tecnologias existentes para sistemas automáticos de arrecadação estão inseridas em três grandes grupos: (1) Tecnologias de Rádio Frequência, ou simplesmente RFID¹; (2) Tecnologias de Imagem e/ou Vídeo, também conhecidas como ALPR²; e (3) Tecnologias de Navegação por Satélite, ou GNSS³.

Os sistemas de RFID são os mais utilizados para arrecadação automática de pedágio devido ao seu baixo custo e a confiabilidade. Por se tratar da leitura de um “tag” instalado no veículo, as taxas de erro são muito baixas, mesmo considerando um ambiente externo da praça de pedágio e as altas velocidades dos veículos, superiores a 200 Km/h em alguns países.

O ponto negativo dos sistemas de RFID, tecnologia adotada no Brasil, é justamente a necessidade da existência do “tag” embarcado no veículo. A eficiência da arrecadação depende diretamente da quantidade de veículos com o “tags” instalados. Mais adiante serão apresentadas outras questões do RFID, como sua frequência de transmissão.

Já os sistemas de Reconhecimento Automático de Placas de Veículos, ou ALPR (conhecido no Brasil como OCR), são considerados por alguns especialistas americanos como a tecnologia que permite o crescimento do volume de arrecadação automática, pois não adota nenhum tipo de dispositivo no veículo. O ALPR é baseado na leitura da placa do veículo através de imagens e/ou vídeos, como já adotado no Brasil pelos radares de velocidade ou, no caso do município de São Paulo, a identificação dos veículos no rodízio urbano.

Mesmo permitindo o uso massivo da arrecadação automática, o ALPR possui como ponto negativo a taxa de erro, conforme características das placas. Nos Estados Unidos, onde as placas variam de cor, formato e padrão de Estado a Estado, a taxa de erro chega a 30%. Caso o sistema de ALPR use tecnologias de assinatura digital, onde o reconhecimento é feito por identificação de marcas digitais no veículo e não somente pela leitura dos caracteres da placa,

¹ RFID é a sigla para Radio-Frequency Identification, ou Identificação por Rádio Frequência, tecnologia que usa comunicação por ondas de rádio para transferir dados entre um leitor (reader) e uma etiqueta eletrônica (“tag”) instalada em um objeto para fins de identificação e rastreamento.

² O Automatic License Plate Recognition – ALPR, ou Reconhecimento Automático de Placa de Veículos, usa câmeras de raios infravermelhos que se conectam a softwares de tecnologia de reconhecimento óptico de caracteres (OCR).

³ GNSS é a sigla para Sistemas Globais de Navegação por Satélite, em inglês Global Navigation Satellite Systems, e trata-se de um termo genérico para referir os sistemas de navegação por satélite como o GPS (Norte-americano) e o GLONASS (Russo).

pode-se chegar a 20% de taxa de erro. Já no Brasil, onde as placas possuem um padrão único, a taxa de erro é bem menor. Testes realizados pela Polícia Militar do Estado de São Paulo demonstram que foi possível chegar a 5% de taxa de erro em cenários mais controlados.

Apesar da alta taxa de erros dos sistemas ALPR, eles são utilizados em praças de pedágio do mundo. Porém, seu intuito não é a arrecadação, mas sim o enforcement⁴ do sistema como um todo. Em Dallas, nos Estados Unidos, por exemplo, o ALPR é usado para identificar veículos que passam pelos pedágios sem o sistema de “tag”, gerando uma cobrança posterior ou até mesmo uma violação com multa através da identificação da placa.

Conforme pesquisas realizadas nos Estados Unidos na Central Texas Regional Mobility Authority (CTRMA) e North Texas Tollway Authority (NTTA) sobre o sistema de arrecadação eletrônica, cerca de 80% dos veículos que passam nas praças de pedágio do tipo “free flow” possuem “tag” e são identificados pela tecnologia RFID. Dos que não possuem “tag”, cerca de 15% são identificados por sistemas de ALPR e até 5% dos veículos simplesmente não são identificados.

Identificação dos veículos em sistemas “free flow” no Texas, Estados Unidos

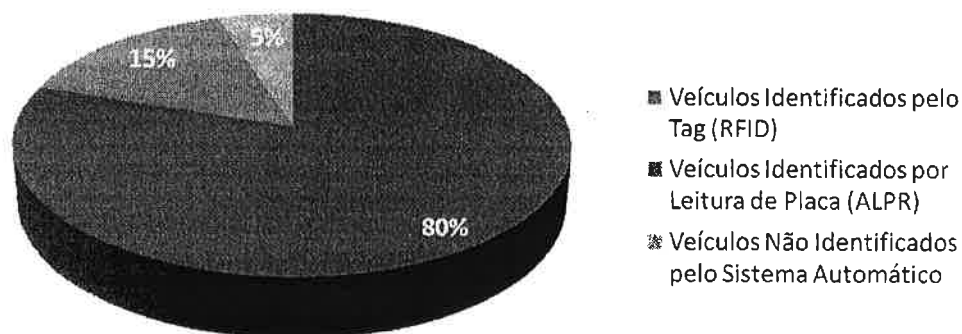


Gráfico 8 - Forma de Identificação dos Veículos em Sistemas “free flow”

A terceira tecnologia existente, a tecnologia de navegação por satélite, conhecida como GNSS, ainda possui uma baixa aplicação para pedágio devido ao custo muito superior aos sistemas de RFID. Outro fator negativo é a questão de privacidade do usuário. O sistema permite o rastreamento do veículo em todo o percurso.

⁴ Palavra em inglês que significa aplicação ou observância das leis. Também pode ser traduzido como coação ou coerção.

Os pontos fortes do GNSS estão relacionados à possibilidade de cobrança por uso, ou trecho percorrido, visto que é possível rastrear o deslocamento do veículo. A Holanda, por exemplo, iniciará a operação de pedágio urbano e rodoviário em 2012 com uso da tecnologia de GNSS e com auxílio de transmissão de dados por GPRS/GSM⁵. A intenção da Holanda é substituir os impostos de aquisição e propriedade dos veículos através do uso obrigatório de uma unidade embarcada para cobrança de tarifas por distância percorrida, tipo de veículo, vias utilizadas, horários e categoria poluidora do veículo.

Além da Holanda, a Alemanha e Eslováquia adotam a tecnologia GNSS, mas somente para veículos comerciais. Na Alemanha, o sistema é usado desde 2005 apenas para caminhões acima de 12 toneladas e realiza a cobrança de tarifas por distância percorrida, número de eixos e categoria poluente. Na Eslováquia o sistema começou a operar em 2010 para caminhões e ônibus acima de 3,5 toneladas para cobrança de distância percorrida e número de eixos.

Começa a ser testado em alguns poucos sistemas de pedágio no mundo o uso de celulares com GPS para cobrança de pedágio. Entretanto, este tipo de aplicação ainda não possui grande confiabilidade para utilização em larga escala e tem altas taxas de erro do posicionamento do veículo devido à qualidade do próprio GPS do celular, com uma taxa de erro de 5 a 10 metros, que poderia gerar uma cobrança indevida de um veículo que estaria numa via próxima ou paralela à via pedagiada.


