



DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES RODOVIÁRIOS  
DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - DETRO/RJ

**Estruturação da modelagem da licitação para a delegação dos  
Serviços de Transporte Público Intermunicipal Metropolitano e  
Não Metropolitano de média e longa distância, operados por  
ônibus, no Estado do Rio de Janeiro**

**Minuta do Edital  
Anexo 5 - Especificações para Sistemas Tecnológicos**

**Revisão 2**

**Setembro 2024**

**Consórcio**



## Sumário

1	Introdução .....	3
2	Sistema de Bilhetagem Eletrônica .....	5
2.1	Funcionamento do SBE .....	5
2.2	Componentes do SBE.....	7
2.3	Segurança, confiabilidade e integridade .....	9
2.4	Tipos de cartões .....	9
2.5	Relatórios e dados .....	10
2.6	Desenvolvimento do projeto do SBE .....	12
2.7	Forma de apresentação e aprovação do projeto .....	14
2.8	Implantação do SBE .....	14
2.9	Monitoramento do SBE .....	16
3	Sistema de Controle e Monitoramento de Frota - SCO .....	17
3.1	Componentes do SCO .....	17
3.2	Funcionalidades do SCO .....	18
3.3	Implantação do SCO.....	19
4	Sistema de Monitoramento de Imagem - SMI.....	20
5	Centro de Controle Operacional .....	21

## 1 Introdução

Este anexo tem a função de apresentar a concepção dos Sistemas Tecnológicos (ITS<sup>1</sup>) associados à operação dos serviços de transporte público coletivo intermunicipal de passageiros do Estado do Rio de Janeiro, identificando especificamente as obrigações básicas dos futuros concessionários, quanto a itens essenciais de ITS, permitindo a compreensão do contexto tecnológico.

O DETRO-RJ pretende garantir a implementação de novos processos de gestão operacional e apoio ao planejamento dos serviços de transporte coletivo de passageiros, com incorporação e o uso intensivo de recursos tecnológicos (equipamentos e sistemas de processamento de dados) voltados ao monitoramento, controle operacional da oferta e sistemas de controle de acesso e arrecadação, fornecendo informações relevantes para uma melhor regularidade operacional e para o aproveitamento racional dos recursos, podendo desempenhar papel importante para a melhoria da gestão da operação e, conseqüentemente, da qualidade do serviço prestado à população.

Com esses recursos, o DETRO-RJ espera obter os seguintes benefícios:

a) Para os usuários:

- Melhoria da qualidade dos serviços, em razão de maior confiabilidade da operação, pontualidade no cumprimento dos quadros de horários e itinerários, e regularidade em pontos intermediários, nos terminais rodoviários e de integração;
- Acesso a informações abrangentes, corretas e de pronta consulta sobre os serviços que permitam o seu uso de forma prática.
- Maior segurança, em razão do monitoramento por imagens da operação dentro dos ônibus.

b) Para a gestão pública:

- Obtenção de informações sobre o cumprimento dos horários e itinerários sobre a regularidade da operação, em pontos intermediários e nos terminais, que permitam avaliação da qualidade do serviço e acompanhamento da situação da operação com maior rapidez e abrangência;
- Monitoramento do comportamento da demanda, permitindo o planejamento operacional em conformidade com as variações verificadas;

---

<sup>1</sup> ITS – sigla para o termo em inglês *Intelligent Transportation System*.

- Recebimento de informações sobre a oferta e a demanda dos serviços para subsidiar o processo de cálculo da remuneração das concessionárias e o planejamento para a contínua evolução do sistema.
- c) Para os operadores privados:
- Maior eficiência, eficácia e efetividade do processo operacional, com otimização dos recursos empregados e um controle abrangente, em tempo real, da situação da operação em campo;
  - Maior controle sobre a prestação dos serviços.

Para atendimento desses objetivos, o DETRO-RJ e as concessionárias deverão dispor dos seguintes sistemas:

- Sistema de Bilhetagem Eletrônica – SBE
- Sistema de Controle e Monitoramento – SCO
- Sistema de Monitoramento de Imagem – SMI
- Centro de Controle Operacional - CCO

Por meio desses sistemas, as concessionárias estarão obrigadas a fornecer o acesso e / ou os dados e informações sobre a oferta e a demanda dos serviços de transporte por elas operados para o DETRO-RJ e para o Verificador Independente, na forma e periodicidade estabelecida pelo órgão gestor.

As concessionárias poderão dispor de mais de um desses sistemas, nos casos de linhas e serviços que contemplem as regiões limítrofe ou quando for conveniente para atender a necessidade dos usuários.

## 2 Sistema de Bilhetagem Eletrônica

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) é um conjunto de equipamentos, softwares e cartões inteligentes destinado a automatizar e controlar os processos de pagamento das passagens no sistema de transporte público coletivo intermunicipal, tornando o gerenciamento da arrecadação tarifária mais seguro e eficiente.

O SBE tem como principal objetivo controlar e gerenciar todo o processo de venda de passagens, o controle de acesso dos passageiros nos ônibus e a arrecadação tarifária do serviço de transporte público coletivo de passageiros.

A implantação de Sistema de Bilhetagem Eletrônica será obrigatória para operação dos veículos nas linhas de característica urbana e facultativo para as linhas de característica rodoviária.

