

***Anexo II.7 - Especificações do Sistema de  
Integrado de Mobilidade e do Sistema de  
Vigilância de Frota por Câmeras de  
Televisão***

---

## **SUMÁRIO**

<b>Premissas</b> .....	<b>3</b>
<b>1. EQUIPAMENTOS EMBARCADOS</b> .....	<b>3</b>
<b>1. FUNCIONALIDADES DE BILHETAGEM (SBE)</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 VALIDADOR</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 CATRACA ELETRÔNICA</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 FUNCIONALIDADES DE APOIO À OPERAÇÃO (ITS)</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 SISTEMA DE VIGILÂNCIA DE FROTA POR CÂMERAS DE TELEVISÃO</b> 6	
<b>1.3.1 CÂMERAS EM CIRCUITO CFTV EMBARCADO</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.2 POSTO DE COLETA E ANÁLISE DE IMAGENS DE CFTV</b> .....	<b>6</b>
<b>1.4 FUNCIONALIDADES DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO (INFOTRANS)</b> ....	<b>7</b>
<b>2 EQUIPAMENTOS de GARAGEM</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 FUNCIONALIDADES DE BILHETAGEM</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 FUNCIONALIDADES DE APOIO À OPERAÇÃO (ITS)</b> .....	<b>9</b>

## **Premissas**

Na implantação dos Sistemas, deve ser assegurada a não interrupção da operação do Sistema Atual. Tal medida visa preservar investimentos públicos já realizados, a garantir a não interrupção dos serviços públicos de transporte coletivos prestados aos usuários e a assegurar as condições adequadas para uma eficiente gestão. Quaisquer modernizações, atualizações ou novas funcionalidades deverão promovidas pelas concessionárias de forma a atualidade da prestação do serviço.

Os equipamentos, suas tecnologias (softwares) e sua forma de integração, a serem adquiridos pelas concessionárias deverão ser submetidos à homologação prévia da Secretaria de Estado de Transportes ou atender às especificações que venham a ser por este órgão definidas.

A mesma exigência se aplica a toda alteração, evolução, modernização, implantação de novas funcionalidades dos sistemas e da tecnologia (software).

## **1. EQUIPAMENTOS EMBARCADOS**

### **1. FUNCIONALIDADES DE BILHETAGEM AUTOMÁTICA (SBA)**

#### **1.1 VALIDADOR**

Os validadores devem ser instalados naqueles veículos onde ocorre a validação do bilhete a bordo, devendo ser nas entradas de passageiros do veículo, tantas quantas houver. Para aqueles veículos onde a validação do bilhete é feita no solo, os validadores devem ser instalados em cada entrada de passageiro. O validador deve possuir as seguintes características mínimas:

- Processador 32 bits e memória RAM mínima 64 Mbytes para operar Sistema operacional multitarefa Linux ou similar;
- Interface para troca de informações através de IEEE 802.11.g/n;
- Interface USB para conexão com pendrive para coleta de contingência;
- Interface 2 x RS232, 1 RS 485, 1 CAN e 1 Ethernet para conexão com computador de bordo e demais periféricos;
- Leitora/gravadora integrada com interface para Cartão Inteligente sem contato, padrão ISO 14443 A, adequada à leitura de cartões inteligentes fabricados por diferentes fornecedores e suporte ao padrão EMV ISO 8583, utilizado por instituições bancárias para transações financeiras;

- As leitoras/gravadoras devem receber carga de créditos embarcados para o caso de aquisição de créditos remotamente ou via Internet;
- Acionador sonoro para ser usado em violações de operações do validador, como também para a orientação e a sinalização para o passageiro de abertura e bloqueio de catraca;
- Indicadores LED VERDE/VERMELHO de alto brilho para sinalização para o passageiro de abertura e bloqueio da catraca;
- 4 Slots para Módulo Seguro de Acesso – chip SAM Javacard;
- Todas as transações com os cartões devem ser autenticadas através do chip SAM para gerenciamento e controle da segurança do sistema;
- Toda operação embarcada deve ser feita através de criptografia 3DES de 128 bits ou superior;
- Memória Flash não volátil mínimo 128 Mbytes para garantir que transações operadas não se percam por ausência imprevista de energia ou comunicação;
- Solução em biometria embutida no validador para controle dos cartões com benefício;
- Operação DC Nativo (9V ~ 36V) próprio para uso embarcado.