6.2 PADRÕES RFID DISPONÍVEIS

Atualmente existem “tag”s com dois grandes padrões de frequência de transmissão disponíveis no mercado: 915 MHz e 5,8 GHz. A frequência de 915 MHz tem sua grande aplicação na América do Norte, principalmente Estados Unidos, e utiliza como referência o padrão internacional ISO/IEC 18.000-6.

Já a frequência 5,8 GHz tem sua aplicação na Europa, em países do continente africano e da Oceania, como África do Sul e Austrália. Tem como base o padrão regional estabelecido pelo Comitê Europeu de Normatização.

Além das frequências 915 MHz e 5,8 GHz, ainda existem a 2,4 GHz e 5,9 GHz. O modelo com 2,4 GHz não foi considerado nos estudos e comparativos disponíveis por não existir atualmente aplicação mundial em pedágios. Já a frequência 5,9 GHz é uma nova tecnologia reservada para ITS, ainda limitada a poucos fabricantes. Permite a comunicação entre veículos e poderia ser adotada nos Estados Unidos em substituição à frequência de 5,8 GHz, reservada para aplicação

⁵ GSM, de Global System for Mobile Communications, ou Sistema Global para Comunicações Móveis, é o padrão mais popular para telefones celulares e possibilita o roaming internacional além de GPRS, de General Packet Radio Services ou simplesmente Serviços Gerais de Pacotes por Rádio, cuja finalidade é possibilitar o tráfego de dados por pacotes para que a rede de telefonia celular possa ser integrada à Internet.

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubrica
29	

militar e sistemas de redes sem fio (wireless). Destaca-se ainda que no Japão, a banda 5,8 GHz é utilizada para comunicação entre veículos.

A ISO/IEC 18000-6:2010 é a norma da International Organization for Standardization (ISO), ou Organização Mundial de Padronização, que define a interface para identificação denominada RFID entre dispositivos que operem entre 860 MHz e 960 MHz. A norma prevê uma especificação técnica comum que pode ser usada pelos comitês ISO no desenvolvimento de padrões para aplicações RFID. A ISO/IEC 18000-6:2010 visa garantir compatibilidade e interoperabilidade entre produtos para o crescimento do mercado mundial de RFID.

É importante destacar que a norma ISO/IEC 18000-6C foi escolhida como o padrão para o Sistema Nacional de Identificação de Veículos (SINIAV) acrescido de uma camada de criptografia AES-128⁶ para garantir a segurança dos dados. Esta adoção gerou a nova norma ISO-18.000-63, ainda em desenvolvimento.

Na Europa, questões relacionadas à telemática de transporte rodoviário e tráfego são definidas pelo Comité Européen de Normalisation (CEN), ou Comitê Europeu de Normatização. O CEN/TC-278 definiu uma série de padrões, inclusive para Eletronic Fee Collection (EFC), ou Coleta Eletrônica de Pagamentos, com frequência de 5,8 GHz.

As organizações de padronização podem ser divididas em quatro categorias. As Internacionais, que abrangem padrões aplicados no mundo inteiro como a ISO. As regionais, que se preocupam com aplicações em determinadas regiões como a CEN na Europa. As nacionais, cuja preocupação recai sobre um país. Exemplo é a British Standards Institution (BSI) na Inglaterra e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no Brasil. Há também a categoria industrial, ou da Indústria, estabelecida para questões específicas, e é representada pela Computing Technology Industry Association (CompTIA).

6.3 COMPARATIVO DAS PRINCIPAIS FREQUÊNCIAS DE RFID

Os sistemas RFID, também conhecidos como “tags” ou transponders, podem ser classificados quanto sua fonte de energia de três formas:

- Passivos que somente necessitam da fonte de energia emitida pela própria antena, também conhecida como backscatter;

⁶ AES é a sigla para Advanced Encryption Standard que se trata de um algoritmo de criptografia usado para proteger dados eletrônicos usando chaves de 128, 192 e 256 bits. Em Junho de 2003, a Agência Nacional de Segurança dos Estados Unidos (NSA) anunciou que o AES-128 poderia ser usado para classificar informação do nível SECRET e o AES-192/256 para nível TOP SECRET.

- Semiativos que, apesar de utilizarem a energia emitida pela antena (backscatter), como acontece nos passivos, utilizam-se também de energia auxiliar provenientes de uma bateria interna para funções avançadas como segurança.
- Ativos, onde há uma bateria para processamento e comunicação com o leitor.

Os "tags", independente de serem passivos, semiativos ou ativos, podem ser produzidos para operarem em várias frequências distintas. Em grande parte dos casos de uso em pedágios a frequência de 915MHz está associada a "tags" passivos ou semiativos, enquanto as frequências de 5,8 e 5,9 GHz para "tags" ativos.

Quando se analisa o tamanho e a durabilidade do equipamento, os "tags" 915 MHz sem bateria não podem ser reaproveitados. São mais finos e fáceis de aplicar no veículo, pois são semelhantes a etiquetas, mas perdem a funcionalidade quando removidos.

Já os "tags" 915 MHz com bateria, 5,8 GHz e 5,9 GHz, possuem tamanho semelhante aos utilizados pelo "SEM PARAR". Porém já há modelos menores, cuja durabilidade está relacionada à vida útil da bateria. Cabe destacar que esse tipo de "tag" pode ser reaproveitado por até 40 anos.

Todos os "tags" permitem a leitura e a escrita de informações. Entretanto os "tags" de 915 MHz passivos somente permitem escrita em velocidades inferiores dos veículos.

Especificamente com relação às distâncias de leitura pelas antenas nas praças de pedágio, os "tags" semiativos e ativos apresentam maior alcance horizontal, ou seja, leitura em uma linha reta onde o campo de atuação do sinal é maior. Entretanto, por motivos de confiabilidade nas praças de pedágio, esta operação se limita ao alcance máximo de 12 metros devido à forma de instalação das antenas, o que torna todas as frequências adequadas ao uso em sistemas de pedágio.

Para pedágios em rodovias abertas ("free flow") os "tags" semiativos e ativos conseguem realizar a leitura de informações dos "tags" instalados em veículos em velocidade superior a 150 Km/h e realizam a escrita de informações no "tag" em veículos em velocidade de até 200 km/h.

Todos os "tags" permitem a aplicação de segurança, tanto contra remoção como dos dados. Os "tags" 915 MHz passivos são totalmente destruídos quando removidos do veículo. Já os "tags" semiativos e ativos continuam funcionando no caso de remoção, porém conseguem enviar uma notificação ao operador sobre o fato ocorrido.

A segurança existe em "tags" passivos, semiativos e ativos e pode ser mais básica (com somente uma senha), ou até avançada (com uso de criptografia das informações). O tipo de segurança a ser aplicada depende diretamente do protocolo adotado no "tag".

