

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

ANEXO XII.B - DIRETRIZES PARA SISTEMA DE BILHETAGEM – EXPRESSO

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

ÍNDICE

1	DEFINIÇÕES	3
1.1	DICIONÁRIO DE TERMOS	3
2	CONTEÚDO	5
3	CARACTERIZAÇÃO	5
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO TRANSPORTE	5
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ARRECADAÇÃO DO SERVIÇO EXPRESSO	5
4	REQUISITOS FUNCIONAIS GERAIS.....	8
4.1	MÉTODOS DE PAGAMENTO ACEITOS.....	8
4.2	FUNÇÕES GERAIS.....	8
5	COMPONENTES DO SISTEMA DE ARRECADAÇÃO A SEREM IMPLANTADOS.....	10
5.1	COMPONENTES DE NÍVEL 0.....	10
5.2	COMPONENTES DE NÍVEL 1.....	11
5.3	Componentes de Nível 2	12
5.4	Componentes de Nível 3	12
6	DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES A FORNECER	12
6.1	MEIOS DE PAGAMENTO E SAM	12
6.2	SISTEMA CENTRAL DE GERENCIAMENTO DE ARRECADAÇÃO: SCGR	12
6.3	SISTEMA DE RESERVAS	14
6.4	COMUNICAÇÕES.....	15
6.5	EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE ACESSO.	15
6.6	TOTEM DE CONSULTA, RECARGA EMV SEM CONTATO E RECARGA REMOTA.....	19
6.7	EQUIPAMENTOS DE VENDA NA BILHETERIA	20
6.8	EQUIPAMENTO DE VENDA AUTOMÁTICA.....	23
6.9	EQUIPAMENTO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE	34
6.10	EQUIPAMENTO DE EMISSÃO DE CARTÕES EM MASSA.....	37
6.11	TERMINAL DE INSPEÇÃO.	39
7	TABELA DE ATIVIDADES E MEDIDAS A SEREM REALIZADAS	45
8	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ARRECADAÇÃO.....	46
8.1	SISTEMA COMPUTADORIZADO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO (CMMS)	46
8.2	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	49
9	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	53
9.1	ACESSO AOS DADOS	53
9.2	NÍVEIS DE QUALIDADE DE SERVIÇO.....	53

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

1 DEFINIÇÕES

1.1 DICIONÁRIO DE TERMOS

ABT (Account Based Ticketing):

É um Sistema de Arrecadação em que os saldos ou direitos de viagem, bem como todos os parâmetros que determinam a tarifa, estão na nuvem e não no cartão.

Programa intermediário que permite traduzir mensagens de um remetente para um formato diferente que pode ser entendido pelo destinatário. Além disso, permite funcionalidades adicionais de interesse, como a capacidade de enfileirar as mensagens a serem enviadas em função da carga e da disponibilidade das comunicações com o destinatário.

BROKERS OU INTERMEDIÁRIOS DE COMUNICAÇÕES: São equipamentos que gerenciam as filas de mensagens e comunicação entre os dispositivos que se conectam aos Sistemas Centrais e Backoffice. Estes Brokers permitem gerenciar a demanda de gestão transacional dos Sistemas Centrais.

CMMS: Sistema de Gestão da Manutenção, cuja sigla vem do inglês ("Computerized Maintenance Management System").

CONTRATO/TÍTULO DO TRANSPORTE: O contrato de transporte é o produto adquirido pelo passageiro que lhe confere o direito de utilização do transporte e que estabelece as condições acordadas com a empresa de transporte, por exemplo, o seguro de acidentes incluído no transporte. Os títulos de transporte mais comuns são:

- Contrato/Título de viagem individual
- Contrato/Título de transporte temporário por x dias/semanas/meses/anos.
- Contrato/Título de transporte para x viagens sempre iguais.
- Contrato/Título de transporte multi-viagem variável com base em carteira eletrônica.

EMV (Europay Mastercard Visa): Padrão internacional de interoperabilidade, aceito no Brasil, para cartões IC ("Cartões com circuito integrado") e POS com suporte de circuito integrado, para autenticação de pagamentos por cartões de crédito e débito.

HELP DESK: mesa de ajuda destinada a prestar suporte técnico à Concessionária no que se refere à operação e exploração do novo Sistema de Arrecadação a partir das consultas, ligações e solicitações de suporte que a Concessionária transmita pelos canais de recepção de incidentes. Dentre esses canais, um Help Desk deve permitir que seus especialistas de suporte recebam as solicitações do Cliente por telefone, e-mail, mensagem, chat e página web.

KPI: principais indicadores de desempenho, "Key Performance Indicators" em inglês.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

LISTA VERMELHA: Relação de meios de pagamento ou contratos de transporte não autorizados para acesso ao serviço de transporte

LISTA VERDE: Relação de ações de recarga sobre meios de pagamento.

LISTA AZUL: Relação de ações para modificar os dados carregados nos meios de pagamento.

LISTA VERMELHA DE SAMs: Lista de SAMs não autorizados a continuar operando nos sistemas para que os equipamentos o levem em consideração para processar os cartões que foram recarregados com esses SAMs.

MAPPING: Estrutura de dados interna e esquema específico de segurança e acesso a um cartão inteligente.

MAA/MAS/ATM: Máquina de Auto Atendimento/Máquina de Auto Serviço/Automatic Teller Machine.

MIFARE: Família de chips de cartão inteligente sem contato (TISC) da NXP, que é o maior fornecedor mundial de chips para transporte público. Os chips mais conhecidos nesta família são Mifare DESFIRE, Mifare DESFIRE Light, Mifare Plus, Mifare Classic e Mifare ULTRALIGHT C.

MODALIDADE SaaS / PaaS: Software as a Service. Modelo de distribuição de software no qual um provedor externo hospeda aplicativos e os disponibiliza aos clientes pela Internet. Plataforma como Serviço na nuvem por meio da qual o provedor disponibiliza ao cliente um ambiente de desenvolvimento, bem como as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de novos aplicativos.

