



ANEXO IV

BILHETAGEM ELETRÔNICA E MONITORAMENTO (GPS) E INFORMAÇÃO AO USUÁRIO

Os Sistemas a seguir detalhados deverão ser integrados de forma a permitir um completo acompanhamento da demanda dos passageiros, dos dados de receita, das informações de posicionamento e pontualidade dos ônibus, da sua condução segura e da disponibilização das informações de horários em tempo real aos usuários do Sistema de Transporte Público.

Deverão permitir a operação eficiente de um Centro de Controle Operacional (CCO) a ser implantado e operado pelo CONCEDENTE a fim de garantir a Gestão, Monitoramento e Planejamento do Sistema de Transporte Público.

Deverão ser adquiridos e implantados pela CONCESSIONÁRIA CONTRATADA de acordo com as especificações a seguir:

1. BILHETAGEM ELETRÔNICA

1.1. Tecnologia Embarcada

Todos os veículos deverão ser equipados com validadores que permitam o controle de acesso, da arrecadação tarifária e da operação do veículo.

A Plataforma Embarcada a ser fornecida deverá estar baseada em um Validador inteligente integrado a um processador para leitura das diversas categorias de cartões (Comum, VT, Estudante, Gratuidades, etc.), bem como permitir a transferência desses dados (demanda e outros) utilizando a rede de comunicação GSM/GPS, operando na frequência de 850/1900 MHz, e WLAN, Wi-Fi – IEEE 802.11.g, para comunicação com o Sistema Gerenciador de Garagem – SGG.

O Validador deverá possuir interface para Cartão Inteligente sem Contato (CSC), utilizando tecnologia e plataforma de arquitetura adequada à leitura de cartões inteligentes fabricados por diferentes fornecedores, e atende aos seguintes requisitos funcionais:

- Processa o cartão inteligente;
- É compatível com a proposta de modelo tarifário;
- Identifica todas as tarifas definidas na política tarifária;
- Aciona indicadores visuais de orientação e informação (mostrador alfanumérico para os passageiros);
- Dispõe de alarme sonoro a ser automaticamente acionado no caso de cartões inválidos e rejeitados e de falhas no equipamento;
- Registra o movimento da catraca detectado através de sensores;
- Dispõe de sistema de detecção de posição e permanência da catraca a 45°;



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



- Armazena em memória protegida, os dados de arrecadação, em especial as quantidades de passageiro por tipo de tarifa e os dados operacionais, passageiros por linha, veículo e faixa horária;
- Invalida o cartão que conste em lista de interdições (*Hot List*). Deverão ser previstas duas alternativas de invalidação: inabilitação temporária e definitiva do Cartão;
- Possui dispositivos de segurança que não permitam perda ou alterações nos dados armazenados e que dificultem sua violação ou furto;
- É intercambiável, permitindo a sua substituição por um novo validador em caso de falha;
- O validador deverá ser integrado ao computador de bordo e GPS de forma que o Sistema automaticamente possa inverter o sentido da linha através do trajeto adequadamente cadastrado e o posicionamento georeferenciado do veículo.

Ao proceder à validação, o equipamento deverá identificar o tipo de cartão utilizado pelo usuário e sua validade, e ao mesmo tempo verificar a disponibilidade de créditos no respectivo cartão, podendo ocorrer as seguintes situações:

- Caso o cartão seja identificado como inválido, o validador não executa a operação de desbloqueio da catraca, indicando através de *display* o motivo da recusa;
- Havendo saldo suficiente para o pagamento da passagem, o sistema faz o desconto dos créditos correspondentes àquele serviço (ligação, local ou complemento de viagem), atualiza o saldo de créditos remanescentes, registrando a hora de leitura do cartão, para efeito de início da contagem de tempo para a integração, ou confirmação deste, no caso de 2º embarque, para só então liberar a catraca e efetuar o registro e a contagem do passageiro;
- Na utilização de cartão que não exija a disponibilidade de créditos (cartões especiais), a catraca é liberada logo após a identificação e validade do cartão, seguindo as demais operações da mesma forma como descrito no caso anterior;
- Todas as transações deverão ser autenticadas através do Módulo Seguro de Acesso – SAM.