### 2.1 Funcionamento do SBE

O SBE deverá permitir a cobrança das tarifas através do débito dos créditos eletrônicos em cartões inteligentes (*smartcards*) dos usuários, previamente pagos e carregados. Os cartões deverão ser recarregáveis e, em caso de perda, devem poder ser cancelados e reemitidos sem prejuízo dos créditos não utilizados a partir do dia posterior à comunicação pelo usuário, desde que seja possível a identificação de sua vinculação ao usuário.

Os débitos das tarifas nos cartões serão realizados através de equipamentos embarcados nos ônibus denominados validadores, posicionados junto às catracas. O validador deve realizar a leitura dos dados contidos no cartão, verificar a sua validade, deduzir o valor da tarifa correspondente da viagem, atualizar os dados e o saldo de créditos do cartão e, posteriormente, liberar a catraca ao passageiro. Cada transação deverá ser armazenada na memória do validador.

Os validadores deverão contar com sistema de identificação biométrica para controle do uso das gratuidades e beneficiários de tarifas reduzidas.

Os créditos e débitos tarifários aplicados pelo SBE nos cartões dos usuários deverão ser expressos em moeda corrente e, quando ocorrerem reajustes nos preços das tarifas, todos os créditos adquiridos deverão permanecer válidos, permitindo o uso do sistema de transporte coletivo pelo mesmo preço da tarifa vigente no momento da aquisição, debitando-a nominalmente do saldo disponível no cartão.

Os usuários que tenham direito à isenção ou redução do valor da tarifa deverão ser cadastrados no SBE e suas características específicas estarão incluídas nas informações armazenadas no cartão inteligente.

Ainda que seja desejável que todos os usuários usem os cartões eletrônicos, deverá ser possível o pagamento da passagem em dinheiro ao motorista pelo usuário que não possuir cartão. Para isso, deverá ser prevista uma interface com o validador para que haja a possibilidade de liberação

da catraca pelo motorista por meio de uma botoeira. Poderá ser prevista a possibilidade de pagamento da tarifa utilizando cartões de crédito, de débito ou outras formas de pagamento.

Para a aquisição prévia dos créditos de viagem nos seus cartões, os usuários deverão utilizar os postos de vendas do SBE a ser implantado pelas concessionárias, de forma unificada, podendo também ser disponibilizada a recarga dos cartões e a aquisição de créditos no comércio varejista e/ou lotéricas.

Requer-se também, que o modelo de comercialização ofereça soluções para aquisição de créditos de viagem pela internet, por aplicativo em *smartphones*, pagamento por cartão de crédito e débito diretamente no validador, como ainda a recarga dos cartões de vale-transporte e comuns através dos validadores dos ônibus. Todas estas soluções de aquisição visam ampliar as possibilidades de pagamento das tarifas e uso do sistema de transporte da forma mais universal possível, favorecendo a ampliação do uso dos serviços.

O SBE deverá contar com a possibilidade de realização de viagens integradas com uso de duas ou mais linhas sem o pagamento de tarifa na segunda linha empregada (integração temporal), mantendo-se a funcionalidade hoje disponível pela qual é possível a realização da integração dentro de um intervalo de tempo parametrizável entre validações sucessivas, respeitadas as restrições determinadas pelo poder concedente para coibir o seu uso indevido.

Cada utilização do validador, seja por meio de qualquer tipo de cartão, seja pelo pagamento em dinheiro ou pela liberação da catraca pelo operador para usuários beneficiados com isenção do pagamento da tarifa, deverá ser registrada no validador sendo os dados transmitidos para o computador instalado na garagem da concessionária, ao final da operação do veículo, ou mesmo durante a operação, por meio de transmissão *wi-fi* ou outra forma.

Na garagem, os dados de todos os veículos precisam ser agrupados e processados no Sistema de Gestão do SBE, quando são realizadas as operações de autenticação dos créditos, atualização de contas correntes, emissão de créditos, distribuição de créditos aos postos de venda e processamentos subsequentes que irão permitir o gerenciamento do sistema.

É recomendável que o SBE conte com a funcionalidade de acesso, via internet, ao extrato de uso dos créditos e ao saldo de valor em passagens.

No caso de perda, furto ou roubo do cartão eletrônico, o SBE deverá permitir que ocorra o seu bloqueio, mediante a comunicação do fato pelo titular, impedindo a partir deste momento o seu uso em qualquer validador. É desejável que o bloqueio ocorra no menor tempo possível, mediante transmissão on-line da central para os ônibus, sendo, no mínimo, requerido que ocorra no início de operação do serviço no dia posterior.

O usuário terá direito a todos os créditos eletrônicos remanescentes em seu cartão após o tempo previsto no parágrafo anterior.

O Estado estabelecerá os procedimentos e normas gerais relativas ao funcionamento do SBE no que se refere ao relacionamento com as concessionárias e com os usuários.

O DETRO-RJ realizará plena fiscalização do SBE e das atividades de sua implantação, aprovando o projeto e realizando auditorias, se necessário, nos controles de demanda e receita.

No provimento do sistema, as concessionárias deverão instalar nas dependências do DETRO-RJ os equipamentos, softwares e demais requisitos técnicos, bem como realizar treinamento para a sua equipe, de tal forma que possam ser recebidos diariamente os dados gerados pelo SBE, como um espelho do Sistema Central de Processamento e Gestão da Bilhetagem Eletrônica.