Por fim, os "tags" 915 MHz (passivos e semiativos) apresentam custos inferiores aos "tags" de 5,8 e 5,9 GHz. Nos estudos já realizados, os "tags" 915 MHz chegaram a ser 80% mais baratos

que os "tags" 5,8 GHz. Com relação às antenas, as 915 MHz chegam a ser cerca de 37% mais baratas.

A tabela a seguir mostra um resumo do comparativo das frequências RFID, destacando-se que os modelos 915 MHz podem operar entre si, fato que não ocorre da mesma forma com as demais frequências. Entretanto é importante frisar que a interoperabilidade depende do protocolo adotado.

	915 MHz	915 MHz com Bateria	5,8 GHz	5,9 GHz
Classificação	Passivo	Semiativo ou Ativo	Ativo	Ativo
Alimentação	Alimentado por portadora de rádio frequência	Alimentado por portadora de rádio frequência, mas assistido por bateria	Alimentado pela bateria	Alimentado pela bateria
Tamanho	Etiqueta	Similar ao "tag" atual	Similar ao "tag" atual	Similar ao "tag" atual
Durabilidade	Superior a 10 anos	5 a 7 anos devido à bateria	5 a 7 anos devido à bateria	5 a 7 anos devido à bateria
Leitura e Escrita	Sim	Sim	Sim	Sim
Velocidade para Leitura	Superior a 150 Km/h	Superior a 150 Km/h	Superior a 150 Km/h	Superior a 150 Km/h
Velocidade para Leitura e Escrita	Até 80 km/h	Até 200 Km/h	Até 200 Km/h	Até 200 Km/h
Segurança Contra Remoção	Destruição da etiqueta (tamper proof)	Mecanismo eletromecânico e lógico (tamper evidency)	Mecanismo eletromecânico e lógico (tamper evidency)	Mecanismo eletromecânico e lógico (tamper evidency)
Segurança dos Dados	Segurança básica para identificação de veículos	Segurança com criptografia	Segurança com criptografia	Segurança com criptografia
Custo do "tag"	US\$ 2,00	US\$ 8,00	US\$ 18,00	Superior a US\$ 25,00
Custo de Antenas	US\$ 7.500,00	US\$ 7.500,00	US\$ 12.000,00	Superior a US\$ 12.000,00
Interoperabilidade entre Frequências	Somente com 915	Somente com 915	Somente com 5,8	5,8 e 5,9
Comunicação entre "tag"s (Veículo para Veículo)	Não	Não	Não	Sim

PROTOCOLADO	
4 0 1 5 1 3	
Folhas 42	Nome/Rubrica e

Tabela 6 - Comparativo das Frequências Mais Usadas em Pedágios Automáticos

Conforme citado anteriormente, as frequências 915 MHz geralmente adotam o protocolo ISO/IEC 18.000-6 e as frequências 5,8 GHz costumam adotar o protocolo CEN-278. O protocolo SINIAV Geração 0 e Geração 1 para uso do Denatran baseia-se em frequências de 915 MHz.

6.4 FORMAS E MÉTODOS DE PAGAMENTO

Independentemente da tecnologia adotada, a arrecadação automática de pedágio pode ser classificada de duas maneiras com relação ao pagamento: forma de pagamento automática e semiautomática; e método de pagamento pré-pago e pós-pago.

Hoje, o Estado de São Paulo não possui mecanismos de pagamento semiautomáticos. Há somente o modelo totalmente automático, com uso de "tags" onde não há parada do veículo e, como opção, a operação manual com a interação usuário-arrecadador.

No mercado mundial já existem diversas formas de pagamentos semiautomáticas. O maior exemplo é o uso de cartão de crédito ou débito. O uso de cartões de crédito ou débito em praças de pedágio é totalmente viável, inclusive em um formato semelhante aos caixas eletrônicos de bancos, onde o próprio usuário interage com o sistema sem a necessidade de um arrecadador.

Além do uso de cartões de crédito e débito, o pagamento semiautomático pode ser praticado através de cartões com leitores magnéticos ou por proximidade com pré-carga de valores, mecanismo semelhante ao utilizado em cartões de alimentação do tipo vale refeição e cartões de créditos pré-pagos de celulares.

Essa modalidade, além de permitir que os usuários interajam com sistemas eletrônicos sem a presença de um arrecadador, possibilita também métodos de pagamento de pedágio do tipo pré-pago, o que diminui a inadimplência.



O método de pagamento pré-pago é uma realidade no mercado brasileiro, visto que cerca de 85% das habilitações de celulares são realizadas neste modelo. Além de propiciar novas formas de relacionamento com o consumidor, o método pré-pago permite que os usuários que não possuem conta bancária possam participar do sistema de arrecadação automático de pedágios no Estado de São Paulo.

Esta preocupação pode ser observada em outros países, como os Estados Unidos, onde cerca de 50% da população ainda não é usuária do sistema bancário. Esse fato aumentou a preocupação das operadoras de rodovias com métodos e formas diferenciadas de pagamento de pedágio, tornando-os uma realidade.

PROTOCOLA	
4 0 1 5 1 3	
Folhas	Nome/Ru
43	E

No norte de Dallas, Texas, (Estados Unidos) é possível realizar os pagamentos em unidades “zip cash”. O usuário sem “tag” passa pela rodovia e tem a placa de seu carro reconhecida por sistemas ALPR que associam o valor do pedágio a ser pago, depois basta se dirigir em unidades “zip cash” (como quiosques de shopping) distribuídas ao longo da rodovia e informar sua placa para efetuar o pagamento. Os postos de serviços “zip cash” permitem, inclusive, que o pagamento seja feito em dinheiro, garantindo que usuários sem conta bancária ou cartão de crédito/débito possam utilizar o sistema eletrônico de arrecadação.

Outra tecnologia que poderia ser adotada seria a NFC⁷, Near Field Communication. Trata-se de um sistema simples, que lê informações com a proximidade de dois dispositivos eletrônicos compatíveis. Por exemplo, podem-se obter informações de um cartaz ou de um display em um supermercado apenas encostando o celular, ou comprar ingressos para um espetáculo aproximando o celular do cartaz que anuncia o show. Ou ainda pagar um pedágio aproximando o celular de um leitor instalado em uma cabine sem arrecadador (forma semiautomática). Essa tecnologia pode utilizar pagamento pós-pago ou até mesmo pré-pago, vinculado à conta de celular.

Já existem sistemas semelhantes em operação em alguns países que utilizam uma espécie de carteira virtual no celular. São sistemas para pagamento ou transferência de valores com o uso do celular ao invés de um cartão de crédito, não obrigatoriamente com uso da tecnologia NFC, mas com troca de informações por aplicativos instalados ou mensagens SMS. Este formato permite a adoção de sistemas pré-pagos, onde se carrega previamente créditos em uma conta, ou pós-pago. Possibilitam ainda que usuários sem conta bancária possuam uma forma eletrônica de pagamentos. Nos pedágios, este formato seria similar ao uso de cartões de créditos, permitindo a realização de pagamento em trânsito.