MODALIDADE On-Premises: Modelo no qual a instalação de software e hardware é realizada dentro do servidor e infraestrutura (TI) da mesma empresa.

PASSBACK: Mecanismos de controle que controlam se um segundo acesso ao transporte pode ser feito com o mesmo cartão ou contrato/título de transporte. Nos casos a seguir, é comum não permitir o PASSBACK:

- Viajando com contrato temporário com viagens ilimitadas.
- Viajando com um contrato de tarifa com desconto.

PSP: Provedor de Serviços de Pagamento ou Plataforma de Serviços de Pagamento, componente que faz a mediação entre o equipamento de cobrança EMV e os processadores e adquirentes, permitindo processos de cobrança avançados como agregação de TAP no transporte público e cobrança quando seja possível calcular a tarifa a aplicar com os TAPrecebidos.

SAM (Security Access Module): Chip de contato instalado nos equipamentos de processamento dos cartões responsável pela custódia das chaves de acesso aos cartões e pela execução das operações com essas chaves (criptografia, assinaturas etc.)

SLA: Acordo de Nível de Serviço, em inglês “*Service Level Agreement*”.

SQRS: Sigla que se refere a Solicitações, Queixas, Reclamações ou Sugestões enviadas pelos passageiros de um serviço.

TAP: Termo que descreve o ato de aproximar um cartão bancário a uma leitora sem contato para esse tipo de cartão, mas que o equipamento registra a operação.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

2 CONTEÚDO

Este anexo contém as especificações técnicas do Sistema de Arrecadação de Bilhetagem a ser implantado pela concessionária do TIC Eixo Norte, **no Serviço Expresso ligando São Paulo entre Barra Funda, Jundiaí e Campinas**”.

3 CARACTERIZAÇÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO TRANSPORTE

3.1.1 Objetivos do serviço

O requisito básico inicial é fornecer um sistema de arrecadação e bilhetagem que dê suporte à demanda estimada de passageiros no Serviço Expresso (São Paulo – Jundiaí – Campinas).

3.1.2 Autonomia da CONCESSIONÁRIA no SERVIÇO EXPRESSO

O sistema de arrecadação e bilhetagem do SERVIÇO EXPRESSO é autônomo e não interoperável com o SERVIÇO Linha 7 - Rubi e do TIM. A CONCESSIONÁRIA terá competência para estabelecer um sistema próprio, com tarifa por quilômetro, diferenciado por classes (econômica e executiva) e descontos aos usuários em função da política comercial.

A CONCESSIONÁRIA coletará diretamente a arrecadação do SERVIÇO EXPRESSO e deverá depositar a integralidade do valor arrecadado diariamente na CONTA CENTRALIZADORA DO SERVIÇO EXPRESSO.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ARRECADAÇÃO DO SERVIÇO EXPRESSO

3.2.1 Estações a serem equipadas com equipamentos de arrecadação

As estações que serão equipadas com os sistemas de arrecadação e bilhetagem do SERVIÇO EXPRESSO serão Barra Funda, Jundiaí e Campinas.

3.2.2 Produtos tarifários e suportes

- **Produtos tarifários:**
 - Bilhete individual de origem-destino com reserva de assento.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Bilhete multi-viagem de origem-destino pré-adquirido com uma reserva a ser consolidada¹ (reserva de assento) em cada viagem para passageiros frequentes².

- Sistema de reservas

Este sistema de bilhetagem deverá possuir um sistema de reservas avançado que garanta e atribua assentos aos passageiros e que permita a gestão da consolidação das viagens pré-adquiridas com o produto tarifário de bilhete multi-viagem.

O sistema deverá suportar a venda de bilhetes de classes econômica e executiva, tarifas de ida e volta e serviços acessórios, como permitir a seleção de assento exato, do tipo de assento (janela ou corredor), podendo estar incluídos como acessórios ou como parte de diferentes tarifas: por exemplo, econômica plus ou semelhante.

O sistema deverá também suportar o cancelamento de reservas e permitir que o valor da devolução seja parametrizável em função do tipo de tarifa adquirida e da antecedência com a qual se realize.

- Suportes dos produtos tarifários:
 - Bilhete de papel com QR-code.
 - Bilhete em QR-code para celular.
 - Cartão “Serviço Expresso” cadastrado no site de cliente com as reservas associadas.
 - Cartão EMV cadastrado no site de cliente com as reservas associadas³.

ARQUITETURA GERAL

A arquitetura geral do sistema deve ser estruturada nos níveis da arquitetura de sistemas:

- Nível 0: meio de pagamento.
- Nível 1: o equipamento controla o acesso e se relaciona com os meios de pagamento.
- Nível 2: Comunicações, Concentradores de dados e Brokers de Comunicação.
- Nível 3: Sistemas Centrais de Gerenciamento de Arrecadação.

¹ Consolidar a reserva é realizar a atribuição de assento de uma das viagens previamente adquiridas, através do APP, web ou nos equipamentos de venda e totens das estações.

² Cada trem terá um agente / chefe de trem a bordo para fiscalizar, solucionar eventuais conflitos e, em particular, verificar a reserva de assento.

³ O cartão EMV, neste caso, é usado para identificar o usuário que deve ter esse cartão registrado em sua conta de cliente.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

Nível 3. Sistema Central de Gerenciamento de Arrecadação SCGR: Sistema Central de Nível 3 de Arrecadação para o Serviço Expresso.

Este sistema deve se comunicar com os equipamentos de campo (nível 1) do Serviço Expresso através das comunicações dos equipamentos intermediários (nível 2).

Nível 2: Comunicações

As comunicações a instalar pelo integrador a seu critério, permitindo três opções.

- Comunicação dos equipamentos através de concentradores de estação.
- Comunicação direta do equipamento com o Sistema Central, sem utilizar equipamento de nível 2.
- Comunicação com o Sistema Central através de Corretores de Comunicações para gerenciamento e balanceamento das recargas para o Sistema Central.