Todos os registros do SBE deverão ficar armazenados e disponíveis para fornecimento ao Estado a qualquer tempo. De igual modo, os dados do SBE deverão poder ser intercambiados com outras plataformas tecnológicas, atendida a Lei Geral de Proteção dos Dados (LGPD).

Caso a concessionária utilize um Sistema de Bilhetagem Eletrônico não compatível com a leitura dos cartões ora em poder da população, caberá a ela implantar um processo de conversão dos créditos disponíveis com o público em prazos anteriores ao início de operação, de modo amplamente divulgado, com anterioridade razoável e adequada, de no mínimo 30 (trinta) dias da data de início de operação, de modo que não haja comprometimento do uso do serviço de transporte coletivo pela população.

O gerenciamento da operação do SBE exige a precisa identificação do veículo e da linha em que estiver instalado o validador; para isso, a Concessionária deve obrigatoriamente usar na codificação do equipamento os códigos de identificação determinados pelo DETRO-RJ para ambos (linha e veículo).

A Concessionária deve manter sempre atualizada a identificação das linhas e dos veículos nos validadores, para que as operações sejam registradas de forma correta. Registros incorretos por falha na identificação validador/veículo/linha, ou por alteração da alocação do veículo em outra linha, sem alteração do registro correspondente, sujeitarão à Concessionária às penalidades previstas no Regulamento.

## 2.2 Componentes do SBE

### a) Sistema de Validação

É o processo automatizado de autorização da passagem pelo validador no momento em que o usuário aproximar o seu cartão do validador, ocorrendo o débito do valor correspondente à tarifa e a consequente liberação do bloqueio da catraca. No caso das gratuidades, a validação deverá se dar após a confirmação da titularidade do cartão pelo sistema de identificação biométrica.

O sistema deve propiciar uma solução alternativa para o pagamento da passagem em dinheiro, para os usuários que não possuam cartão, com a liberação da catraca pelo motorista, mediante a utilização de uma botoeira.

O processo deverá contar com o controle de uso dos benefícios de isenção ou redução tarifária mediante soluções de biometria, especialmente por interpretação de medidas da face.

#### b) Sistema de Cadastramento

Consiste no processo de cadastramento de todos os usuários com direito a benefícios tarifários (escolares contemplados com redução de tarifa, idosos, pessoas com deficiência e eventuais acompanhantes e outros conforme a legislação); além de outros usuários, opcionalmente.

#### c) Sistema de Comercialização

O acesso aos créditos eletrônicos pelos usuários será realizado mediante uma rede de pontos de venda (Posto Central, rede de pontos de carregamento e em rede varejista de comércio) que possibilitará aos usuários a aquisição dos créditos eletrônicos.

O Sistema de Comercialização deverá coordenar todas as atividades de distribuição e comercialização dos créditos eletrônicos e cartões, incluindo as seguintes funções:

- Recebimento de créditos autorizados do Sistema de Gestão;
- Distribuição de créditos na rede de pontos de venda credenciadas para sua comercialização para o usuário final;
- Inicialização eletrônica dos cartões que ingressam no sistema e cadastro dos cartões em circulação no sistema.

As concessionárias deverão implantar, de forma unificada, uma rede de postos de comercialização que atenderá as necessidades de comercialização de créditos eletrônicos para os usuários comuns; para os empregadores, no caso de distribuição de vale-transporte; e para estudantes.

Neste posto, deverá ainda ser realizado o cadastramento dos usuários, especialmente daqueles que tem direito às isenções tarifárias e estudantes.

Os postos de comercialização deverão ser instalados em local de fácil acesso pelos usuários, preferencialmente com ampla cobertura do território atendido pelo sistema de transporte coletivo intermunicipal, contando com uma área adequada para a recepção dos usuários e salas de apoio.

O Estado auxiliará as concessionárias junto às entidades do comércio e empresários para viabilizar o estabelecimento da rede de pontos de comercialização, podendo efetuar convênios com outros órgãos do estaduais ou municipais que tenham postos de atendimento a população.



#### d) Sistema de Garagem

O Sistema de Garagem realiza as operações diárias de comunicação de dados entre os validadores e o Sistema Central. Ao final de cada dia de operação, as informações armazenadas no validador de cada veículo são transmitidas para o Sistema de Gestão.

#### e) Sistema de Gestão do SBE

Consiste no processamento dos dados diários relativos à comercialização, validação (utilização), cadastramento e cancelamento, necessários para o acompanhamento gerencial, operacional e financeiro do sistema.

Este processo deverá ser realizado pelas concessionárias, por meio de profissionais capacitados e treinados para o melhor desempenho do sistema, quanto à segurança e confiabilidade.

Todas as informações geradas no processamento deverão ser transmitidas para a Central Espelho do SBE implantada no DETRO-RJ.

#### f) Sistema de Comunicação

Consiste das ações de transmissão de dados que serão realizadas ao longo dos processos do sistema de bilhetagem, quer seja: entre o validador e o computador das garagens (Sistema Garagem); entre o computador de garagem e a central de processamento (Sistema de Gestão), entre os postos de venda e a central de processamento e entre o Sistema de Gestão e seu espelho no DETRO-RJ.