6.5 INCENTIVOS PARA ARRECADAÇÃO AUTOMÁTICA

Os sistemas de arrecadação automática demonstram ser a melhor forma de interação entre o cidadão e as praças de pedágio, além de permitir que outros tipos de rodovias possam ser implantados, como rodovias abertas com o uso de “free flow”.

É necessário criar práticas de incentivo ao uso de sistemas de arrecadação. Na maior parte dos países, o valor da tarifa de pedágio com pagamento automático costuma ser mais barato do que os sistemas tradicionais.

⁷ A NFC é uma tecnologia que surgiu a partir da RFID, mas, como o nome sugere, limita o campo de atuação de frequências para uma distância de até 10 centímetros. Assim, é necessário estar bastante próximo ao objeto para que haja a troca de dados, o que a torna segura. Em alguns países esta tecnologia já é uma realidade, como Japão e parte da Europa, e estima-se que em 2012 todos os celulares fabricados já tenham a tecnologia NFC.

A Rodovia 183A em Austin, no Texas (Estados Unidos) é operada pela Central Texas Regional Mobility Authority (CTRMA) e sua cobrança de pedágio é feita 100% pelo sistema “free flow”, de forma eletrônica. É conhecida como uma “cashless toll road”, ou rodovia pedagiada que não utiliza dinheiro. Nessa rodovia, os usuários podem efetuar pagamento de pedágio por sistemas de “tags” RFID das operadoras TxTag, TollTag e EZ-Tag e pelo método Pay By Mail (pague pelo correio), onde há o reconhecimento da placa e envio da cobrança por correio.

Caso a cobrança seja feita pelo sistema de “tag”, o pedágio custa 25% mais barato. Já com cobrança pelo correio, há um custo adicional para processamento e envio, além do valor do pedágio. Isto obviamente exige um cadastro mais preciso dos veículos e dos contatos de seus proprietários.



Figura 1 - Informativo de Preços da Rodovia 183A em Austin, por “tag” e Correio

6.6 SISTEMA DE ARRECADAÇÃO UTILIZADO EM SÃO PAULO

Em São Paulo, a utilização da tecnologia europeia (Norma CEN-278 com frequência 5,8GHz e “tag” com leitura e escrita) permite a arrecadação automática de pedágio, que possibilita a passagem pela cabine sem a necessidade de parada.

Esta tecnologia também permitiria a supervisão de tráfego através do rastreamento dos veículos por categoria, com identificação da carga, controle da categoria/características dos veículos comerciais em trânsito (CVO), controle de peso sem a necessidade de pesagem em

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubric
045	e

todas as balanças nas pistas, caso seja respeitado um tempo pré-determinado durante todo o percurso.

Entretanto, em São Paulo só é utilizada a funcionalidade de arrecadação automática de pedágio. Já na Europa, em pelo menos 15 países, o sistema de pedágio automático está em operação com utilização plena da tecnologia e suas outras funcionalidades. O sistema funciona com cálculo de tarifa de pedágio realizado por quilômetro rodado na Alemanha, Áustria, Eslováquia, República Tcheca e Suíça. Já a cobrança por trecho é efetuada na Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Itália, Noruega, Portugal Reino Unido e Suécia.

Vale dizer que o uso efetivo de todas as funcionalidades do "tag" só faz sentido quando toda a frota de veículos dispõe do equipamento, e, para que isso aconteça, é necessária a elaboração e implementação de uma estrutura legal e institucional de apoio e sustentação ao sistema.

7. POSSIBILIDADES A SEREM ADOTADAS

7.1 ASPECTOS OPERACIONAIS

A tecnologia para implantação de cobrança eletrônica do tipo “free flow” está disponível no mercado e sua utilização nas rodovias pedagiadas no Estado de São Paulo é viável, depende apenas de adequação no contexto dos contratos de concessão em vigor.

Nas rodovias fechadas - “classe zero” -, em função do controle total de acesso, a quantidade de equipamentos (pórticos) a serem implantados para viabilizar a cobrança automática será muito menor do que nas demais rodovias. Nas pistas sem controle de acesso a utilização do sistema é mais complexa e exige planejamento apurado para identificação dos locais para instalação dos pórticos e eventuais rotas de fuga.

Um exemplo de facilidade para implantação do “free flow” é a Rodovia dos Bandeirantes (SP 348), entre os quilômetros 15 e 47 – extensão de 27 quilômetros -, onde ambas as pistas (norte e sul) contam com apenas três retornos operacionais e um entroncamento (Rodoanel). Já a Rodovia Anhanguera (SP 330), entre os quilômetros 11 e 22 - extensão de 11 quilômetros -, apresenta em ambas as pistas (norte e sul) 18 acessos apenas para ligação entre as pistas centrais e marginais, o que dificulta a implantação do sistema. A quantidade de acessos entre as marginais e os bairros é ainda bem maior.

Para a implantação do sistema de cobrança de pedágio “free flow” é necessário realizar estudo pontual em cada rodovia ou trecho de rodovia, tendo em vista a necessidade da quantidade de pórticos a ser implantada, bem como da definição da tarifa, se por trecho ou quilometro rodado. É preciso levar em conta também as questões jurídicas referentes aos contratos com as concessionárias, bem como os veículos infratores que ultrapassarem os pórticos sem equipamento que possibilite o pagamento do pedágio.

Para evitar a evasão (passagem sem pagamento), pode-se verificar a possibilidade de instalação de área destinada à retenção de veículos pela Polícia Militar Rodoviária em segmento após as praças de cobrança. Outro formato seria a identificação do veículo através de sua placa para o envio de boleto, através do correio, para o pagamento do pedágio. Caso este pagamento não aconteça em um determinado período, sanções cabíveis poderão ser aplicadas, como multa, por exemplo.

Vale destacar que o artigo 209 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), já prevê que transpor, sem autorização, bloqueio viário com ou sem sinalização ou dispositivos auxiliares, deixar de adentrar nas áreas destinadas à pesagem de veículos ou evadir-se para não efetuar o pagamento de pedágio é considerado uma infração grave.

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubrica
47	e

7.2 ADEQUAÇÃO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA E REALOCAÇÃO DE COLABORADORES

Para a implantação do "free flow", além do espaço físico para acomodação do sistema – no mínimo duas faixas de rolamento (7,20 metros) – será necessária a implantação de sinalização especial a ser desenvolvida para facilitar a comunicação com o usuário.

A modernização do sistema de cobrança não necessariamente implicará na diminuição do efetivo de colaboradores nas praças de pedágio. Esses funcionários poderão ser alocados em outras funções dentro das concessionárias. Nos Estados Unidos, por exemplo, 80% dos funcionários que atuavam na cobrança manual foram realocados para outras atividades, especialmente as voltadas para o atendimento aos usuários.

8. SINIAV – SISTEMA NACIONAL DE IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE VEÍCULOS

O SINIAV - Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos foi projetado para identificar eletronicamente toda frota nacional em circulação através de tecnologia de rádio frequência. Para viabilizar este projeto, foram elaborados sistemas para controle e gerenciamento das informações, um protocolo de RFID, especificações de equipamentos, entre outros.