Nível 1: Equipamentos de tratamento para os meios de pagamento e controle de acesso, que são:

- Barreiras de acesso ao transporte.
- Equipamentos de venda em bilheterias⁴.
- Máquinas de venda automática (MAA/MAS/ATM).
- Totem de consulta, recarga EMV sem contato e recarga remota.

Nível 0: Meios de pagamento ou identificação

- Cartão de transporte “Serviço Expresso”.
- Cartão bancário EMV5 sem contato.
- Bilhete de papel com QR-code.
- Celular com:
 - QR-code.
 - Cartão de transporte emulado no celular.
 - Cartão EMV emulado no celular.

⁴ Neste sistema de venda, a existência de venda automática em MAA/MAS/ATM é imprescindível, uma vez que o serviço de bilheteira não estará necessariamente aberto durante todo o horário de atendimento em todos os postos.

⁵ Consultar o glossário de regulamentações bancárias internacionais EMV com chip com e sem contato.

4 REQUISITOS FUNCIONAIS GERAIS

4.1 MÉTODOS DE PAGAMENTO ACEITOS

- Validação do cartão de transporte próprio do Serviço Expresso.
 - Na modalidade de cartão Stored Value (CBT. Card Centric Ticketing).
 - Na modalidade ABT (Account Based Ticketing).
 - Validação com cartão “Serviço Expresso”, relógios, pulseiras, chaveiros etc.
 - Validação com cartão emulado em celulares (Móbilis NFC), Smartwatches.
- Validação de títulos em QR tanto em papel quanto em telas de dispositivos móveis.
- Cartões bancários EMV com emulação de cartão de transporte.
- Validação com cartão EMV na modalidade MTT (Mass Transit Transaction) com agregação de taps que serão habituais nas datas da implantação do serviço

4.2 FUNÇÕES GERAIS

- Modos de operação dos equipamentos:
 - Modo de manutenção.
 - Modo de operação.
 - Operação em modo degradado (falha de comunicação).
- Processos gerais em todos os equipamentos:
 - Permitir o cancelamento da última operação realizada em cada cartão individual.
 - Lista branca ou vermelha de QR.
 - Lista vermelha e branca de cartões EMV.
 - Lista vermelha para rejeição, bloqueio e destruição de meios de pagamento ou contratos de transporte.
 - Lista verde de ações de recarga sobre meios de pagamento.
 - Lista azul de ações para modificar os dados carregados nos meios de pagamento.
 - Lista vermelha de SAM não autorizados a continuar operando nos sistemas.
- Cartões e suportes
 - Suportar os cartões personalizados e não personalizados que sejam definidos.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Suportar a gestão de versões de chaves de acesso aos cartões (suportar várias versões simultaneamente e os processos de atualização das chaves nos cartões).
 - A criptografia é suportada por SAMs que já foram desenhados para suportar a criptografia mais avançada, mas caso ainda seja necessário atualizar a criptografia, os SAMs teriam que ser substituídos, não os validadores.
- **Títulos.**
 - Permitir o gerenciamento de até 3 tipos de versões de tarifas simultâneas nos títulos.
 - Permitir configurar e criar em qualquer momento tarifas diferentes dependendo do perfil do usuário, que também pode ter mais de um perfil simultaneamente (por exemplo, desempregado, estudante, idoso, professor, militar, deficientes etc.)⁶. A configuração de perfis pode ser criada conforme seja considerado conveniente.
 - Deve ser configurável para a criação parametrizada de títulos e sua aplicação automática aos equipamentos, e o sistema desde o início deve suportar pelo menos 20 diferentes títulos de transporte de tipo dinheiro⁷, viagens, tempo (diários, semanais, mensais) ou mistos.
 - Suportar a gestão de transbordos e viagens em grupo conforme se especifica nos processos mais adiante.
- **Mecanismos de recarga.**
 - Suporte Auto-TOP-UP ou recarga automática de saldos EM VALIDAÇÃO do cartão quando este cair abaixo de um limite, seja instantâneo (no momento da detecção na validação) ou diferido (no momento da detecção no sistema central).
- **Gerenciamento de segurança**
 - Suportar a gestão da segurança de acesso ao cartão e da informação (assinado, criptografado etc.) com base em módulos SAM, nomeadamente módulos Mifare SAM AV2/AV3 e execução de scripts remotos de reconfiguração de módulos SAM.
- **Configuração desde servidores.**

⁶ O sistema deve permitir estabelecer um limite de lugares por trem para os diferentes perfis, podendo gerar esses limites por tipos de dias (dias de semana, fins de semana, feriados) e horários (horários de pico ou fora de pico).

⁷ Com base no consumo de saldos de uma carteira associada ao cartão de transporte.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Permitir a atualização de configurações, programação e/ou Firmware do sistema de bilhetagem remotamente.
- Permitir a configuração do sistema tarifário.
 - Configuração de cartões, perfis e títulos com permissão para recarga.
 - Títulos parametrizados (tipo, validade, viagens, direitos de transbordo etc.).
- Gestão de listas de ações com periodicidade configurável (de 5 minutos a 24 horas) para cada tipo de lista.
- Permitir configurar o equipamento para estações e vestíbulo etc.
- Comunicações.
 - Envio on-line diferido (em tempo reduzido desde a sua execução) das operações realizadas entre equipamentos de campo e Sistemas Centrais.

O sistema de arrecadação terá a capacidade de se comunicar com os Sistemas Centrais do Bilhete Único e com os Sistemas Centrais de Campinas e outros sistemas com os quais seja preciso se conectar.

5 COMPONENTES DO SISTEMA DE ARRECADAÇÃO A SEREM IMPLANTADOS

Para implantar um sistema que atenda a todas as funcionalidades exigidas no ambiente já caracterizado nas seções anteriores, são necessários os seguintes componentes:

5.1 COMPONENTES DE NÍVEL 0

5.1.1 Cartões de transporte “Serviço Expresso”.

A CONCESSIONÁRIA fornecerá todo o desenho (não a arrecadação) do cartão “Serviço Expresso” ao PODER CONCEDENTE nas condições estabelecidas por este ANEXO.