### 2.3 Segurança, confiabilidade e integridade

O SBE está baseado na antecipação da cobrança da tarifa, o que exigirá a segurança dos valores arrecadados. Portanto a solução implantada deverá apresentar alto grau de proteção contra fraudes através da utilização de todos os sistemas de segurança disponíveis aplicáveis à cartões inteligentes e transações eletrônicas.

Esta exigência será estendida também a todos os processos que compõem o sistema, de modo a garantir a integridade, confiabilidade e confidencialidade das informações e das transações realizadas em todos os níveis.

Caberá a adoção de medidas adequadas de segurança dos bancos de dados, especialmente quanto às informações cadastrais das pessoas em observância da Lei nº 13.709/2018 - Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD.

### 2.4 Tipos de cartões

O SBE deverá possibilitar a adoção de diferentes tipos de cartões em função da própria evolução dos conceitos de automação da cobrança de passagens. Para o início da operação o sistema deverá dispor, pelo menos, dos seguintes tipos de cartões:

Cartão Comum	Cartão que poderá ser utilizado por qualquer pessoa, sem necessidade de prévio cadastramento e sem limite para aquisição de créditos. Opcionalmente este cartão poderá ser personalizado com dados cadastrais do seu titular para recuperação dos créditos remanescentes em caso de comunicação de perda ou roubo.
Cartão Vale-Transporte	Cartão distribuído aos empregados de empresas que optarem pela concessão desse benefício. O seu fornecimento exige prévio cadastro junto ao SBE e o carregamento do cartão observará as cotas definidas pelos empregadores para cada empregado.
Cartão estudantil	Este cartão será distribuído para todos os estudantes que fizerem o cadastro junto ao SBE, permitindo a aquisição de créditos com desconto, nos termos da regulamentação municipal. O seu carregamento observará a cota de viagens regulamentadas. Em razão deste tipo de cartão contar com redução do preço da tarifa, serão estabelecidos na regulamentação do SBE os critérios de concessão do benefício e de controle de seu uso, podendo incluir limitações de dias, horários, linhas, etc. No momento do cadastro dos estudantes deverá ser realizada a coleta de informações biométricas.
Cartões gratuidade	Cartões destinados ao uso exclusivo de pessoas beneficiárias pela legislação com isenção do pagamento das tarifas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Maiores de 65 anos;</li><li>• Alunos para alunos do ensino fundamental, médio e técnico, integrado das redes públicas municipal, estadual e federal;</li><li>• Alunos do ensino superior;</li><li>• Pessoas com deficiência;</li><li>• Pessoas portadoras de doença crônica de natureza física ou mental;</li><li>• Pessoas com tuberculose ativa, hanseníase e AIDS/HIV;</li><li>• Pessoas com visão mononuclear.</li></ul>

Deverão ser adotadas soluções de identificação personalizada (do tipo biométrica) para os usuários beneficiados com isenção tarifária, parcial ou total, de modo que seja possível o controle de usos indevidos.

Todos os cartões deverão permitir a integração entre linhas (integração temporal) na forma como estabelecido pelo Estado na regulamentação.

## 2.5 Relatórios e dados

O SBE deverá oferecer ampla gama de relatórios para cada ambiente, módulo e aplicativo, de fácil configuração e customização, que deverão ser disponibilizados em arquivos fechados (do tipo pdf) e em arquivos de dados (planilhas e ou bancos de dados).

O conjunto de relatórios e dados deverá ser estabelecido junto com o DETRO-RJ e com o provedor tecnológico do SBE de acordo com a sua plataforma de integração de dados, sendo recomendado que permita a obtenção no mínimo dos seguintes tipos de informações:

a) Informações operacionais (periodicidade variável)

- Quantidade de usos por linhas e veículos;
- Histórico de uso por cada cartão, com data, horário, veículo, linha e coordenadas geográficas;
- Quantidade de usos por viagem, e correspondente identificação dos seus dados (linha, data, horário e veículo);
- Quantidade de passageiros transportados por linha, data e faixa horária.

b) Informações financeiras

- Faturamento diário, mensal e acumulado de venda de créditos de viagem;
- Informações da quantidade de créditos em poder do público;
- Informações da quantidade de créditos não utilizados por períodos de tempo (a mais de seis meses, ano, etc);
- Relatório de balanços de créditos (gerados, distribuídos, comercializados e utilizados).

c) Informações de cadastro

- Informações de cartões emitidos por tipo;
- Informações de cartões renovados;
- Informações de cartões em lista negativa (bloqueados).

d) Informações de vale transporte

- Relatório de listagem de clientes;
- Relatório de cartões por empresa;
- Relatório conta corrente – relação dos débitos (liberação) e créditos (pagamentos);
- Relatório de relação de pedidos: por cliente, por data (de importação/ de liberação), por situação (importado/digitado, pago e/ou liberado);
- Relatório de recarga por equipamento de recarga;
- Relatório de pedidos não carregados;
- Relatório de transferência de créditos;

- Relatório de cartões em lista negativa (bloqueados).