A seguir apresentam-se as características técnicas mínimas que o validador deverá possuir:

- Microprocessador de 32 *bits* ou superior;
- Memória mínima de 9 MB;
- *Chip* de memória não volátil de 256 *bits* para armazenar endereço IP, número de série do validador, e outras informações;
- 2 soquetes para SAM formato ID000;
- Leitor de cartão *smart* sem contato compatível com ISO 14443 A;
- *Display LCD* (gráfico) inclui sensor externo para regulação automática do *display*, proporcionando melhor visualização sob a influência de luz;



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



- Interface (verificação e registro do movimento) para catraca. A catraca é liberada e travada automaticamente pelo validador;
- Bateria de lítio para proteção dos dados, com durabilidade de 5 anos;
- Portas de comunicação RS232, RS485 e infravermelho para contingência;
- *Modem* de comunicação de dados *wireless* protocolo wireless 800.11.g, com velocidade de transmissão em que permite a conexão com o sistema de garagem através de pontos de coleta estrategicamente instalados;
- Interface *on board* para comunicação via rede GSM/GPRS na frequência de 850/1900 MHz;
- Interface para placa de leitura do Sistema Global de Posicionamento por Satélite – GPS para localização dos veículos;
- Interface para integrar o módulo de leitura biométrica da impressão digital;
- Interface para integração de terminal de dados para o motorista;
- 2 blocos de *led* no topo do validador e buzina;
- Relógio de tempo real com sincronismo automático via canal de comunicação;
- Alimentação de 12 a 24 Vcc;
- Placa de acoplamento do validador no ônibus, com chip de memória para identificação e armazenamento dos dados de configuração dos ônibus (número de empresa operadora, número do carro, tipo de catraca, endereço da antena WLAN, número do validador e tipo de veículo, entre outros).

1.2. Gestão do cadastro dos usuários, gravação e distribuição dos cartões

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica deverá permitir o cadastramento dos usuários, a gravação dos cartões e a gestão da sua distribuição, através das seguintes funcionalidades:

- Cadastramento dos usuários do Sistema de Transporte Coletivo SBE de forma única vinculado ao seu CPF;
- Controle da produção e distribuição de cartões;
- Reposição dos créditos para cartões perdidos, danificados ou interditados através de um controle de conta corrente do cartão/ usuário;
- Associação dos tipos de cartões aos tipos de carteiras de crédito;
- Cadastramento dos tipos de cartões (Comum, VT, Estudante, Gratuidades, etc.) e associação ao usuário cadastrado;
- Cadastramento de motivos pelo qual o cartão pode ser rejeitado ou interditado;
- Emissão de relatório de extravio/perda/interdição/devolução de cartão;
- Gravação de cada cartão através de senha obtida com cartão de segurança SAM
- Geração de relatórios dos cadastros.

1.3. Gestão de venda de créditos e recarga

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica deverá permitir a operação e gestão das vendas de créditos e recargas em postos de vendas com as seguintes funcionalidades:

- Controle da venda e recarga de cartões;
- Cadastramento da abertura e fechamento dos caixas nos postos de vendas;



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



- Acompanhamento dos créditos vendidos e utilizados nos cartões e seu relacionamento ao usuário;
- As operações de venda deverão ser verificadas através de Módulo Seguro de Acesso – SAM presente em cada posto de venda.
- Rastreamento dos créditos vendidos por lotes pré-definidos pelo gestor do sistema;
- Cadastramento dos descontos aplicados aos tipos específicos de usuários e cartões;
- Emissão do relatório de movimentação de cartões por posto de venda/tipo de cartão;
- Emissão do relatório de movimentação de cartões por posto de venda /origem de crédito;
- Emissão do extrato do cartão do usuário;
- Emissão do relatório de venda e recarga de cartões por posto de venda/tipo cartão;
- Emissão do relatório de venda e recarga de cartões por local/equipamento;
- Emissão do relatório de venda e recarga consolidada de cartões por tipo de cartão;
- Baixa de arquivos de retorno bancários de acordo com os layouts definido pelo Banco Central e adotado por conveniado para atender à solução definida pelo CONCEDENTE.

1.4. Módulo de Comércio Eletrônico

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica deverá possuir Módulo de Comércio Eletrônico que permita aos empregadores adquirir de forma eficiente os créditos de Vale Transportes para os seus funcionários, bem como para atender também o público usuário para adquirir créditos aos seus cartões previamente cadastrados.