Considerando o disposto nas Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN e as Portarias associadas, o "tag" SINIAV se destaca por usar como padrão a norma ISO 18.000-6C, associada ao protocolo SINIAV, com utilização de criptografia AES-128 e normas de segurança para a camada física. Estas ações resultaram no desenvolvimento da Norma ISSO 18.000-63, ainda a ser homologada.

A tecnologia SINIAV pode ser implementada em cenários independentes daquele determinado pelo DENATRAN. Esta tecnologia consiste em "tags" (transponders), equipamentos de emissão de "tags", números de identificação únicos em âmbito mundial, normas de padronização para a interoperabilidade e instituições para a homologação e certificação de equipamentos e sistemas.

Se forem utilizados "tags" e antenas com padrão 915 MHz, o Estado de São Paulo (DETRAN/SP) ou a União (DENATRAN) poderão fazer a inclusão dos veículos nos seus registros. Os veículos que já tenham o "tag" do sistema de pedágio em discussão passam por um "emplacamento" eletrônico no momento do licenciamento/vistoria/emplacamento regular. Esse "emplacamento" consistirá em uma troca de dados com a antena dos postos dos DETRAN para verificação geral de associação placa eletrônica/veículo.

Assim, os sistemas do DETRAN/DENATRAN poderão identificar veículos para fins de serviços públicos utilizando os mesmos “tags” instalados para pedágio. É interessante observar que, por outro lado, o emplacamento eletrônico do DETRAN/DENATRAN pode ser utilizado para fins de pedágio.

Para a instalação e gestão de antenas, instalação de “tags” e gestão de clientes num sistema de Back Office, as empresas que já operam esses sistemas precisam apenas da anuência do órgão regulador (ARTESP). É a Agência que recebe os atestados de certificação de interoperabilidade de equipamentos a serem utilizados, os dados cadastrais das empresas interessadas em operar pedágio e outras aplicações e emite homologação para a operação e a gestão de pedágio e outros serviços relacionados a veículos.

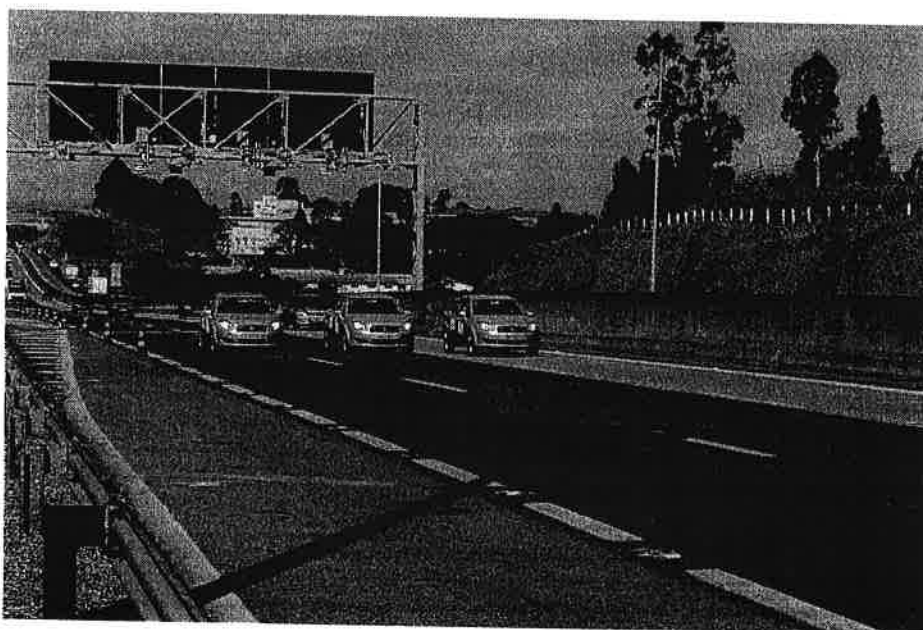


Figura 2 - Teste de leitura de “tag”s em portal piloto instalado no Km 81 da Rodovia Anhanguera (8 de julho de 2011)

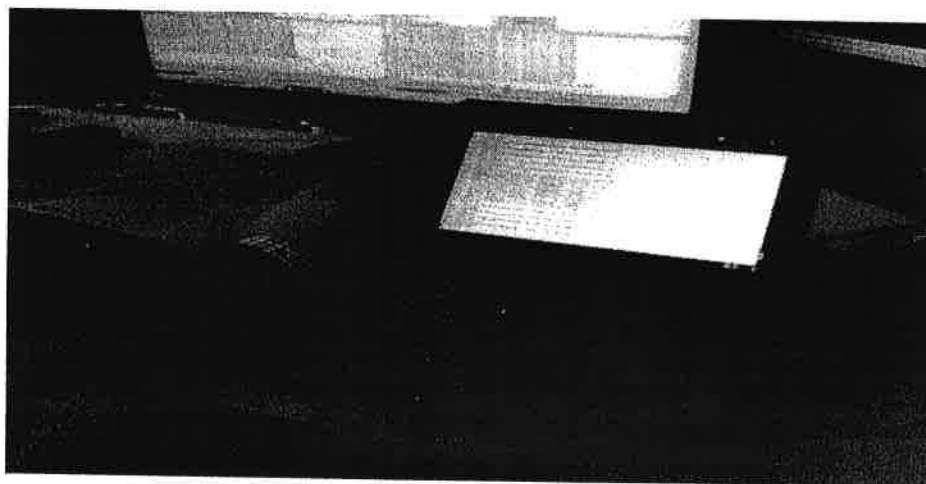


Figura 3 - Equipamento de controle de leitura de “tag”s em cabine na Rodovia Anhanguera

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubrica
49	E

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após a realização dos estudos, o GESA concluiu que o **Sistema de Arrecadação Automática** deve ser parte integrante das **políticas públicas do Estado** como forma de conferir maior segurança, conforto e economia aos usuários das rodovias paulistas. A proposta do Grupo é de empregar maior justiça ao processo de pagamento de pedágio fazendo com que quem usa pague pelo que efetivamente percorreu da rodovia. Trata-se de um benefício real e direto aos usuários e não somente a definição ou aplicação de uma tecnologia.

Desta forma, para atendimento das metas estabelecidas foram identificados como fatores relevantes as seguintes ações:

- Realizar a **massificação da cobrança eletrônica**, ação que irá reduzir os custos do sistema;
- **Reduzir os valores cobrados dos usuários** pelos serviços de arrecadação automática de pedágio, atualmente exercida por uma única empresa pertencente às concessionárias, que centraliza a operação e efetua a compensação dos valores entre as operadoras. O Estado beneficiaria o usuário através do incentivo à concorrência, com efeito nos preços, e com a regulação efetiva desta atividade;
- **Criar formas diferenciadas de pagamento do pedágio**, atingindo uma faixa de usuários sem conta bancária, visando a ampliação de uso do sistema (massificação), com os benefícios listados anteriormente;
- Criar condições para a implantação de sistemas de cobrança em rodovia aberta ("**free flow**"), que permitam a cobrança por trecho ou por **quilômetro rodado**, opção mais justa sob todos os aspectos (redução do custo do pedágio para o usuário);
- Revisar o atual **modelo de negócio** para adequar a distribuição dos custos do sistema de arrecadação automática entre as concessionárias, usuários, poder concedente e as operadoras do sistema. Podem-se citar outros países onde há incentivo ao usuário com **redução do valor do pedágio** para pagamentos de forma automática, além da não assunção pelos usuários dos custos totais do sistema de arrecadação;
- Integrar com outras iniciativas governamentais, especificamente o Sistema Nacional de Identificação Veicular (SINIAV), que vai **facilitar a fiscalização e a cobrança**, além de garantir a melhoria do fluxo de veículos, a redução da poluição, etc.