## 2.6 Desenvolvimento do projeto do SBE

As concessionárias deverão apresentar ao DETRO-RJ um projeto executivo, desenvolvido pelos provedores da tecnologia, com informações sobre:

- Descrição dos processos;
- Atribuições e responsabilidades;
- Arquitetura dos processos;
- Fluxograma funcional dos processos;
- Fluxograma de informações e documentos;
- Requisitos dos profissionais necessários à operação do sistema de processamento;
- Recursos materiais (equipamentos, obras civis e layout);
- Documentação (normas e procedimentos)

Os componentes descritos a seguir deverão ser observados no desenvolvimento do projeto executivo do SBE para os seus principais sistemas:

### I. Componentes específicos para o desenvolvimento do Sistema Central de Gestão:

- Definição das políticas e dos meios de geração de créditos eletrônicos;
- Especificação e dimensionamento dos equipamentos e softwares necessários para a operacionalização do SBE (computadores e meios de comunicação);
- Definição das políticas e dos procedimentos de processamento das informações do SBE;
- Definição e especificação das integrações com os demais módulos do SBE;
- Validação a partir de testes piloto.

### II. Componentes específicos para o desenvolvimento do Sistema de Comercialização:

- Definição das rotinas necessárias para distribuição dos cartões e dos créditos eletrônicos de viagem autorizados pelo Sistema de Gestão;
- Detalhamento do sistema de distribuição proposto e da forma de transferência dos créditos de viagem entre os diversos níveis da rede de distribuição;
- Detalhamento dos equipamentos e softwares necessários;

- Determinação dos processos e da forma de comercialização dos meios de pagamento, cartões e créditos eletrônicos;
- Definição da forma de distribuição entre cada nível da rede de maneira a garantir o controle, a segurança e a rastreabilidade de todas as transações realizadas;
- Determinação dos quantitativos de equipamentos e de postos por tipo, forma de distribuição, operação de vendas, e especificação dos equipamentos e softwares.

III. Componentes específicos para o desenvolvimento do Sistema de Garagem:

- Definição e detalhamento dos procedimentos operacionais de fiscalização e de vistoria a serem realizados na garagem ou embarcados nos veículos, adaptados para a operação do SBE;
- Especificação da infraestrutura (equipamentos, sistemas, e obras civis) necessária para a implantação dos processos relacionados ao Sistema de Garagem e à operação do sistema de transporte coletivo;
- Definição do fluxo e dos meios de transmissão de informações entre os sistemas que compõem a operacionalização da garagem;
- Indicação das atividades e custos de operação e manutenção dos sistemas de garagem;
- Plano de instalação de validadores e do Sistema de Garagem;
- Validação a partir de testes piloto.

IV. Componentes específicos para o desenvolvimento do Sistema de Cadastramento:

- Definição das modalidades de cartões e créditos eletrônicos que serão utilizados no SBE;
- Especificação e dimensionamento dos equipamentos e softwares necessários, para operação dos bancos de dados, transmissão, comunicação e personalização gráfica dos cartões;
- Definição do fluxo dos dados a serem processados, pertinentes à demanda diária de utilização do transporte coletivo;
- Desenvolvimento dos processos necessários para o cadastramento de novos usuários visando a manutenção do cadastro e o atendimento aos usuários.

V. Componentes específicos para o desenvolvimento do Sistema de Segurança:

- Estabelecimento das normas de interoperabilidade dos cartões;
- Estabelecimento e garantia da segurança dos processos que envolvem cartões;

- Estabelecimento e garantia da segurança dos processos que envolvem créditos eletrônicos;
- Estabelecimento e garantia da segurança dos processos da Central de Processamento e “Central Espelho” do SBE a ser instalada no DETRO-RJ;
- Definição dos processos de trabalho e proteção dos bancos de dados em observância das determinações da Lei nº 13.709/2018 - Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD.

#### VI. Componentes específicos para o desenvolvimento do Plano de Implantação:

- Especificação e desenvolvimento de plano de capacitação técnica;
- Especificação e desenvolvimento de plano de divulgação aos usuários;
- Elaboração de cronograma de implantação do sistema.

O projeto executivo deverá descrever como as concessionárias farão a transição do sistema atual para o novo sistema a ser implantado de modo a não gerar prejuízos aos usuários.

#### 2.7 Forma de apresentação e aprovação do projeto

As concessionárias deverão, antes da implantação do SBE, apresentar o projeto para aprovação pelo DETRO-RJ, contemplando todas as especificações estabelecidas neste Anexo, com um programa e um cronograma de implantação, incluindo a data prevista para a operação plena do sistema.

O DETRO-RJ analisará o projeto de implantação apresentado, podendo recusá-lo caso sejam identificadas soluções que modifiquem, em muito, as funcionalidades aqui apresentadas. Nesta situação, caberá às concessionárias revisá-lo, promovendo as alterações e complementos necessários ou, se necessário, até elaborar um novo projeto.

#### 2.8 Implantação do SBE

Atualmente existem três sistemas de bilhetagem eletrônica em operação no Estado do Rio de Janeiro, associados a alguns dos sindicatos de empresas existentes:

- Sistema RioCard, controlado pela Federação das Empresas de Mobilidade do Estado do Rio de Janeiro - SEMOVE, abrangendo empresas que atendem à Região Metropolitana e à maior parte do Estado;
- Sistema GlobalMob, controlado pelo Sindicato SINDSOL, abrangendo as empresas que operam na região dos municípios de Cabo Frio, Araruama e Arraial do Cabo;

- Sistema SindCard, controlado pelo Sindicato SINDPASS, abrangendo as empresas que operam na região dos municípios de Paraty, Resende, Barra Mansa, Valença, Volta Redonda, Barra do Piraí, Mendes e Vassouras.