Este desenho incluirá:

- As informações técnicas do chip utilizado.
- O mapa dos dados do cartão, incluindo:
 - Descrição dos campos, tamanho e formato de representação.
 - A explicação dos campos e como eles são agrupados em grupos funcionais e uma explicação de seu conteúdo, incluindo a descrição do uso e interpretação

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

dos valores (como cada valor é codificado dentro do campo) e como os valores singulares são interpretados (todos os bits 0 e todos os bits 1).

- Descrição da estrutura em Aplicativos, arquivos e campos.
- Segurança.
 - Descrição da segurança e dos algoritmos para interpretar os campos.
 - Senhas de produção e reais dos cartões e algoritmos de diversificação.

5.2 COMPONENTES DE NÍVEL 1

- Módulos SAM para custódia da segurança das senhas a serem instaladas no equipamento.
- Equipamentos de emissão em lotes de cartões⁸.
- Equipe de Personalização e Atendimento ao Cliente nos escritórios que a concessionária deverá instalar para este serviço.
- Equipamentos para venda e recarga de cartões.
 - Equipamentos para Venda na Bilheteria.
 - Equipamentos de auto venda: equipamento de auto venda totalmente equipado.
 - Equipamento de auto venda reduzido⁹.
 - Totem de recarga diferida e recarga com cartão sem contato EMV.
- Equipamento de controle de acesso.
 - Barreiras.
 - Flap ou catraca de acesso.
 - Flap ou catraca para Pessoa com Deficiência. (PRM).
 - Flap ou catraca de fim de barreira¹⁰.
 - Validadores de acesso para cartão sem contato, QR e cartão bancário EMV.
- Inspeção e suporte móvel.

⁸ Equipamento que permite emitir (inicializar chaves, personalizar...) cartões em lotes de centenas.

⁹ Equipamentos com menos funcionalidades, por exemplo, não aceitam pagamento com moedas.

¹⁰ Cada catraca precisa de um móvel na frente para formar a barreira, mas o último móvel da barreira requer um móvel de "fim de barreira".

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Terminal para inspeção, recarga e validação.

5.3 Componentes de Nível 2

- Concentradores de estação ou brokers de comunicação.

5.4 Componentes de Nível 3

- Sistema Central de Gestão de Arrecadação da Concessionária.

6 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES A FORNECER

6.1 MEIOS DE PAGAMENTO E SAM

Cartão “Serviço Expresso”: cartões MIFARE DESFIRE EV3 4K ou posteriores evoluções.

SAM: MIFARE SAM AV3 ou versões posteriores deste chip de segurança.

6.2 SISTEMA CENTRAL DE GERENCIAMENTO DE ARRECADAÇÃO: SCGR

6.2.1 Funções do sistema central

O SCGR deve cumprir as seguintes funções:

- Monitorar e gerenciar o status de todos os equipamentos.
- Gerenciar o Sistema Tarifário e os meios de pagamento associados, incluindo todas as transações e processos associados ao ciclo de vida desses meios de pagamento.
- Gerenciar todos os componentes econômicos do Sistema.
- Ter capacidade de mineração de dados (data mining) para analisar todas as informações geradas.

6.2.2 Módulos

Com base em todos os itens acima, os módulos que o Sistema de Arrecadação deve ter são os seguintes:

- Módulos de gerenciamento.
 - Módulo de controle de acesso ao sistema, privilégios e gerenciamento de segurança.
 - Módulo de monitoramento do sistema (servidores, comunicações, processos).
 - Módulo de monitoramento de equipamentos de campo.
- Módulos transacionais.
 - Módulo de gerenciamento transacional para receber, gerenciar, verificar todas as transações recebidas dos equipamentos de campo (ausências, duplicações, erros, rejeições etc.)
 - Módulo de gerenciamento da atualização de configurações e de aplicativos para todos os equipamentos de campo.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Módulo de gerenciamento de clientes e vendas.
 - Site do cliente.
 - Plataforma de vendas e produtos tarifários.
- Módulo de gerenciamento do sistema tarifário incluindo:
 - Submódulo de gerenciamento de cartão “Serviço Expresso”. Submódulo para gerenciamento de QR-code.
 - Submódulo de gerenciamento de lista
 - Submódulo de gerenciamento específico de títulos com reservas em “Serviço Expresso” e conexão com reservas.
 - Submódulo de gerenciamento ABT.
 - Submódulo de gerenciamento de Auto Top-Up.
 - Submódulo de gerenciamento de recarga remota em celulares NFC e outros dispositivos.
- Módulo de tarifação e cobrança.
 - Submódulo de tarifação normal e ABT.
 - Submódulo para conexão a cobranças a:
 - Uma Plataforma de Serviços de Pagamentos (PSP: Payment Service Provider) bancários para cobrar na modalidade MTT (Mass Transit Transaction) pelos taps realizados com cartões bancários no Transporte Público.
 - Através do portal de pagamento de e-commerce em modo presencial (o usuário está presente no processo) e não presencial (débito direto).
- Módulo de gerenciamento da segurança.
 - Gerenciamento de segurança em SAM e servidores HSM.
- Módulo de vigilância de fraude.
 - Módulo de mineração de dados (data mining).
 - Submódulo de consultas automáticas.
 - Dashboards.
 - Consultas e relatórios de análise de dados.
- Módulo econômico.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Submódulo de Gestão de Meios de Pagamento.
- Submódulo de Gestão de Custos Operacionais.

6.2.3 Arquitetura de Servidores

Para garantir a alta disponibilidade deste servidor, o Sistema deve ter:

- Uma instalação com os servidores principais e uma instalação com os servidores de contingência separados fisicamente mais de 20 km, conectados por fibra. Deve ser verificado anualmente que o controle operacional pode ser transferido ao segundo sistema sem incidentes por vários dias¹¹.
- Em cada instalação os servidores devem estar virtualizados, garantindo no mínimo que haja blades, gabinetes e fontes de alimentação redundantes.
- Todo acesso aos dados deve ser garantido.
 - Conformidade com os regulamentos e teste de resiliência contra ataques cibernéticos.
 - Conformidade com os regulamentos da lei de proteção de dados, em particular quanto à rastreabilidade de que os estudos de mobilidade não vinculem os meios de pagamento ao usuário¹².

