



GOVERNO MUNICIPAL

**TOLEDO**

**SECRETARIA DE  
SEGURANÇA E  
MOBILIDADE  
URBANA**

## **PROJETO BÁSICO**

**OPERAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO DE  
PASSAGEIROS DO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PARANÁ**

**APÊNDICE 03 – ESPECIFICAÇÕES DOS CONTROLES ELETRÔNICOS**

**TOLEDO-PR**

**2023**



## **1. EQUIPAMENTOS EMBARCADOS DE CONTROLES ELETRÔNICOS - ITS E SBE**

1.1. Os equipamentos embarcados deverão ser adquiridos e instalados pela CONCESSIONÁRIA, a bordo de forma a permitir o gerenciamento de informações referentes a prestação do serviço.

### 1.2. Computador de Bordo

1.2.1. A UCP (Unidade Central de Processamento) deverá ser utilizada para a integração do módulo de localização por GPS (*Global Positioning System*) e um módulo de comunicação de dados com central de informação gerido pela CONCESSIONÁRIA.

1.2.2. A UCP deverá ser interligada aos seguintes sistemas de ITS (*Intelligent Transportation System*):

- Terminal de Dados
- Botão de Emergência
- WiFi
- Telemetria
- Filmagem
- Mensagens Variáveis
- Áudio

1.2.2.1. Estes dados deverão ser arquivados e transmitidos à Central, bem como ao CCO.

1.2.3. A UCP também deve comandar os validadores de passagens, parte embarcada do SBE (Sistema de Bilhetagem Eletrônica).

1.2.4. Os dados referentes aos bilhetes validados deverão ser registrados, arquivados e transmitidos através deste sistema.

1.2.5. O sistema também deverá receber informações da central com as seguintes informações:

- Atualização dos parâmetros de cobrança; e
- Lista de bilhetes inválidos.

1.2.6. A UCP deverá atender os seguintes requisitos mínimos:



- Capacidade de memória para 15 dias de operação (exceto filmagens)
- Transmissões de e para a Central, sem necessidade de intervenção humana
- Capacidade de operação em modo não conectado (*off line*)
- Memória tipo *Solid State*
- Relógio UCP sincronizado com módulos GPS e Bilhetagem
- Resistência a Vibrações (3 g), Choques (25 g), Temperatura (-5 a 60 graus)

### 1.3. Terminal de Bordo

1.3.1. O terminal de bordo deverá ser utilizado para realizar a gestão central da operação.

1.3.2. O terminal deverá apresentar, no mínimo, as seguintes funcionalidades:

- Realizar LOGIN e LOGOUT do(s) operador(es) a bordo
- Enviar e Receber mensagens de texto da central
- Permitir a visualização de alarmes ou eventos de interesse da operação
- As características mais notáveis do Terminal são:
- Tela colorida, entre 6,5 e 10 polegadas de diâmetro
- LED *Backlight* e controle de brilho, para fácil visualização diurna e noturna
- Tela *Touch-Screen* ou Teclado blindado contra água e poeira
- Tecnologia *Thin Film Transistor* ou equivalente
- Resistência a Vibrações (3 g), Choques (25 g), Temperatura (-5 a 60 graus)

### 1.4. Botão de Emergência

1.4.1. O botão de emergência deverá ser instalado próximo ao motorista, de forma a facilitar seu acesso.

1.4.2. Deverá ser utilizado para o envio à central de avisos imediatos de situações de perigo, pânico ou situações que exijam essa notificação.

1.4.3. Deverá estar integrado com a UCP.

### 1.5. WIFI



1.5.1. Deverá garantir conexão gratuita à internet aos passageiros, durante a viagem.

1.5.2. Deverá atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Disponibilizar acessos simultâneos, com garantia mínima de 256 Kbps por passageiro, atendendo a lotação máxima de cada tipo de veículo, pelos 36 (trinta e seis) meses iniciais, contados do início efetivo da OPERAÇÃO. A partir do 37º mês contados o início efetivo da operação, a garantia de velocidade deverá ser de 1 Mbps por passageiro, atendendo a lotação máxima de cada tipo de veículo;
- Ser compatível com os sistemas operacionais Android e IOS, e com os padrões WIFI 802.11 b/g/n ac ou superior;
- Interligação cabeada entre UCP, *Acess Point*, e Modem 3G/4G/5G;
- Inibir automaticamente interferências eletrônicas de outros equipamentos;
- Permitir o gerenciamento do uso da Internet pelo PODER CONCEDENTE;
- Apresentar resistência a vibrações, choques, temperatura e umidade.