Para a operação unificada do SBE, as concessionárias deverão formalizar a sua adesão ao Sistema de Bilhetagem Eletrônica por meio de Acordo Operacional, por constituição de consórcio para sua operação ou outro instrumento adequado.

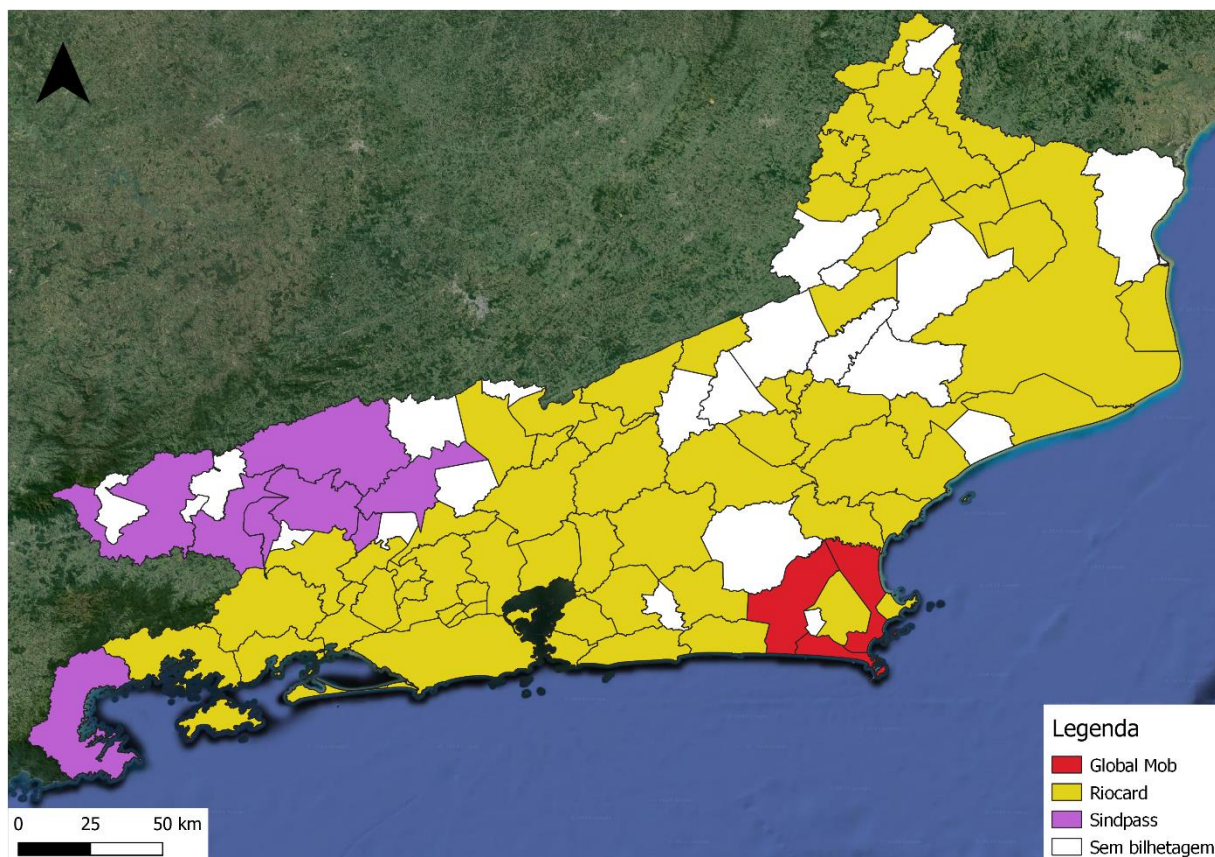


Figura 1. Sistemas de bilhetagem eletrônica em operação no Estado do Rio de Janeiro

Para as linhas de característica urbana ou suburbana, onde a implantação de sistema de bilhetagem eletrônica será compulsória, as concessionárias que operam em uma mesma região deverão prover este serviço de forma unificada, por meio de acordos operacionais, de forma a garantir o atendimento às necessidades de transporte da população e permitir futuramente a implantação de uma política tarifária integrada.

Caso o Governo do Estado decida pela implantação de um modelo terceirizado de gestão do sistema de bilhetagem eletrônica, todas as Concessionárias deverão compulsoriamente aderir a ele.

## 2.9 Monitoramento do SBE

O DETRO implementará um processo específico para monitoramento da operação de distribuição e utilização de créditos eletrônicos do SBE, visando à automatização dos processos de cálculo da remuneração das Concessionárias e demais aplicações voltadas para a gestão financeira dos Serviços de Transporte Público Intermunicipal Metropolitano e não Metropolitano, operados por ônibus, no Estado do Rio de Janeiro.

O processo de remuneração constitui parte fundamental da gestão do sistema de transporte coletivo, e o DETRO, para exercer plenamente suas atividades de gestor do sistema, deve dispor de meios que garantam que as informações fornecidas pelo SBE representem a realidade e que tenham todas as informações necessárias para proceder as análises técnicas e financeiras para:

- I. Apuração de indicadores de desempenho operacional, econômico e financeiro, em diversos níveis de consolidação;
- II. Apuração dos custos dos serviços;
- III. Acompanhamento dos fluxos de caixa da Concessionárias, as projeções de receitas e despesas e eventuais necessidades de subsídios orçamentários;
- IV. Verificação de vulnerabilidades do sistema, possibilitando a correção de eventuais problemas detectados.
- V. Análise e avaliação das especificações operacionais determinadas para a prestação dos serviços delegados.