6.3 SISTEMA DE RESERVAS

6.3.1 Funções do Sistema de Reservas

- Reservas antecipadas de ocupação e assento.
- Registro de validação de acesso ao sistema de transporte.
- Consolidação de viagens de bilhetes multi-viagem.

6.3.2 Processos a suportar

- Cadastro do usuário na plataforma.
- Cadastro de meios de pagamento (cartão de crédito e cartões de transporte associados ao usuário).

¹¹Soluções em nuvem devem ser suportadas desde que seja garantida a mesma disponibilidade e a mesma garantia de proteção de dados (em centros TIER 3 ou superiores), sendo necessário que a localização dos dados seja em território brasileiro. O TIER3 exige, pelo menos, redundância nas suas infraestruturas, várias fontes alternativas de eletricidade e refrigeração em caso de emergência, que as operações de manutenção não exijam o desligamento do Centro a qualquer momento e disponibilidade de 99,982%.

¹² Que estudos de mobilidade possam ser realizados por meio de identificadores (por exemplo, número de série do chip do cartão) sem precisar de acesso ao usuário que possui o cartão.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Processo de compra de viagem individual com dia e horário pré-definidos com reserva de assento e geração de QR de reserva e associação com cartão de transporte do usuário.
- Processo de consolidação de bilhetes multi-viagem (fazer reserva de viagens já adquiridas anteriormente com um bilhete multi-viagem, portanto não há processo de cobrança) e geração de QR de reserva e associação com cartão de transporte do usuário.
- Processo de geração de faturas de compra de viagens.
- Processos de alteração de reserva (dia e hora) com gerenciamento de cobranças associado.

6.3.3 Características

- Sistema multicanal baseado em Web Services para cada um dos processos permitindo acesso multicanal através da Web, APP e máquinas de venda automática, totem da estação, ponto de venda na bilheteria e por agências de viagens com aplicativos próprios.
- Web responsive que gerencie acessos via web e celular.
- Plataforma de acesso em conformidade com todos os regulamentos de segurança cibernética e de processamento de dados pessoais.

6.4 COMUNICAÇÕES

No nível das comunicações, a CONCESSIONÁRIA deverá adotar comunicação com o Sistema Central através de brokers de comunicações (intermediários de comunicações) para gerenciamento e balanceamento das cargas ao Sistema Central.

6.5 EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE ACESSO.

6.5.1 Funções do equipamento

O controle de acesso realizará todas as funções de controle de acesso com os meios de pagamento. Em particular:

- Suportará todos os cartões e meios de pagamento (Cartão de Transporte, QR e Cartão EMV).
- Suportará todos os perfis de usuário previstos no sistema e aplicará os bônus correspondentes.
- Suportará todos os títulos de transporte previstos no sistema (temporários, de viagens, vale com carteira virtual, uma mistura de todos eles).
- Suportará todos os processos de direitos de transbordo, bônus por uso e viagens em grupo.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Suportará todas as listas de ações sobre os meios de pagamento. Em particular:
 - Lista branca ou vermelha de QR.
 - Lista vermelha e branca de cartões EMV.
 - Lista vermelha para rejeição, bloqueio e destruição de meios de pagamento ou contratos de transporte.
 - Lista verde de ações de recarga sobre meios de pagamento.
 - Lista azul de ações para modificar os dados carregados nos meios de pagamento.
 - Lista vermelha de SAM não autorizados a continuar operando nos sistemas.

6.5.2 Características

O equipamento de controle de acesso terá as seguintes características:

- Serão do tipo FLAP.
- Fabricado em aço inoxidável de 2 mm GRAU 304.
- Uma das barreiras de entrada será mais larga para passagens de dimensão especial
- Portas de acesso a todos os componentes com fácil acesso para manutenção.
- Sistema Plug&Play para os equipamentos de validação.
- Temperatura de operação: -20º a 55º C.
- Sensores de passagem de passageiros.
- Fonte de alimentação 220 V \pm 20% com a saída necessária, com proteção total e alimentação UPS.
- Sinalização de direção de passagem com uma seta verde e uma cruz vermelha.
- Validador com as seguintes características:
 - Display LCD maior que 4,3 "
 - Sinalização acústica e luminosa:
 - Indicador acústico de alta sonoridade não superior a 68 dB.
 - Indicador luminoso informativo de transação (aceitação, rejeição, notificação ou incidente).
 - Capacidade de emissão de mensagens de áudio: potência do alto-falante 3 W.
 - Leitor de QR:
 - Motor de varredura de interface múltipla.
 - Interface USB (HID ou COM) ou RS-232C.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Disparador automático.
- Leitura em alta velocidade de 360º.
- Ponteiro LED verde e iluminação LED branca quente.
- Resolução: 640 × 480.
- Ângulo de visão recomendado.
 - Horizontal Aprox. 38,0°.
 - Vertical Aprox. 28,9°.
 - Diagonal Aprox. 46,4°.
- Hardware do validador.
 - CPU ARM cortex A9.
 - Memória RAM: 1 GB/2 GB.
 - Armazenamento eMMC: igual ou superior a 8 GB.
 - Cartão MicroSD: capacidade mínima de 32 GB.
 - Conexões:
 - Ethernet: 1 porta 1 GbE (RJ-45).
 - Ethernet: 1 porta para conexão ao leitor sem contato.
 - Serial: 1 porta RS-485/422/485.
 - USB: uma porta USB 2.0 ou superior.
 - Digital IO: 4 entradas/saídas separadas galvanicamente.
 - SLOT de SAM: com capacidade para 4 slots de cartões SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Os protocolos PPS e PTS com T = 0 + T = 1 estarão implantados.
- Antena de leitura com ISO 14443 A e B e EMV L1 e L2.
 - Capacidade de ler cartões de transporte ISO 7816 sem contato (por exemplo, Mifare DESFIRE, Cipurse, Calypso).
 - Capacidade de ler cartões bancários EMV com ODA.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Capacidade de operar em comércio tipo "TRANSIT"
- Segurança - homologado PCI PTS 4.X, SRED, atende aos requisitos de nível 1 e 2 de EMV.
- Sistema operacional - Linux embutido com adaptações de segurança.
- Conectividade - LAN 100 Mbit, USB slave, RS-232, 2X USB master.
- Gestão do cartão de transporte.
 - Priorização do cartão de transporte sobre o cartão bancário.
 - Deve permitir dois modos de processamento do cartão:
 - Compartimentação da área para o desenvolvimento da lógica de processamento do cartão de transporte, caso seja necessário o cumprimento da regulamentação bancária com acesso aos SAMs.
 - Envio de comandos passthroug para o cartão de transporte.
- SLOT de SAM: com capacidade para 2 slots de cartões SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 Classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Possuirão os protocolos PPS e PTS implantados com $T = 0 + T = 1$.
- Especificações gerais. Atendimento geral às recomendações estabelecidas na norma ETSI EN 300 019-2-5 V3.0.0. Teste 5.1.
 - Temperatura: Faixa -20 °C + 55 °C e 5 ciclos de 3h. -20 °C + 30 °C.
 - Umidade: máximo 95%.
 - Vibração: de acordo com IEC 60068-2-64, acelerações de 1 m2/s3 (10-200Hz) e 0,3 m2/s3 (200-500Hz).
 - Choques: de acordo com a norma IEC 60068-2-27, tipo 1 duração 11 ms, aceleração 100 m / s2.
 - Sulcos: de acordo com a norma IEC 60068-2-29, aceleração 100 m/s2, duração 11ms, 100 em cada direção.
 - Graus de proteção do invólucro: IP 54.
 - Grau de proteção contra impactos mecânicos externos (IK): 08 ou superior.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