Deverá possuir um portal de acesso com as seguintes funcionalidades:

- Permitir o cadastramento do usuário do portal mediante o seu cadastro anterior e gravação do seu cartão nos postos de cadastramento via usuário e senha;
- Permitir a manutenção do cadastro, via e-mail cadastrado no portal. Para o caso de alterações de senha, o e-mail será acionado permitindo verificar a autenticidade do acesso do usuário;
- Permitir monitoramento dos usuários que estão “logados” no sistema SBE, bem como manter histórico dos acessos;
- Bloqueio automático de senha caso o operador não consiga efetuar “login” determinado número de tentativas seguidas;

Permitir para usuários internos do sistema:

- Manter a parametrização dos tipos de ocorrências de cancelamento ou bloqueio, conforme permissão do grupo de usuário interno;
- Fornecer hierarquia de parametrização para cada grupo de usuário com detalhamento de possibilidades de acesso a módulos, funcionalidades, relatórios, etc.

O Módulo de Comércio Eletrônico deverá possuir as seguintes funcionalidades mínimas:

- Realiza a comercialização de créditos eletrônicos de viagens via Internet gerando a cobrança relativa à mesma. Uma vez tendo sido paga a importância da venda eletrônica, o SBE deve gerar listas de créditos eletrônicos a serem gravados nos devidos cartões.



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



- Estas listas devem ficar disponibilizadas nos validadores e nos postos de venda.
- Tem suas principais funcionalidades através de um Portal que deve:
- Mantenha o cadastro do endereço e contatos do adquirente cidadão quando o mesmo possa adquirir os seus próprios créditos;
- Mantenha o cadastro do endereço e contatos do adquirente empregador e de forma que o mesmo possa adquirir créditos para os seus empregados;
- O adquirente empregador mantenha o cadastro de seus empregados, com a opção via “upload” para facilitar os pedidos de Vale Transportes de um mês para o seguinte;
- Realizado o pedido de créditos, emita o boleto bancário para o usuário fazer o pagamento respectivo;
- Permita que o usuário consulte os pedidos de crédito e para os usuários empregadores que consulte os empregados vinculados à sua empresa e as respectivas solicitações de créditos aproveitando informações anteriores.

O Módulo de Comércio Eletrônico deverá permitir que o Responsável pelo Comércio Eletrônico:

- Aprove o usuário recém-cadastrado no portal;
- Efetive a aprovação dos empregados recém-vinculados a um empregador;
- Confirme a solicitação de compra de créditos;
- Confirme o pagamento relativo a uma solicitação de compra;
- Possibilite a liquidação financeira dos boletos bancários liquidados manualmente ou através de compensação bancária automática;
- Realizar consultas e relatórios operacionais e gerenciais.

1.5. Central de Controle Operacional – CCO

Será de responsabilidade e totalmente custeados pela CONCESSIONÁRIA CONTRATADA o fornecimento e instalação dos equipamentos decorrentes da implantação da Central CCO que será o local onde equipe do Poder CONCEDENTE gerenciará os sistemas (uma estação completa de controle – mesas, cadeiras e computadores de alto desempenho e telões/monitor de 42' no mínimo, cabeamentos internos, rack de servidores, antenas de comunicação de dados, equipamentos de pontos de controle e medição na cidade, software de acompanhamento on-line e gerenciamento de dados, etc.) em local previamente definido pelo CONCEDENTE e não implicarão em nenhum custo ou eventual ressarcimento pelo CONCEDENTE.

Os dados dos sistemas de Bilhetagem Eletrônica e Monitoramento GPS a serem implantados pela CONCESSIONÁRIA deverão ser disponibilizados através de usuário e senha via navegadores comuns de mercado (Internet Explorer, Chrome) com todas as informações em tempo real ao CONCEDENTE para uso geral e irrestrito.

2. SISTEMA DE MONITORAMENTO DA FROTA POR GPS

2.1. Considerações gerais



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



O Sistema de Monitoramento da linha será implantado pela CONTRATADA para permitir a coleta de dados sobre a operação, análises e adoção de ações para correção de desvios em relação a padrões de desempenho estabelecidos, pontualidade e direção segura.

Será implantado mediante o uso de equipamentos embarcados, instalados nos veículos, para registro de posição (coordenadas geográficas) ao longo do percurso e transmissão de dados. As informações coletadas e transmitidas deverão ser processadas na Central de Controle Operacional – CCO.

Será implantado mediante o uso de computadores de bordo embarcados, instalados nos veículos, para registro de posição (coordenadas geográficas) ao longo do percurso e transmissão de dados e dos sensores dos veículos através de telemetria. As informações coletadas e transmitidas deverão ser processadas na Central de Controle Operacional – CCO.