#### 1.6. Telemetria

1.6.1. Deverá ser instalado pelo fabricante e permitir o monitoramento dos subsistemas veiculares.

1.6.2. Deverá permitir o agrupamento, arquivamento e transmissão de informações, de forma a prevenir a ocorrência de problemas mecânicos e operacionais.

1.6.3. Deverá coletar os seguintes dados:

- Temperatura
- Umidade Relativa do Ar
- Material Particulado
- Nível de Ruído
- Aceleração e Frenagem
- Peso do Veículo
- Partida em Segunda Marcha
- Partida com Porta Aberta



- Motor Ligado / Desligado
- Ar-Condicionado L/D
- Limpador de Para-brisas L/D
- Freio Estacionário L/D
- Consumo e Nível de Combustível
- Velocidade
- Rotação
- Hodômetro e Horímetro
- Temperatura Líquido Motor
- Pressão do Óleo
- Temperatura Interna
- Pressão de Pneus
- Lâmpadas

### 1.7. Filmagem

1.7.1. Deverão ser instaladas 06 câmeras em cada ônibus.

1.7.2. A UCP deverá receber, armazenar e transmitir as imagens gravadas.

1.7.3. O sistema de filmagem deverá atender aos seguintes requisitos mínimos:

- A UCP deverá armazenar por pelo menos 5 dias as imagens gravadas com taxa mínima de 30 quadros por segundo.
- As imagens deverão ser gravadas com identificação de Data, Hora, Prefixo do ônibus, Latitude e Longitude.
- As câmeras deverão ser coloridas, com Resolução Mínima de 1280 x 720
- A Luminosidade mínima deve ser de 0,01 Lux
- Microfones embutidos equiparão as câmeras
- As câmeras deverão ser resistentes a vandalismo, vibrações, choques e temperatura.
- A descarga das imagens será feita por WiFi, nas garagens.



1.7.4 O sistema de monitoramento deverá estar em ambiente de alta disponibilidade, no DATA CENTER,

#### 1.8. Painéis de Mensagens Veiculares (PMV)

1.8.1. Deverão ser instaladas 3 Painéis de Mensagens em cada ônibus.

1.8.2. Os PMVs deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Painel Frontal Superior (Externo), informando aos passageiros que aguardam nas paradas, o número da linha e o destino
- Painel Lateral Externo, informando, além do número da linha e do destino, as principais vias percorridas.
- Painel Interno, posicionado em posição elevada e visível, próximo à principal porta de desembarque, informando o nome da parada atual, e da próxima.
- Tecnologia LED.
- Resistente a vibrações, choques, temperatura, umidade e poeira.

1.8.3. A UCP deverá realizar, de forma automática, a atualização dos conteúdos dos PMV, na medida em que a operação se desenvolva.

#### 1.9. Sistema de Áudio

1.9.1. O Sistema de Áudio deverá ser composto por um Módulo de Potência, Alto-Falantes e Cabos de conexão.

1.9.2. O Sistema de Áudio deverá comunicar aos passageiros o anúncio das paradas a partir das informações recebidas pelo PMV interno.

1.9.3. O Sistema de Áudio poderá ser utilizado para veicular informações de utilidade pública, transmitidas para a UCP pela central de controle.

1.9.4. O Sistema de Áudio deverá atender aos seguintes requisitos, no mínimo:

- Distorção Harmônica Total menor ou igual a 5%, no módulo de potência.
- Possibilidade de ajustes de graves e agudos.
- Memorização de configuração sonora
- Disposição dos Alto Falantes, distribuídos no teto do ônibus



- Resistência a vibrações, choques, temperatura, umidade e vandalismo.

#### 1.10. Validadores de bilhetes

1.10.1. Os Validadores de bilhetes deverão ser integrados à UCP.

1.10.2. Os Validadores de bilhetes deverão permitir a recepção de configurações operacionais e de listas, e liberarão as catracas mediante a leitura, conferência e regravação dos bilhetes de passagem.

1.10.3. Os Validadores de bilhetes deverão utilizar a tecnologia MIFARE, sendo admitida, entretanto, a adoção adicional de outras tecnologias desde que haja aprovação prévia do Poder Concedente.