O monitoramento do SBE será feito por meio de compilação e análise continuada dos dados das movimentações de créditos, a análise de vulnerabilidades do sistema, com registro, identificação e contabilização de eventuais desconformidades na utilização dos créditos.

A análise continuada permitirá verificar que todas as transações estejam sendo validadas e registradas durante a sua execução e que cheguem simultaneamente e invioladas ao órgão gestor e ao operador do SBE.

O processo de monitoramento do SBE se estenderá à sua interface com o Sistema de Controle e Monitoramento da Frota (SCO), incluindo a análise e eventual proposição de ajustes na metodologia da medição dos serviços e definição de protocolos de integração entre esses dois sistemas de gestão.



### 3 Sistema de Controle e Monitoramento de Frota - SCO

O Sistema de Controle e Monitoramento de Frota – SCO deverá ser implantado pelas Concessionárias com o objetivo de coletar dados em tempo real sobre a operação dos serviços de forma a:

- a) Permitir a tomada de decisões para ações corretivas que forem necessárias para normalizar a prestação dos serviços em casos de emergência ou de ocorrência de falhas operacionais, no menor prazo possível;
- b) Consolidar um quadro geral da oferta do serviço, por dia e período, no dia subsequente à operação, fornecendo indicadores de cumprimento de viagens e de frota, regularidade da operação, tempo de viagem e outros indicadores;
- c) Analisar os dados operacionais recebidos e produzir indicadores que auxiliem a determinação de ações sobre as viagens, de forma a garantir padrão adequado de regularidade;
- d) Subsidiar análises quanto a necessidade de atualização da programação operacional das linhas;
- e) Fornecer dados precisos e confiáveis para o DETRO-RJ sobre as reais condições de prestação dos serviços.

O sistema de controle operacional de linhas abrange a implantação e manutenção de equipamentos embarcados, redes de comunicação e softwares apropriados para fornecimento de dados de georreferenciamento.

#### 3.1 Componentes do SCO

O Sistema de Controle e Monitoramento de Frota (SCO) é constituído por equipamentos e sistemas que permitam o monitoramento e o acompanhamento operacional, em tempo real, da posição dos ônibus no trajeto das linhas utilizando, tecnologias de *hardware* e *software* instalados nos veículos.

O SCO deverá ser projetado e implantado com uma arquitetura de sistemas e processos de trabalho que compreenda:

- I. Equipamentos e sistemas instalados nos veículos para captura, concentração e armazenamento de dados operacionais e imagens nos veículos, com as seguintes funções:
  - a) Localização automática de veículos por coordenadas espaciais com utilização de sistema GPS;
  - b) Armazenamento de dados e imagens durante a operação, com registro de data, hora e coordenadas;

- c) Interface com outros equipamentos e ou sensores instalados no veículo, principalmente com o equipamento do Sistema de Bilhetagem Eletrônica – SBE;
  - d) Módulo de gravação de imagens geradas em câmeras embarcadas nos ônibus.
- II. Sistema de transmissão de dados que possibilite:
- a) Interface de transmissão e recepção de dados (modem) para comunicação entre computador de bordo do veículo com o CCO, para envio e recepção de dados, mensagens e imagens;
  - b) Terminal de comunicação entre o CCO e os motoristas, e vice-versa, através da conexão 5G de banda larga, que permita a comunicação através de painel de mensagens de texto e teclado com mensagens pré-codificadas, inclusive “botão de pânico” para situações críticas que requeiram ação de segurança;
  - c) Transmissão de dados do CCO para o DETRO-RJ;
- III. Sistema de recepção, processamento e disponibilização de dados operacionais que permita:
- a) Conversão dos dados da operação em informações estatísticas para subsidiar estudos e decisões de ajustes da oferta à demanda;
  - b) Consolidação, em tempo real, do posicionamento da frota em operação, permitindo a visualização do cumprimento das viagens e da regularidade da operação em todos os pontos de parada;
  - c) A consolidação do quadro geral da oferta do serviço por dia e período, em data imediatamente posterior à operação, para alimentação do Sistema de Gestão e Controle da Qualidade e da fiscalização realizada pelo DETRO-RJ.

### 3.2 Funcionalidades do SCO

O SCO deve possuir, pelo menos, as seguintes funcionalidades:

- a) Coleta dos dados monitorados em equipamento embarcado nos veículos (computador de bordo) em intervalos de tempo parametrizáveis e armazenamento na memória do equipamento de forma cumulativa, permitindo sua recuperação a qualquer tempo, mesmo tendo sido transmitidas em tempo real;
- b) Monitoramento da operação em tempo real, com base no uso de relatórios, mapeamento cartográfico e diagrama unifilar para comparação entre a programação e a efetiva execução dos serviços;

- c) Possibilidade de intercâmbio de mensagens entre o CCO e os veículos, permitindo comunicação de contingências e regulação da conduta da linha, nos veículos que tiverem o mecanismo de comunicação instalado;
- d) Aquisição das informações geográficas capazes de restituir o trajeto que o veículo está realizando, em base cartográfica georreferenciada, permitindo identificar o posicionamento do veículo e o serviço de linha ao qual está associado, data, hora e velocidade instantânea;
- e) Geração de relatórios analíticos, gerenciais e históricos operacionais.