## **1.2 CATRACA ELETRÔNICA**

As catracas devem ser instaladas, naqueles veículos onde ocorre a validação do bilhete a bordo, nas entradas de passageiros do veículo, tantas quantas houver. Para aqueles veículos onde a validação do bilhete é feita no solo, as catracas devem ser instaladas em cada entrada de passageiro. A catraca deve possuir as seguintes características mínimas:

- Catraca deve possuir controle eletrônico de giro preciso para garantir acionamento/ travamento a cada 90 graus correspondente ao acionamento por um passageiro;
- Neste controle de giro a catraca não deve permitir o retrocesso do giro uma vez que o sinal eletrônico ter sido recebido pelo validador;
- Deve permitir o acionamento de sensor por mais de 30 minutos sem a danificação elétrica do mesmo se a catraca não for girada pelo passageiro.

## **1.2 FUNCIONALIDADES DE APOIO À OPERAÇÃO (ITS)**

Todas as concessionárias deverão observar as especificações de bordo e garagem a seguir apresentadas.

### **1.2.1 COMPUTADOR DE BORDO**

- Deve operar interligado à antena GPS e SBAS receptor;
- CPU 32 bits e memória RAM mínima 2 GBytes para operar Sistema operacional multitarefa Linux ou similar;
- Conexão segura Wi-Fi e celular 3G (dados) sobre camada TCP/IP;
- Padrões Wi-Fi suportados: IEEE 802.11 g/n para transferência de imagens, informações de telemetria e novas versões de firmware;
- Captura de vídeo com mínimo 4 entradas a 120 fps;
- Mínimo 2 SD Card;
- Comunicação serial RS485 e RS232 para comunicação com validador e demais periféricos embarcados;
- Conexão para placa de telemetria;
- Telemetria com no mínimo 10 (dez) entradas analógicas para sensores e porta para RPM do motor;
- Sensor acelerômetro de 3 Três) eixos para detecção de direção segura;
- Interface USB para console motorista.

### **1.2.2 CONSOLE DO MOTORISTA**

- Interface USB para computador de bordo;
- Teclado com mínimo de 18 teclas ou com tela touch screen para mensagens configuráveis para a comunicação entre o motorista e a Central de Controle Operacional (CCO);
- Acionador sonoro para ser usado em situações de atenção para o motorista.

### **1.2.3 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MOTORISTA X CONTROLADOR DA OPERAÇÃO**

- Num cenário de operação controlada por um sistema informatizado, se torna necessário um canal de comunicação entre o motorista do veículo e o Controlador de Operação que o está gerenciando;
- Este canal de comunicação deve ser homogêneo para todos os veículos da frota. Existem diversas tecnologias disponíveis (rádios trunking, aparelhos baseados em telefonia celular e aparelhos baseados em telefonia IP) cada qual com suas vantagens e desvantagens e uma delas precisa ser a escolhida;
- O Sistema de Comunicação deve permitir ao Motorista se comunicar com o Controlador, sem infringir as leis do código de trânsito brasileiro.

## **1.3 SISTEMA DE VIGILÂNCIA DE FROTA POR CÂMERAS DE TELEVISÃO**

A concessionária deverá prover os seguintes equipamentos e funcionalidades do Sistema de Vigilância de Frota especificados nos tópicos a seguir.

### **1.3.1 CÂMERAS EM CIRCUITO CFTV EMBARCADO**

O número de câmeras e os locais de instalação devem permitir: a visualização do interior do veículo, com preferência pelas vias de embarque e desembarque, para garantir a segurança dos passageiros; do momento de validação do bilhete pelo passageiro para coibir as fraudes; da direção do motorista para verificar a qualidade de serviço do mesmo e se possível contemplar parte do campo de visão da via pública para ajudar nos esclarecimentos dos acidentes de trânsito em que o veículo esteja envolvido.

As câmeras devem estar integradas ao computador de bordo e possuir as seguintes características mínimas:

- Sensor CCD ou CMOS de 1/4" ou superior;
- Sensibilidade 0.2 Lux;
- Domo de proteção anti-vandalismo;
- Resolução de 420 linhas ou superior.