De forma geral, os objetivos do Sistema de Monitoramento são:

- Coleta de dados da operação da linha ao longo do trajeto das viagens;
- Permitir análises operacionais, determinando ações sobre o despacho das viagens e sobre a condução dos veículos em trajeto de tal forma a garantir um padrão adequado de regularidade e pontualidade;
- Consolidação do quadro geral da oferta do serviço por dia e período, no dia subsequente à operação, oferecendo indicadores de cumprimento de viagens, regularidade da operação, tempos de viagem e outros indicadores de oferta.

2.2. Especificação básica

A especificação de monitoramento básica mostrada a seguir constitui um modelo de arquitetura do sistema, não exaustivo, que expõe as funções que a Prefeitura entende necessárias ao seu funcionamento. Vale dizer que a arquitetura aqui exposta é baseada em tecnologias disponíveis no mercado nacional que deverão ser integradas para o atendimento dos objetivos expostos.

O Sistema de Monitoramento possui as funcionalidades a seguir descritas:

- Aquisição de dados de localização
- Transmissão de dados
- Operação
- Monitoramento
- Gerenciamento

2.2.1. Aquisição de dados de localização

O Sistema permite a aquisição das informações geográficas capazes de restituir o trajeto que o veículo está realizando. Obrigatoriamente é composto por um equipamento de recepção do sistema GPS (Sistema de Posicionamento Global). Tal sistema, já amplamente



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



conhecido, gera através de uma constelação de satélites, em órbita terrestre, um conjunto de sinais que são recepcionados pelo equipamento em terra (no caso do veículo) e mediante cálculos matemáticos (triangulações) gera coordenadas de latitude e longitude. Os dados assim coletados são restituídos em bases georeferenciadas permitindo identificar o posicionamento do veículo.

As informações deverão ser coletadas em intervalo de tempo parametrizado (por exemplo, a cada 2 segundos) e armazenadas na memória do equipamento de forma cumulativa, permitindo sua recuperação a qualquer tempo, mesmo tendo sido transmitidas em tempo real.

Para a execução destas funções o Sistema deverá ser composto pelo computador de bordo com GPS, modem de conexão GPRS/3G em tempo real, placa de telemetria para monitoramento de sensores do veículo e terminal de dados do motorista.

A CONCESSIONÁRIA CONTRATADA deverá providenciar contrato de pacote de dados GPRS/3G com uma operadora que proporcione bom acesso de dados na região de operação do Sistema de Transporte Coletivo do município.

2.2.2. Transmissão de dados

Os dados coletados deverão ser transmitidos mediante tecnologias GPRS/3G e WLAN, Wi-Fi – IEEE 802.11.g.

Para a execução destas funções o Sistema deve contar com computadores de bordo, associado ao GPS e modem GPRS/3G, responsável pela transmissão dos dados para os concentradores de coleta que operam o Sistema Gerenciador de Garagens. Estes por sua vez enviam os dados aos servidores centrais que operam o banco de dados central e os aplicativos centrais dos Sistemas. Além disso, informações de posicionamento georeferenciado e dados dos sensores dos ônibus são enviados via GPRS/3G diretamente aos servidores centrais em tempo real. Estes dados combinados municiam os aplicativos de Gestão de Tráfego para os operadores da Central (CCO) dedicada à Operação, Monitoramento e Gerenciamento do Sistema de Transporte Coletivo.

2.2.3. Operação

O Sistema é integrado por Concentradores de Coleta nas garagens que trocam informações como novas versões e tabelas do Sistema de Monitoramento embarcado. Estas informações permitirão disponibilizar ferramentas de operação e gerenciamento para analistas e gestores de tráfego, comunicação da CCO com os motoristas e vice-versa, permitindo:

1. Visualizar o veículo ou os veículos de uma determinada linha de forma concomitante através de mapas (sistema de informação geográfica – GIS),
2. Consultar informações operacionais, como exemplo:
 - a) Horário de passagem em pontos estratégicos do trajeto;



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



- b) Velocidade comercial acumulada;
- c) Desvio do tempo real com o tempo previsto para o trecho monitorado e pontos de controle;
- d) Horário previsto de chegada no ponto de controle, estimado com base no tempo realizado até o momento da consulta e na velocidade básica de trechos do trajeto (parametrizados) restantes;
- 3. Recepcionar informação de pânico dos motoristas informando situação de risco a bordo através de acionamento de botão de pânico instalado no painel;
- 4. Recepcionar informações combinadas de localização e sensores que apontem para direção insegura como deslocamento com câmbio desengatado, operação com porta aberta, freadas bruscas, etc;
- 5. Permitir a comunicação entre a CCO e os motoristas prevenindo situações de emergência, paralizações ou acidentes e permitindo tomada de decisões rápidas pela CCO como acionamento de viaturas ou ambulâncias.
 - a) Para isto o computador de bordo deverá ter interface para integração de terminal de dados para o motorista;
 - b) Este terminal deverá ser provido de display de mensagens, campainha e led visual de alerta. Deverá possuir também botoeira de no mínimo 15 funções que permita facilmente o motorista mandar suas mensagens parametrizadas no sistema para cada tecla de função.