A viabilização dos aspectos listados acima se dará através das seguintes ações:

- **Alterar a Resolução ST-008**, de 31 de março de 1997, para incluir a frequência de 915 MHz no sistema de arrecadação com protocolo SINIAV Geração G0 Compacto ou ISO 18000-63, quando disponível;

PROTOCOLADO
4 0 1 5 1 3
Folhas Nome/Rubrica
2 e

- **Conduzir Pesquisa de Preferência Declarada – PPD**, para se conhecer o grau de intenção dos usuários de rodovias em aderir ao sistema automático de cobrança. Esta pesquisa também balizará futuros programas de concessão, que poderão iniciar operação já no sistema “free flow”;
- **Iniciar teste piloto de sistemas eletrônicos** com uso de portais e de cobrança por quilômetro percorrido nas rodovias do Estado para permitir a ampliação futura do sistema e planejar a readequação de praças com TCP acima de 50 quilômetros;
- **Incentivar outras modalidades de pagamento** como cartão de crédito e/ou débito, pagamento semiautomático, celular, pré-pago, etc.
- **Adequar o sistema de arrecadação** conforme alteração da resolução e plano de ação traçado em conjunto com partes interessadas (Governo do Estado, Artesp, concessionárias e usuários);



Todo esse processo de modernização vai levar o Estado de São Paulo, mais uma vez, ao pioneirismo na administração de rodovias. E o maior beneficiado será o usuário.

10. ANEXOS

1 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO GESA

Data	Atividade	Descrição Resumida
12/04/2011	Reunião	Reunião inicial do GESA para apresentações e exposição de objetivos e método de trabalho.
19/04/2011	Reunião	Reunião GESA para entendimento do histórico das resoluções e definições referentes à arrecadação automática.
19/04/2011	Apresentação	Apresentação da empresa STP e do sistema atual de pedágio eletrônico Via Fácil – "SEM PARAR".
26/04/2011	Apresentação	Apresentação do IPT com informações sobre estudos realizados sobre equipamentos de cobrança eletrônica.
26/04/2011	Apresentação	Apresentação da empresa ACS/Xerox para exposição das iniciativas de pedágio adotadas nos Estados Unidos.
26/04/2011	Apresentação	Exposição do Consulado da Áustria sobre empresas austríacas que poderiam contribuir com informações sobre o sistema utilizado naquele país.
03/05/2011	Apresentação	Apresentação de Plínio Assmann, ex-secretário de Transportes, para expor possíveis caminhos que poderiam ser adotados.
02/05/2011	Reunião	Reunião com empresa Q-Free para entendimento das tecnologias e modelos de arrecadação automática.
03/05/2011	Apresentação	Apresentação da empresa Dbtrans sobre seu sistema Auto Expresso adotado em alguns estados.
09/05/2011	Reunião	Reunião com Dbtrans sobre custos e modelo de arrecadação automática.
10/05/2011	Apresentação	Apresentação com empresa Accenture para expor projeto de Multi Lane "free flow" (MLFF) de Portugal.
10/05/2011	Visita Técnica	Visita técnica na CCR ViaOeste/Rodoanel para conhecer a empresa, o Centro de Controle Operacional (CCO), o Centro de Controle de Arrecadação (CCA) e a praça de pedágio Castelo Branco.
15/05/2011 a 17/05/2011	Evento Internacional	Participação em evento na Texas denominado Interoperability and All-Electronic Toll Collection Workshop.

PROTOCOLADO

401513

Folhas 52 Nome/Rubrica E

Data	Atividade	Descrição Resumida
19/05/2011	Visita Técnica	Visita técnica na Central Texas Regional Mobility Authority para conhecer o Open Road Tolling (ORT) de Austin, Texas.
24/05/2011	Reunião	Reunião GESA para exposição das informações do evento Internacional em Plano, Texas.
24/05/2011	Apresentação	Apresentação da empresa Novo E-Pay para exposição de formas diferenciadas de pagamento através de celular.
30/05/2011	Reunião	Reunião com empresa GCM Capital sobre modelo de pagamento por celular.
30/05/2011	Reunião	Reunião com empresa GetNet sobre modelo de pagamento pré-pago de chips de celular.
31/05/2011	Apresentação	Apresentação do projeto Sistema Nacional de Identificação de Veículos (SINIAV), elaborado pelo Centro Von Braun.
31/05/2011	Apresentação	Apresentação da empresa Telvent a respeito de soluções de pedágio com ênfase em "free flow".
31/05/2011	Apresentação	Apresentação da empresa Q-Free sobre modelos e tecnologias de pedágios adotadas no mundo.
07/06/2011	Reunião	Reunião GESA para definição as ações para condução final dos trabalhos do Grupo.
14/06/2011	Reunião	Discussão, complementação e avaliação do relatório final.
21/06/2011	Reunião	Discussão, complementação e avaliação do relatório final.
28/06/2011	Reunião	Discussão, complementação e avaliação do relatório final.
05/07/2011	Reunião	Discussão, complementação e avaliação do relatório final.
08/07/2011	Visita Técnica	Visita ao Centro Von Braun para conhecer equipamentos eletrônicos, dispositivos de pedágio automático e teste "free flow".
De 11 a 22/07/2011	Edição relatório	Conclusão, revisão, edição e diagramação do relatório final. Evento de encerramento dos trabalhos do GESA.
26/07/2011	Workshop	Evento "Sistema Eletrônico de Arrecadação de Pedágios Alternativas para as rodovias paulistas", e apresentação das conclusões do relatório do GESA.

2 SISTEMA DE ARRECADAÇÃO MANUAL

PROTOCOLADO	
4 0 1 5 1 3	
Folhas	Nome/Rubrica
53	e

Consiste em cabines atendidas por arrecadadores que recebem o pagamento nas várias opções possíveis, categorizam os veículos, entregam o troco e o recibo ao usuário, e finalmente habilitam a passagem mediante o acionamento de cancelas e semáforos.

Está em funcionamento um sistema de detecção automática de categorias, que permite dispor de elemento de comparação com a categoria introduzida no sistema pelo arrecadador. Também se contabiliza a quantidade de veículos das diferentes categorias e os pagamentos a serem recebidos através dos diferentes meios aceitos para o pagamento do pedágio.