### **1.3.2 POSTO DE COLETA E ANÁLISE DE IMAGENS DE CFTV**

As imagens gravadas nas câmeras internas do veículo são de extrema valia para a averiguação da qualidade do serviço do motorista, para o esclarecimento de acidentes de trânsito envolvendo o veículo e para o esclarecimento de ocorrências entre os passageiros e, também, para o controle de fraudes.

Para tanto, estas imagens devem ser descarregadas dos veículos através de conexão de rede ou com a utilização de armazenamento portátil – pendrive - ou por meio de cartões de memória. As imagens devem estar corretamente arquivadas para, posteriormente, serem analisadas para a localização de quaisquer eventos que se deseja averiguar.

O número de postos de trabalho para a Coleta e Análise destas imagens, bem como a tecnologia e o dimensionamento dos equipamentos para armazenamento das mesmas é um fator diretamente proporcional ao número de veículos da garagem e às minúcias que se estão buscando nas imagens.

A concessionária deverá equipar os referidos postos de Coleta e Análise de Imagens com um Microcomputado (PC), dotado das seguintes configurações:

- Sistema Operacional Windows 7;
- Um Monitor de 22”;
- Processador mínimo Core 2 duo;
- Memória RAM de 4GB;
- HD 160GB;
- Capacidade de leitura do mecanismo de armazenamento portátil utilizado na coleta das imagens.

O CCO (Centro de Controle Operacional) pode, a qualquer momento, solicitar estas imagens capturadas, sendo necessário se determinar um tempo mínimo para a retenção das mesmas.

## **1.4 FUNCIONALIDADES DE INFORMAÇÃO AO USUÁRIO (INFOTRANS)**

### **1.4.1 PAINEL/DISPLAY ELETRÔNICO EMBARCADO**

A Secretaria ou entidade por ela designada deverá disciplinar a utilização de painel e/ou display eletrônico embarcado para informação ao usuário.

O número de equipamentos embarcados deve ser igual ao número de portas de acesso ao veículo. A localização interna deste(s) equipamento(s) deve privilegiar a legibilidade pelo maior número de passageiros possível, simultaneamente.

Os equipamentos eletrônicos embarcados deverão ter proteção anti-vandalismo, como também, deverão estar integrados ao Computador de Bordo do ITS, de forma a exibir as informações operacionais e os informes de conteúdo institucional, educativo, comercial e de utilidade pública aos usuários do Sistema de Transporte.

Estes equipamentos eletrônicos embarcados deverão ter características que permitam fácil leitura a uma distância mínima de 3 (três) metros.

### **1.4.2 SISTEMA DE SOM À BORDO**

- Conjunto de amplificador de alta fidelidade e potência suficientes para, em conjunto com altos falantes corretamente distribuídos pelo veículo, em número nunca inferior a 8 (oito), permitir que os anúncios de próxima parada e anúncios do motorista/CCO possam ser escutados com clareza, em situações de presença de ruídos normais de

operação do veículo, por todos os passageiros do veículo, sem ultrapassar os limites de conforto auditivo (65 Db – NBR );

- O sistema de som à bordo deve possuir integração com o Sistema de Apoio à Operação (ITS) e também com o Sistema de Comunicação do Motorista.

### **1.4.3 DISPLAY DE ITINERÁRIO ELETRÔNICO**

- O veículo deve possuir no mínimo o display frontal de itinerário, com tecnologia eletrônica integrada ao sistema de apoio à operação (ITS) que pode automaticamente alterar sua mensagem.
- Os caracteres do display frontal devem possuir grande contraste visual e dimensão suficientes para leitura numa distância mínima de 30 metros, mesmo sob condições desfavoráveis de iluminação solar.

## **2 EQUIPAMENTOS de GARAGEM**

### **2.1 FUNCIONALIDADES DE BILHETAGEM**

#### **2.1.1 ANTENA COLETORA**

Estes equipamentos deverão instalados em quantidade suficiente para garantir a comunicação de todos os veículos com o Concentrador de Coleta durante todo tempo em que os veículos permanecerem em garagem. A quantidade de equipamentos é um fator da geometria do terreno da garagem e sua quantidade e seu posicionamento deverá ser definido pela CONCESSIONÁRIA. Deve possuir as seguintes características mínimas:

- Padrão: IEEE 802.11 g/n;
- Portas: mínimo 1 porta Ethernet;
- Possibilidade de controle por Firewall;
- Possibilidade de Encriptação: WEP - WPA - WPA2;
- Alimentação: passiva via Power over Ethernet.