1.10.4. Os Validadores de bilhetes deverão apresentar, no mínimo, as seguintes funcionalidades:

- Capacidade de operação autônoma
- Verificação de saldo na mídia MIFARE
- Verificação de participação do cartão em “lista negra” de bilhetes impedidos.
- Leitura e verificação de biometria facial do usuário
- Verificação de existência de recarga de créditos disponível para esse usuário
- Assinatura eletrônica da transação
- Gravação em memória da UCP de todos os dados da transação (bilhete, valor, data, hora etc)
- Gravação de saldo atualizado após a transação, no cartão
- Liberação da catraca
- Câmeras coloridas, com resolução mínima de 1280 x 720

1.10.5. Os Validadores de bilhetes deverão apresentar, no mínimo, as seguintes especificações técnicas:

- Indisponibilidade máxima de 0,1% do tempo operacional programado
- Máximo de 1 erro de contabilização por 1 milhão de transações
- Tempo médio de processamento da validação inferior a 800 milissegundos.



- Resistência a choques, vibrações, temperatura, umidade e vandalismos.

## **2. CONTROLES ELETRÔNICOS**

2.1.A CONCESSIONÁRIA será responsável pela administração e gestão do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e pela venda de créditos disponibilizados pelo PODER CONCEDENTE. A cobrança eletrônica deverá permitir a comercialização de créditos com a utilização de cartões.

2.2. Nos termos do art. 1º, parágrafo único da Lei 4510/2007, as CONCESSIONÁRIAS deverão manter, conjuntamente, locais para cadastramento e venda de créditos aos usuários de bilhetagem eletrônica, na quantidade mínima de 1 (um) para o terminal de ônibus urbano e mais 1 (um) na região central da cidade.

### 2.3. Cartões

2.3.1. Os cartões deverão utilizar tecnologia MIFARE, sem contato.

2.3.2. Os cartões deverão ter as funcionalidades de leitura e a gravação de dados conforme os padrões de segurança e de inviolabilidade normalmente aceitos pelos sistemas brasileiros de automação bancária e comercial.

2.3.3. Os cartões deverão atender, no mínimo, aos seguintes requisitos:

- Identidade visual específica por tipo de cartão (estudante, vale transporte, gratuidade, etc)
- Personalização, com código individual, nome do usuário e fotografia, mediante orientações da Concedente
- Controle individual das transações e saldos de conta corrente
- Possibilidade de programação de mecanismos de integração entre linhas, com limites parametrizáveis de tempo para transferências.
- Possibilidade de restrições de uso, pessoais ou operacionais, por consultas às listas, e a parâmetros operacionais enviados pela central às UCP dos ônibus.
- Garantia da integridade dos dados gravados, em caso de erros de comunicação



entre o cartão e outros dispositivos.

- Vida útil e características físicas compatíveis com os padrões bancários e comerciais.

#### 2.4. Comercialização de Créditos

2.4.1. É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA comercializar os créditos.

2.4.2. O controle de vendas deverá ser realizado de forma a garantir a segurança, transparência e auditabilidade.

2.4.3. Antes do início de cada mês, a CONCESSIONÁRIA receberá do PODER CONCEDENTE um Cartão Master, com um valor autorizado para vendas, naquele mês.

2.4.4. A CONCESSIONÁRIA deverá cadastrar junto ao PODER CONCEDENTE, a quantidade de Cartões Canal, que precisará, por canal de venda e receberá esses Cartões Canal vazios, todos os meses, juntamente com o Cartão Master.

2.4.5. Antes do mês começar, a CONCESSIONÁRIA transferirá, a partir do Cartão Master, para cada Cartão Canal, o valor de autorizações que ele julgar suficiente para as vendas do mês, naquele Canal de Venda.

2.4.5.1. Cada transferência de autorização ficará registrada, tanto no Cartão Master, como no Cartão Canal.

2.4.6. As cargas de crédito para cada bilhete eletrônico, estarão sempre associadas a um Cartão Canal, e sujeitas à disponibilidade de autorizações nesse último.

2.4.6.1. O código do bilhete que recebeu o crédito vendidos, e o valor da carga, ficarão registrados no Cartão Canal que a autorizou.