2.2.4. Monitoramento

Compreende rotinas específicas em consolidar dados da operação, informações tanto durante o dia como a noite, que permitam gerar estatísticas diárias, por linha, por motorista, por período de datas, etc.

As informações a serem disponibilizadas, a sua periodicidade e seu formato são estabelecidas no projeto e a título de exemplo, especificam-se algumas mais relevantes:

- Grau de cumprimento das viagens por itinerário e período do dia;
- Grau de desvio dos intervalos realizados (regularidade) por itinerário e período nos pontos terminais e intermediários de percurso;
- Quantidade de veículos alocados na operação;
- Velocidade média de operação;
- Quilometragem rodada;
- Indicadores de produtividade e violação por ultrapassar velocidade máxima;
- Extração de relatórios que permitam avaliação em determinados períodos de demanda, pontualidade, oferta de ônibus por linha e faixa de horários de forma a permitir o planejamento do Sistema de Transporte Coletivo e sua revisão constante

2.2.5. Gerenciamento

O Sistema de Informação ao Usuário deverá ser integrado ao Sistema de Monitoramento GPS de forma a prover informações em tempo real do posicionamento dos



Prefeitura Municipal de Birigui

CNPJ 46.151.718/0001-80



ônibus e o tempo que resta para chegar a um determinado ponto de embarque pela linha e destino escolhido pelo usuário do Sistema de Transporte Coletivo.

A finalidade desse módulo é disponibilizar através do acesso à Internet das informações dos horários previstos para cada ponto de embarque e das previsões em tempo real de espera de chegada de cada ônibus conforme solicitação do usuário.

Estas informações deverão ser acompanhadas também da visualização do mapa do itinerário de cada linha para facilitar a escolha do usuário.

Deverão apresentar as seguintes características mínimas disponibilizadas no portal da Internet:

- Consulta linha: deverá permitir a visualização do itinerário georeferenciado de uma linha específica;
- Consulta tabela horária: deverá permitir acesso à tabela horária e frequência prevista aderente a cada ponto do itinerário da linha, por sentido, a partir da escolha do usuário diretamente no mapa;
- Consulta ponto da rede: deverá permitir a visualização, em tempo real, dos horários previstos das próximas viagens em determinado ponto de embarque para determinada linha selecionada;
- Consulta ponto da rede: deverá permitir a visualização, em tempo real, dos horários previstos das próximas viagens em determinado ponto de embarque selecionado.

Estas funcionalidades deverão ser disponibilizadas em qualquer aparelho conectado à internet (celular smartphone, tablet ou microcomputador).

4. SEGURANÇA DOS SISTEMAS E OPERAÇÃO EM DATA CENTER

Compreendem as rotinas do Sistema da Central de Operações responsáveis pelo gerenciamento dos bancos de dados, tanto de dados coletados, como dos cadastros necessários, pela geração de relatórios padronizados, pelos backups e outras ferramentas de manutenção do sistema.

Estas rotinas estarão seguras em ambiente de Data Center a ser fornecido pela CONCESSIONÁRIA CONTRATADA já que a disponibilidade dos dados passa a ser de missão crítica, pois não poderão ser paralisados para evitar transtornos à gestão e ao atendimento dos serviços públicos. Assim um ambiente de Data Center redundante que inclui em duas instalações em localidades diferentes e independentes de forma que numa eventual ausência de uma delas, a segunda assume automaticamente. Deverão estar instaladas com conjunto de servidores de alto desempenho, redundância de armazenamento e processamento dos dados, sistemas operacionais, sistemas de bancos de dados relacionais, links de dados gigabit – taxa de *upload* e download de 10 Mbps, *nobreaks*, geradores, proteção *firewall*, proteção antivírus, servidores de VPN para manutenção remota, serviços de técnicos especializados na administração dos dados, acompanhamento do desempenho, realização de *backups* periódicos, atualização das versões dos sistemas e toda infraestrutura de segurança patrimonial deverão estar previstos pela CONCESSIONÁRIA CONTRATADA.