6.6 TOTEM DE CONSULTA, RECARGA EMV SEM CONTATO E RECARGA REMOTA.

Poderão ser utilizados totens de pequenas dimensões, situados sobre pedestais.

6.6.1 Funções a realizar

- Consulta de saldos e informações do cartão.
- Recarga efetiva “imediata”¹³ de recargas adquiridas remotamente por Web ou APP.
- Consolidação de reservas multi-viagem.
- Recarga com cartão EMV sem contato para valores que não requeiram do uso de PIN-PAD (o equipamento não terá PIN-PAD).
 - Recarga de saldo no cartão de transporte.
 - Recarga de saldo no cartão em modo ABT.
 - Recarga de saldo em QR no modo ABT.

6.6.2 Arquitetura e características

O equipamento será uma unidade de tamanho equivalente a um validador colocado em um pedestal com os seguintes componentes:

- CPU com características iguais ao ponto de validação.
- Tela touch LCD de mais de 8”.
- Leitor de QR.
- Duas antenas:
 - Uma antena ISO 14443 A e AB para interação com cartões de transporte.
 - Uma antena EMV sem contato compatível com L1-L2 sem PIN-PAD com as mesmas características do validador.
- Em particular, este equipamento não terá:
 - Não aceitará pagamento em dinheiro.
 - Elementos EMV:

¹³ É uma recarga “imediata” porque o equipamento se conectará diretamente ao Sistema Central para verificar as compras realizadas, ao contrário das operações de lista branca que apresentam certo atraso ao ser descarregadas dos equipamentos.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Não terá sistema para pagamento EMV com cartão de contato.
- Não terá PIN-PAD.
- Não terá impressora de tickets. Uma mensagem será enviada por outro meio com o ticket.

6.7 EQUIPAMENTOS DE VENDA NA BILHETERIA

6.7.1 Funções do equipamento

- Venda de cartões:
 - Para suportes anônimos: inclui a gravação dos dados de inicialização e venda do cartão (mudança de senhas, gravação de dados de vendas etc.) e gravação dos dados do título escolhido de acordo com a matriz de compatibilidade do cartão de título a ser definida.
 - Para suportes personalizados: podem ser estabelecidos mecanismos de personalização diferida segundo os quais o utilizador solicita o cartão personalizado (através de meios telemáticos como solicitação através do site web ou por outros meios como a entrega de solicitação no quiosque), de forma que o utilizador recolha o cartão uma vez personalizado no quiosque, devendo ativar e gravar o título correspondente no cartão, como é feito com os cartões anónimos.
- Venda de bilhetes em QR:
 - Venda de bilhetes individuais com QR. Estes bilhetes serão válidos por um período muito curto (minutos) apenas a partir da estação correspondente ao ponto de venda.
 - Venda de bilhetes “Serviço Expresso” com reserva de assento com QR.
- **Carga e recarga de títulos nos diferentes tipos de cartões**: recarga de títulos já carregados nos cartões e carga de novos títulos de acordo com a matriz de compatibilidade a definir.
- **Consulta**: consulta dos dados contidos nos cartões (saldo, tipo de cartão, perfil, histórico, etc.).
- **Gerenciamento parcial de incidentes**: por exemplo, um equipamento de venda automática não consegue entregar um cartão e entrega ao usuário um ticket de incidente que pode ser gerenciado na bilheteria no momento.¹⁴

¹⁴ O equipamento de venda registraria o incidente. O usuário apresentaria o comprovante na bilheteria ou no atendimento ao cliente e o incidente seria resolvido.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