A título de exemplo, citam-se as informações mais relevantes a serem disponibilizadas:

- Índices e informações sobre cumprimento de viagens;
- Índices e informações de cumprimento de intervalos realizados (regularidade);
- Índices e informações de cumprimento de frota alocada na operação por períodos do dia;
- Velocidade média de operação de linhas;
- Tempo real e programado dos serviços de linhas a ser disponibilizado ao usuário;
- Desvios de itinerários e outras não-conformidades da operação.

Em relação a parâmetros de organização de dados, o sistema deve ser capaz de fornecer totalização e/ou segmentação das informações por grupo de linhas, por linha, por intervalo, faixa horária, por período de dias, por tipo de programação e trechos de itinerários.

O SCO deve ser implantado pela Concessionária de forma integrada com o Sistema de Bilhetagem Eletrônica. A Concessionária deve obrigatoriamente usar na codificação do equipamento o código de identificação de cada veículo determinado pelo DETRO-RJ.

### 3.3 Implantação do SCO

As concessionárias serão responsáveis pela instalação dos componentes do SCO em suas garagens e veículos antes do prazo estabelecido para início da sua operação. O seu funcionamento será condição para o DETRO-RJ autorizar o início da operação dos serviços delegados.

## 4 Sistema de Monitoramento de Imagem - SMI

O Sistema de Monitoramento de Imagem – SMI é constituído por câmeras instaladas nos ônibus, visando aumentar a segurança do veículo, do motorista e dos passageiros e inibir atos de vandalismo.

Câmeras digitais estáticas deverão ser instaladas nos ônibus, posicionadas estrategicamente e acionadas de forma automática, gravando todos os eventos durante a operação do veículo, em cartão de memória com capacidade para registro de 24 horas de operação, que deverá ser diariamente retirado e substituído por um novo cartão vazio no acesso à garagem.

Os equipamentos embarcados deverão dispor de:

- 4 câmeras digitais em cada veículo, posicionadas da seguinte forma: uma para observação do posto do motorista; uma para observação do salão dianteiro; uma para observação do salão traseiro; e 1 uma posicionada na parte dianteira do veículo para observação e captura de imagens externas à frente do ônibus;
- Gravador digital de vídeo (DVR);
- Cartão de memória com capacidade para registro de 24 horas de operação;
- Sistema com detecção digital de movimento para gravação;
- Integração com sistema de rastreamento (SCO).

As concessionárias serão responsáveis pela instalação dos equipamentos do SMI em seus veículos, que deverão estar instalados e em funcionamento para utilização dos ônibus em operação.

## 5 Centro de Controle Operacional

O DETRO-RJ implantará um Centro de Controle Operacional onde serão centralizadas todas as informações encaminhadas pelas Concessionárias por meio dos Sistemas de Bilhetagem Eletrônica (SBE), do Sistema de Controle e Monitoramento de Frota (SCO) e do Sistema de Monitoramento de Imagem (SMI).

Complementarmente, as concessionárias deverão implantar em suas garagens Centros de Controle próprios, dotados de equipamentos, dispositivos e *softwares* necessários à recepção dos dados transmitidos pelos veículos (SCO), pelo sistema de bilhetagem (SBE) e pelo sistema de videomonitoramento (SMI) e seu processamento, visando a disponibilização de informações para as equipes técnica e de fiscalização, permitindo, dentre outras funções:

- Consolidar, em tempo real, o posicionamento da frota em operação, permitindo a visualização, no nível de linha, do cumprimento das viagens e da regularidade da operação em pontos escolhidos do trajeto;
- Consultar informações operacionais estratégicas do trajeto, velocidade comercial, horário previsto de chegada no ponto de controle, dentre outras informações;
- Controlar e gerir a demanda de passageiros transportados por tipo de pagamento de tarifa e tipo de cartão existente do sistema;
- Converter os dados da operação em informações estatísticas que permitam subsidiar estudos de ajustes da oferta e da oferta à demanda;
- Controlar e gerir a regularidade, pontualidade e confiabilidade dos serviços prestados;
- Monitorar alarmes de segurança;
- Gerenciar o perfeito funcionamento dos sistemas tecnológicos embarcados, com alarme ou sinalização em casos de violação ou de desatualização de dados;
- Dispor de sistema de *no-break* contra eventuais falhas no fornecimento de energia e manter servidor de *backup* para recuperação das informações;

Os Centros de Controle das concessionárias deverão dispor de sistema de comunicação com os motoristas em operação, por meio de rádio ou telefonia, para recebimento de informações a respeito de ocorrências durante a prestação dos serviços, para encaminhamento de orientações para resolver esses problemas ou para regularizar a prestação dos serviços, quando necessário.

Os Centros de Controle das concessionárias deverão dispor também de sistema de comunicação com o CCO do DETRO-RJ para envio regular das informações provenientes dos sistemas de bilhetagem eletrônica e de monitoramento da frota, no formato, nas condições e na periodicidade estabelecidas pelo órgão gestor.