Toda essa informação permite fazer um balanço detalhado dos veículos que utilizarem cada cabine, no turno de cada arrecadador, e da quantidade de dinheiro e de outros meios de pagamento efetivamente registrados pelo arrecadador.

3 ARRECADAÇÃO AUTOMÁTICA

Esse sistema tem sua operação fundamentada na utilização de etiquetas eletrônicas ou transponders ("tag") para o pagamento das tarifas, contendo informações sobre as características dos veículos. São lidas pelos equipamentos de controle, quando esses veículos se aproximam da cabine da praça de pedágio.

Os equipamentos da praça registram a passagem dos veículos e armazenam eletronicamente os dados contidos nas etiquetas eletrônicas. O subsistema automático AVI não utiliza operador e dispensa a parada dos veículos, que podem transitar normalmente através da praça. Há, porém, um limite de velocidade operacional, aplicado por razões de segurança.

Sempre que se registra a passagem de um veículo não autorizado pela praça de pedágio, um sistema antifraude entra em ação fotografando a placa do veículo para posterior autuação.

A capacidade de cada via com esses sistemas é específica em função da tecnologia adotada, chegando-se a um volume médio próximo dos 850 veículos/hora.

Trata-se de um sistema que pode proporcionar aos usuários um serviço cômodo, rápido e eficiente. Ao mesmo tempo em que garante uma relativa redução dos custos operacionais e aumento na segurança da arrecadação, evitando o manuseio e o transporte de numerários na área de operação.

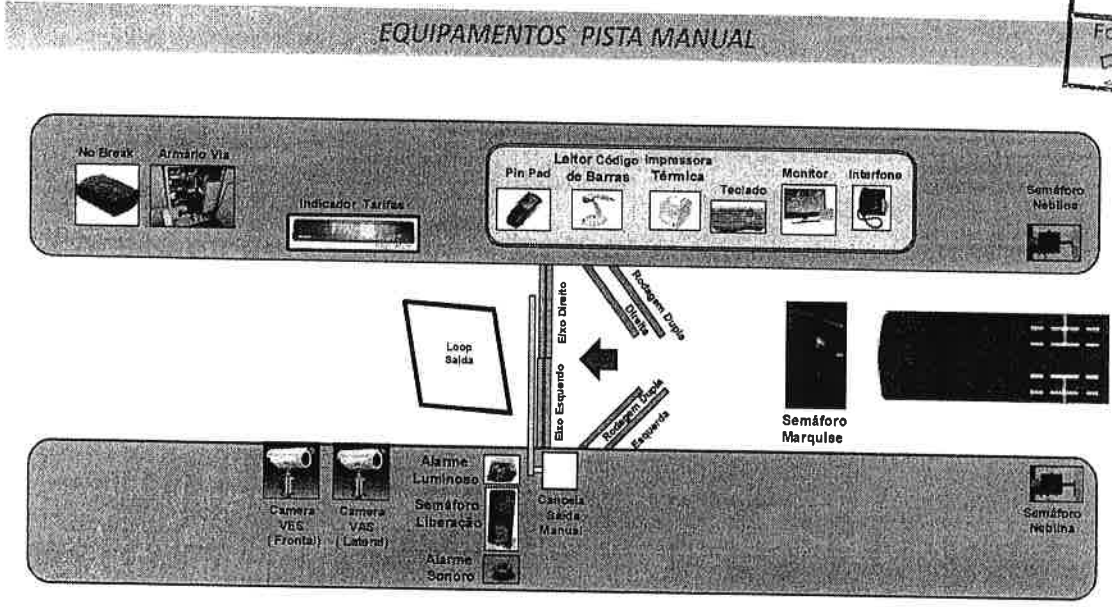


Figura 4 - Diagrama de Equipamentos Existentes em Arrecadação Manual

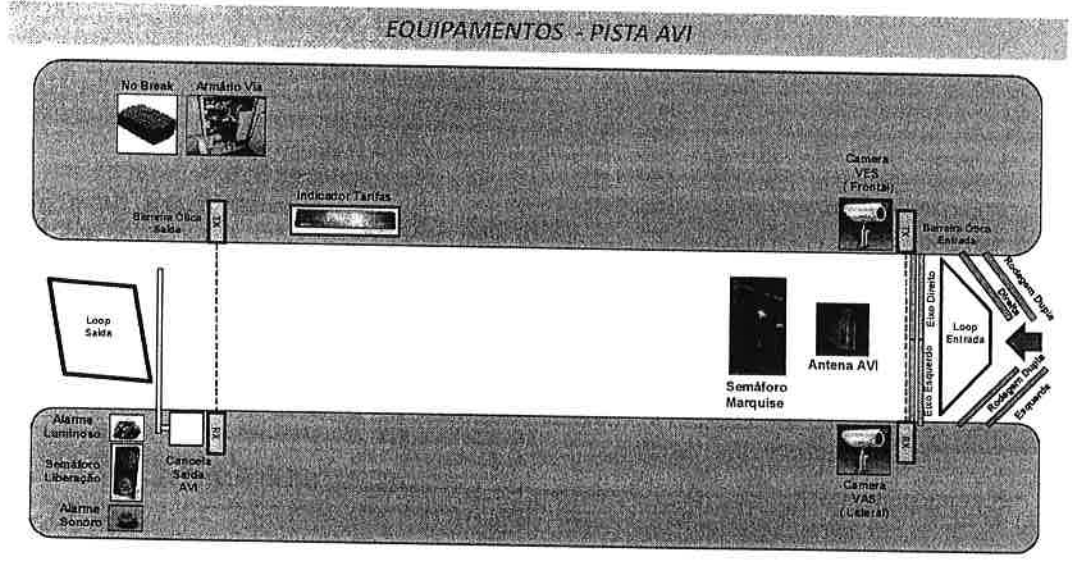


Figura 5 - Diagrama de Equipamentos Existentes em Arrecadação Automática

Indicadores Operacionais de Níveis de Serviço (Conforme Editais)	
Pedágio (24 h por dia)	
<p>Tempo de Cobrança da Tarifa</p> <p>Lotes: 1, 3, 5, 11 e 12</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 12 seg. - 85% casos considerados p/ fins de fiscalização ≤ 1 min. - 15% casos considerados p/ fins de fiscalização <p>Lotes: 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 12 seg. - 85% casos considerados p/ fins de fiscalização ≤ média 1 min. - 15% casos considerados p/ fins de fiscalização <p>Relação V/C - Lotes: 7, 16, 19, 21, 23 e 24</p> <p>*O nível de serviço nos pedágios também poderá ser medido considerando o fluxo de veículos chegando na praça (V) e a capacidade de atendimento nas cabines abertas (C).</p>	<p>Tempo de Espera na Fila</p> <p>Lotes: 1, 3, 5, 11, 12</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 1 min. - 85% fiscalizações efetuadas ≤ 5 min. - 15% fiscalizações efetuadas (Ano 1) ≤ 3 min. - 15% fiscalizações efetuadas (anos posteriores) <p>Lotes: 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 19, 20, 21, 23, 24 e 25</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 1 min. - 85% fiscalizações efetuadas ≤ média 5 min. - 15% fiscalizações efetuadas (Ano 1) ≤ média 3 min. - 15% fiscalizações efetuadas (anos posteriores) <p>Lote: 22</p> <ul style="list-style-type: none"> ≤ 1 min. - 90% fiscalizações efetuadas ≤ média 10 min. - 10% fiscalizações efetuadas (Anos 1 - 5) ≤ média 5 min. - 10% fiscalizações efetuadas (anos posteriores) <p>Lote 24 (Rodoanel Oeste)</p> <p>Não será permitido que eventual formação de fila nos pedágios das alças de saída atinja a pista de rolamento da rodovia.</p>