6.7.2 Processos do equipamento

- **Recuperação de cartões** que não concluíram com sucesso o processo de gravação de acordo com os procedimentos a definir.
- **Emissão de recibo e fatura:** poderá ser exigida a emissão de recibo e fatura para cada uma das operações realizadas. O formato e o conteúdo desses tickets poderão ser configurados no Sistema Central.
- **Cancelamento da última operação:** o equipamento deve ser capaz de cancelar a última operação realizada a pedido do usuário, de forma que o cartão permaneça no estado em que se encontrava antes da última operação, podendo ser estabelecidos processos de gravação de histórico de cancelamento efetuado, aumento do número de transações com cartão, bem como limitações como não ter realizado nenhuma operação intermediária ou limitar o tempo decorrido desde a operação que se deseja cancelar.
- **Modos de operação:** previsão de um modo de operação para venda, inspeção e manutenção.
- Suportará a cobrança por meio de cartão bancário para valores mínimos configuráveis.
- **Suportará todas as listas de ações** sobre os meios de pagamento. Em particular:
 - Lista negra de cartões para rejeição, bloqueio e destruição.
 - Lista branca de recarga de cartões.
 - Lista cinza de modificação de campos e arquivos do cartão.
 - Lista negra e branca de SAM.
 - Lista negra e branca de cartões EMV.
- **Segurança:** além do já mencionado, serão necessárias as seguintes medidas de segurança:
 - Conexão segura entre o equipamento e o Sistema Central (VPN, criptografia, certificados digitais etc.).
 - Incapacidade de operar o equipamento se receber mais de x tentativas de acesso inválidas (parametrizáveis) ou se ficar desconectado do sistema central por mais de um tempo parametrizável.
 - O sistema poderá trabalhar com segurança local com SAM ou conexão a um servidor remoto seguro que administre as senhas na nuvem.
 - Todas as medidas de segurança serão verificadas para garantir que cada operação seja registrada e que cada cartão gravado seja considerado uma operação (mesmo se a fonte de alimentação é removida durante uma carga, remoção do rolo de recibos etc.).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Acesso limitado ao equipamento, para o qual será utilizado um usuário/senha (ou simplesmente senha) cujas características garantam a segurança (comprimento, alteração a cada certo tempo, as últimas n senhas não podem ser repetidas etc.). No caso de acesso por qualquer meio físico (utilização de cartão, por exemplo), será necessária a introdução de uma senha associada ao referido meio.
- Garantir que todos os usuários operadores do terminal possam ser identificados.
- Antecipando a utilização de suportes de outra natureza (cartões, relógios, chaveiros, celulares NFC etc.), o leitor/gravador sem contato deve prever a gestão dos referidos suportes, devendo o proponente detalhar as características morfológicas e operacionais do mesmo leitor (forma de fixação, medidas etc.).

6.7.3 Características

O equipamento para venda em bilheteria terá as seguintes características:

- Temperatura de operação: -10 °C a 55 °C.
- Sensores de passagem de passageiros.
- Fonte de alimentação 220 V \pm 20% com a saída necessária, com proteção total e alimentação UPS.
- Tela e teclados do computador de acordo com os critérios usuais.
- Capacidade de emissão de mensagens de áudio: potência do alto-falante 3 W.
- Leitor de QR.
 - Motor de varredura de interface múltipla.
 - Interface USB (HID ou COM) ou RS-232C.
 - Disparador automático.
 - Leitura de alta velocidade de 360°.
 - Ponteiro LED verde e iluminação LED branca quente.
 - Resolução: 640 \times 480.
 - Ângulo de visão recomendado:
 - Horizontal Aprox. 38,0°.
 - Vertical Aprox. 28,9°.
 - Diagonal Aprox. 46,4°.
- Hardware de ponto de venda:

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- CPU Intel Core I5 2,5 GHz ou processador de energia semelhante.
- Sistema operacional amplamente difundido.
- Memória RAM: 8 GB.
- Disco rígido SSD: 480 GB.
- Conexões:
 - Ethernet: 1 porta 1 GbE (RJ-45).
 - Ethernet: 1 porta para conexão ao leitor sem contato.
 - USB: 4 portas USB 2.0 e uma porta USB 3.0.
 - WIFI. 802.11 b/g/n de 2,4 GHz e 5 GHz.
 - SLOT de SAM: com capacidade de 4 slots para cartões SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Possuirão os protocolos PPS e PTS implantados com T=0 + T=1.
- Antena de leitura com ISO 14443 A e B e capacidade para ler cartões de transporte Mifare, Cipurse.
- SLOT de SAM: com capacidade para 2 slots de cartões SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Possuirão os protocolos PPS e PTS implantados com T = 0 + T = 1.

6.8 EQUIPAMENTO DE VENDA AUTOMÁTICA

6.8.1 Componentes essenciais

- Tela touch de pelo menos 15".
- Sistema de pagamento bancário com cartão com e sem contato, pin-pad e tela específica de pagamento bancário.
- Receptáculo para recarga de títulos sem contato.
- Receptor de pagamentos de papel-moeda.
- Ranhura para pagamento com moedas com devolução de troco.
- Dispensador de cartões.
- Leitor de cartões sem contato.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Leitor de QR.
- Impressora de tickets e códigos QR.
- Receptáculo dispensador de títulos, alterações, recibos e tickets de incidente.
- Caixas de arrecadação removíveis com autorizações e senhas especiais para acesso às caixas e ao dinheiro.
- Sistema de alarme de abertura e acesso não autorizado.
- Sistema de alimentação ininterrupta UPS (no-break).

6.8.2 Funções do equipamento

O controle de acesso realizará todas as funções de controle de acesso com os meios de pagamento. Em particular:

- **Apresentação dos conteúdos:** Quando a máquina NÃO está realizando operações de venda/recarga, ela pode ser colocada no modo de apresentação de conteúdo, tanto imagens quanto vídeos, até mesmo programas interativos.