2.4.7. Após encerrado o mês de operação, tanto o Cartão Master, como os Cartões Canal serão devolvidos ao PODER CONCEDENTE, o qual terá assim a informação completa sobre as autorizações utilizadas e os créditos vendidos, por Canal e por bilhete eletrônico de passagem.

2.4.8. O exemplo de possível funcionamento da operação pode ser encontrado no Documento Complementar – Exemplo de Processo de Operação dos Cartões.



### **3. CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL – CCO e TERMINAIS**

#### 3.1 Os objetivos da implantação da COC são:

- Modernizar o controle e acompanhamento Sistema de Transporte Público através da implementação de centrais de controle utilizando dados de Data Center que podem ser disponibilizados de forma tradicional (local físico) ou virtual (nuvem);
- Permitir que a Concessionária conheça o desempenho da prestação dos seus serviços através de dados e informações operacionais objetivas, em tempo real e confiáveis, disponibilizados por linha, por região, por tipo de dia, período ou faixa operacional;
- Possibilitar a definição de ações operacionais, estratégicas e de planejamento para superação de problemas evidenciados no Sistema;
- Possibilitar construir uma base de dados confiável para encontro de informações operacionais e de fiscalização entre a Concessionária e o Órgão Gestor para aplicação de sanções ou bonificações em relação à qualidade do serviço;
- Servir de base para debates e definições de planejamento, análise e tomada de decisões em prol da melhoria da qualidade e sustentabilidade do serviço.
- Suporte à implementação dos Indicadores de Qualidade do transporte coletivo.

3.2 A operação eficiente do CCO dependerá das funcionalidades dos Sistemas incorporados, da conexão lógica dos equipamentos embarcados tais como, validadores, computadores de bordo, consoles de motorista, câmeras (CFTVs) e PMVs. Estas informações de transporte em tempo real serão visualizadas pelos usuários do Sistema de Transporte Coletivo para sua orientação e incentivo do uso do mesmo.

3.3 A gestão de atualização dos sistemas embarcados deve ser feita de forma remota, simplificada, centralizada e segura pelos Sistemas de Gestão, para cada veículo,



apontando data, hora e status de cada programa enviado, com possibilidade de programação automática de data e hora de atualização futura de novas versões dos respectivos softwares embarcados.

3.4 Receberá e disponibilizará informações em tempo real sobre as condições dos serviços, intervenções realizadas na operação pelas Concessionárias, estando também apta a intervir na operação quando necessário, através de sistemas e equipamentos de comunicação com o motorista.

3.5 O desenvolvimento de customizações ou implantação de novas tecnologias ou periféricos devem ser sempre que possível inseridas no Kernel do sistema operacional dos equipamentos embarcados, conferindo maior velocidade de desenvolvimento, melhor segurança e desempenho das soluções.

3.6 Os Sistemas de Gestão também devem ser capazes de gerar alertas para geração de relatórios estatísticos dentro de um período, relativos a eventuais problemas (falhas, desligamento não planejado, desconexão etc.) nos equipamentos embarcados que integram a solução, e também para fiscalização das rotinas, horários, da bilhetagem, disponibilizando dados para a equipe técnica, permitindo assim:

- 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 receita em dinheiro arrecadada nos ônibus.
- 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.

3.7 O conjunto de soluções, uma vez implantado passa a ser de missão crítica, ou seja, sua paralisação pode provocar prejuízos importantes na qualidade do transporte, portanto requer uma infraestrutura de Data Center, redundâncias de processamento, memória e conexão e planos de contingência.

3.8 Toda e qualquer manutenção na COC, quer seja preventiva ou corretiva, nos softwares, hardwares, sistemas de processamento, redes/internet, equipamentos, dispositivos e demais elementos, bem como as atualizações, são de responsabilidade da Concessionária e devem ser informados ao Concedente para que haja ciência das ocorrências ou intervenções.

3.9 Requisitos de segurança de rede e integração

3.9.1 A Rede de Comunicação deverá operar como uma rede privada (no mínimo emulada) e isolada por firewalls e soluções de proxy apropriadas.

3.9.2 O acesso remoto e qualquer transferência de dados de/para quaisquer outras redes, incluso redes de parceiros de negócios deverão ser controlados por uma solução DMZ (*demilitarized zone*).

3.9.3 O INTEGRADOR TECNOLÓGICO deverá detalhar a arquitetura e capacidade da solução e sua capacidade para futuros upgrades e expansão de capacidade.