#### **2.1.2 CONCENTRADOR DE COLETA**

Micro computador com as seguintes características mínimas:

- Sistema Operacional Windows 7;
- Um Monitor de 17”;
- Processador mínimo Core 2 duo;
- Memória RAM de no mínimo 4GB;



- HD 160GB;
- Deve possuir Slot para Módulo Seguro de Acesso – chip SAM Javacard;
- Todas as transações com os pacotes de informações coletados devem ser autenticadas através do chip SAM para gerenciamento e controle da segurança do sistema.

### 2.1.3 POSTO DE ACERTO DO COBRADOR

- Composto de Leitora/gravadora integrada com interface para Cartão Inteligente sem contato, padrão ISO 14443 A, adequada à leitura de cartões inteligentes fabricados por diferentes fornecedores;
- Sistema operado por POS de fácil operação e com segurança física e lógica que permita auto-operação por parte do cobrador;
- Deve possuir Slot para Módulo Seguro de Acesso – chip SAM Javacard;
- Todas as transações com os cartões devem ser autenticadas através do chip SAM para gerenciamento e controle da segurança do sistema;

## 2.2 FUNCIONALIDADES DE APOIO À OPERAÇÃO (ITS)

### 2.2.1 POSTO DE APOIO AO CONTROLADOR DE TRÁFEGO

O Apoio ao Controle de Tráfego atua na garagem como interface entre os Sistemas de Gestão de cada Operador e as necessidades do Controle Central de Operação. O número de postos de trabalho deverá ser proporcional ao número de veículos da garagem e ao grau de integração possível entre o Sistema de Gestão do Operador e o Sistema de Apoio à Operação (ITS).

- Deverá estar equipado com Microcomputador, com as seguintes configurações mínimas:
  - Sistema Operacional Windows 7;
  - Um Monitor de 17”;
  - Processador mínimo Core 2 duo;
  - Memória RAM de 4GB;
  - HD 160GB;
  - Conexão de rede confiável com o CCO e largura de banda disponível que permita a correta operação dos sistemas envolvidos;
- O Apoio ao Controle de Tráfego deve ser capaz de informar ao CCO, quaisquer alterações na largada dos veículos, como troca de veículo e/ou motorista;

- Deve providenciar socorro mecânico aos veículos com problemas que forem informados pelo CCO e, ainda, providenciar veículos de reposição quando solicitados pelo CCO.

### **3 TECNOLOGIA (SOFTWARES) EMBARCADOS E NA GARAGEM**

#### **3.1 FUNCIONALIDADES DA TECNOLOGIA**

Os softwares requeridos serão especificados e homologados pela Secretaria de Estado de Transportes. Os citados softwares serão aqueles voltados a suportar todas as operações relacionadas aos processos da Bilhetagem Eletrônica - SBE, ao Sistema Integrado de Mobilidade – SIM (apoio à operação – ITS) e ao Sistema de Vigilância da Frota por Câmeras de Televisão na operacionalização e gestão do STPC/DF.

Os softwares requeridos deverão garantir a plena compatibilidade e integração com os sistemas atuais, de forma a preservar os investimentos públicos já realizados, a garantir a não interrupção dos serviços públicos de transporte coletivos prestados aos usuários e a assegurar as condições adequadas para uma eficiente gestão administrativa, financeira e georreferenciada da frota e da programação operacional do STPC/DF.

Em até 90 (noventa) antes do vencimento do prazo máximo para início da operação, a Secretaria de Estado de Transportes apresentará a Concessionária as especificações homologadas dos softwares requeridos à gestão e à operacionalização do STPC/DF, devendo a Concessionária promover a aquisição, operação, manutenção e atualização destes softwares.

A Secretaria de Estado de Transportes, a qualquer tempo, poderá empreender atividades de auditoria de caráter técnico junto à Concessionária, no sentido de averiguar a eficiência e confiabilidade da operacionalização dos softwares por ela homologados e em utilização pela Concessionária.