Tabela 7 - Níveis de Serviço nos Atuais Contratos de Concessão

Por contrato, as concessionárias têm a responsabilidade de cumprir, entre várias exigências, aquelas referentes ao tempo de atendimento dos usuários nas praças de pedágio, em condições normais de operação. Pela tabela acima verificamos os Tempos de Cobrança da Tarifa e a Espera na Fila.

O Tempo de Cobrança da Tarifa é medido a partir da entrega do dinheiro pelo usuário ao agente arrecadador até o recebimento do troco (quando houver) e o recibo da tarifa. Já o Tempo de Espera na Fila é medido entre a parada do veículo na fila de uma determinada cabine e a parada do veículo ao lado da cabine de arrecadação manual.

4 HISTÓRICO DA COBRANÇA ELETRÔNICA

O sistema "SEM PARAR" foi implantado nas rodovias paulistas nos idos do ano 2.000. Opera por meio de um sistema de radiofrequência que transmite as informações do veículo para uma antena que, ao detectar a presença do veículo dotado de uma etiqueta eletrônica, lê suas informações e promove a abertura automática da cancela. Com esse sistema, não há a necessidade da parada do veículo para o pagamento da tarifa de pedágio.

Antes de 1997, a tecnologia utilizada pela DERSA e DER para cobrança eletrônica era a frequência 915 MHz. Naquele ano, foi definida a frequência 5,8 GHz como padrão e exigida a migração de tecnologia de 915 GHz para essa nova frequência.

Em 1999, o governo estadual criou o Grupo Diretor de Implantação do Sistema Automático de Arrecadação (GDI) que, em conjunto com as concessionárias, definiu a utilização da tecnologia

PROTOCOLADO	
401513	
Folhas	Nome/Rubric
56	E

européia (Norma CEN278 com frequência 5,8GHz e "tag" com leitura e escrita) nas estradas paulistas.

Oito anos depois, com a publicação da Resolução ST01, instituiu-se o Protocolo Brasileiro de Transação Dual (PTD-Brasil). A Resolução ST nº 001, de 20 de junho de 2007, em seu Artigo 4º, concedeu ao GDI "o prazo de um ano, a contar da publicação desta resolução, para que se estabeleçam critérios e parâmetros para o sistema de controle de pesagem em movimento baseado na tecnologia DSRC". Porém, a implementação dos critérios e parâmetros para o sistema de controle de pesagem não foram desenvolvidos devido aos problemas operacionais, como a necessidade de garantir a inviolabilidade do "tag" e a subjetividade do tempo médio no trajeto entre os postos de pesagem, o qual determinaria a não necessidade de pesagem dos veículos.

Atualmente, para utilizar o sistema "SEM PARAR", o usuário precisa procurar um dos pontos de vendas do aparelho (denominado "tag"), assinar um Termo de Adesão com cláusulas pré-determinadas pela empresa que administra o sistema, pagar uma taxa de habilitação frequência de R\$ 66,72⁸ e uma mensalidade de R\$ 11,90 por veículo de passeio ou R\$ 13,28 por veículo comercial. O pagamento desses valores faz com que esta modalidade de pagamento torne-se demasiadamente cara.

⁸ Os valores mencionados referem-se a veículos de passeio. As concessionárias, CGMP e Ministério Público firmaram, em 02/07/2007, Termo de Transação que viabiliza desconto temporário de 50% no valor da manutenção mensal. Referido desconto perdurará por tantos meses quantos forem necessários para perfazer 14.703.910 mensalidades de manutenção, o que se estima que ocorrerá em novembro de 2013.

11. GLOSSÁRIO

- **Cabine AVI** – cabine na praça de pedágio dotada de dispositivo eletrônico que faz o reconhecimento dos veículos e realiza a cobrança automática de pedágio. AVI é a sigla para Identificação Veicular Automática.
- **Câmara de compensação** – é a organização que recebe os valores pagos pelos motoristas nas praças de pedágio e faz a distribuição da arrecadação às empresas concessionárias. É uma espécie de Banco Central dos pedágios.
- **“free flow”** - sistema que permite ao motorista viajar numa estrada como se ela não tivesse pedágio. A cobrança é feita através de leitura de um equipamento eletrônico instalado no veículo (“tag”). As praças de pedágios são substituídas por pórticos, que leem os “tag”s e informam o trajeto percorrido pelo motorista, que irá pagar pedágio em forma de boleto a ser recebido em sua residência. Esse sistema começou a funcionar há mais de 10 anos na Austrália e no Canadá.
- **ITS** – Sistema inteligente de monitoramento de rodovias, em inglês Intelligent Transportation System. Atua de forma integrada. É capaz de fornecer em tempo real informações sobre as condições das pistas, do tráfego e do clima.
- **Rodovia “classe zero”** - rodovia expressa de elevado padrão técnico e controle total de acessos. Exemplo: Rodoanel.
- **SINIAV** - Sistema de Identificação Automática de Veículos. Todos os veículos automotores brasileiros deverão contar com um chip de identificação que fornece informações em tempo real. Trata-se de um programa do Governo Federal, implementado pelo DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito). O sistema é baseado em tecnologia de identificação por radiofrequência e tem por finalidade “empreender a modernização e a adequação tecnológica dos equipamentos e procedimentos empregados nas atividades de prevenção, fiscalização e repressão ao furto e roubo de veículos e cargas” e “dotar os órgãos executivos de trânsito de instrumentos modernos e interoperáveis para planejamento, fiscalização e gestão do trânsito e da frota de veículo”. O cronograma de implantação do **SINIAV** prevê conclusão em 2014. Nenhum veículo automotor, elétrico, reboque e semirreboque poderá ser licenciado e transitar pelas vias terrestres abertas à circulação sem estar equipado com a placa eletrônica.
- **Tamper** – dispositivo de proteção de dados no equipamento eletrônico de cobrança de pedágio.
- **Tarifação por TCP** - A tarifa de pedágio é resultado da multiplicação da Tarifa Quilométrica (um valor monetário básico por quilômetro de rodovia) pelo TCP (Trecho de Cobertura da Praça de Pedágio) que corresponde à extensão da rodovia que está associada àquela determinada praça. Toda tarifa de pedágio cobrada tem um trecho de rodovia correspondente ao valor que está sendo cobrado.