Este estado será encerrado pelos seguintes mecanismos:

- Usuário pressiona na tela.
- De vez em quando, parametrizável.
- Pressionando um local específico na tela que apareça claramente com um texto tipo "voltar à venda".
- Venda de cartões
 - Para os suportes anônimos: inclui a gravação dos dados de inicialização e venda do cartão (troca de senhas, registro dos dados de venda etc.) e gravação dos dados do título de transporte escolhido de acordo com a matriz de compatibilidade de títulos e cartões a definir.
- Venda de bilhetes com QR
 - Venda de bilhetes individuais com QR. Estes bilhetes serão válidos por um período muito curto (minutos) apenas a partir da estação correspondente ao ponto de venda.
 - Venda de bilhetes "Serviço Expresso" com reserva de assento com QR.
- **Carga e recarga de títulos nos diferentes tipos de cartões:** recarga de títulos já carregados nos cartões e carga de novos títulos de acordo com a matriz de compatibilidade a definir.
- **Consulta:** consulta dos dados contidos nos cartões (saldo, tipo de cartão, perfil, histórico etc.).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- **Gerenciamento parcial de incidentes:** ações de gerenciamento de incidentes, como no caso de ocorrer uma falha na entrega de um cartão: um ticket de incidente é gerado pelo usuário que pode ser gerenciado no momento na bilheteria ou no ponto de atendimento ao cliente.

6.8.3 Processos a gerenciar no equipamento

- **Recuperação de cartões que não concluíram com sucesso** o processo de gravação de acordo com os procedimentos de recuperação de cartões a definir.
- **Emissão de recibo e fatura:** poderá ser exigida a emissão de recibo e fatura para cada uma das operações realizadas. O formato e o conteúdo desses tickets poderão ser configurados no Sistema Central.
- **Cancelamento da última operação:** o equipamento deve ser capaz de cancelar a última operação realizada a pedido do usuário, de forma que o cartão permaneça no estado em que se encontrava antes da última operação, podendo ser estabelecidos processos de gravação de histórico de cancelamento efetuado, aumento do número de transações com cartão, bem como limitações como não ter realizado nenhuma operação intermediária ou limitar o tempo decorrido desde a operação que se deseja cancelar até o cancelamento.
- **Modos de operação:** previsão de um modo de operação para venda e outro para inspeção e manutenção.
- Pagamentos com moedas:

O pagamento com moedas será gerenciado com:

- Aceitação de pelo menos 10 tipos de moedas.
- 3 depósitos(hoppers)¹⁵ de recarga das moedas mais comuns do menor ao maior valor.
- Sistema de 3 depósitos(hoppers) de moedas para devolução do troco que vão recolhendo as moedas inseridas.
- Cofres de arrecadação.
- Processo de carga de troco com caixas de recarga sem acesso ao interior das caixas.
- Processo de arrecadação sem acesso ao interior das caixas de arrecadação.

¹⁵ Hopper é um tipo especial de depósito de moedas que é capaz de entregar moedas uma a uma de forma controlada.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Suportará a cobrança por meio de cartão bancário para valores mínimos configuráveis.
- **Suportará todas as listas de ações** sobre os meios de pagamento. Em particular:
 - Lista negra de cartões para rejeição, bloqueio e destruição.
 - Lista branca de recarga de cartões.
 - Lista cinza de modificação de campos e arquivos do cartão.
 - Lista negra e branca de SAM.
 - Lista negra e branca de cartões EMV.
- **Segurança geral:** além do já mencionado, serão necessárias as seguintes medidas de segurança:
 - Sistema de alarme de acesso não autorizado ao equipamento e às caixas de arrecadação.
 - Um sensor de vibração poderá gerar alarmes por impacto (vandalismo) na parte frontal da máquina de venda automática.
 - Controle automático do identificador da caixa de arrecadação e seu conteúdo de acordo com os rendimentos contabilizados.
 - Conexão segura entre o equipamento e o Sistema Central (VPN, criptografia, certificados digitais, etc.).
 - Incapacidade de operar o equipamento se receber mais de x tentativas de acesso inválidas (parametrizáveis) ou se ficar desconectado do sistema central por mais de um tempo parametrizável.
 - O sistema poderá trabalhar com segurança local com SAM ou conexão a um servidor remoto seguro que administre as senhas na nuvem.
 - Todas as medidas de segurança serão verificadas para garantir que cada operação seja registrada e que para cada cartão gravado seja considerada uma operação (mesmo se a fonte de alimentação é removida durante uma carga, remoção do rolo de recibos etc.).
 - Acesso limitado ao equipamento, para o qual será utilizado um usuário/senha (ou simplesmente senha) cujas características garantam a segurança (comprimento, alteração a cada certo tempo, as últimas n senhas não podem ser repetidas etc.). No caso de acesso por qualquer meio físico (utilização de cartão, por exemplo), será necessária a introdução de uma senha associada ao referido meio.
 - Garantir que todos os usuários operadores do terminal possam ser identificados.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- **Gerenciamento de recarga de dispositivo:** Antecipando-se ao uso de diferentes tipos de suportes (cartões, relógios, chaveiros, celulares NFC etc.), o leitor/gravador sem contato deve providenciar o gerenciamento dos referidos suportes, devendo o proponente detalhar as características morfológicas e operacionais do mesmo leitor (forma de fixação, medidas, etc.).
- **Exploração de dados:** a exploração de dados de distribuição e manutenção no Sistema Central.
- **Configuração remota:** a modificação do programa ou de parâmetros operacionais remotamente.
- **Dados de transações:** a transmissão de dados entre o equipamento e o sistema central.
 - Transações.
 - Configurações.
 - Gerenciamento de listas.
- **Gerenciamento parcial de incidentes:** por exemplo, um equipamento de venda automática não consegue entregar um cartão e entrega ao usuário um ticket de incidente que pode ser gerenciado na bilheteria no momento.

Processos considerados:

- Consultas: poderão ser feitas consultas sobre usuários, cartões (históricos, espelhos de cartões etc.) e aplicar filtros (por exemplo, para um intervalo de datas, a partir de uma data, mostram apenas operações de um tipo específico, etc.).
- Trocas e reconstruções:
 - Reconstruções: se o cartão ficar inutilizável (por exemplo, devido a dados corrompidos em algum setor), será realizada uma reconstrução do cartão, recuperando os dados do cartão existentes no sistema central para serem gravados no cartão.
 - Trocas: se o cartão não puder ser reconstruído ou não estiver disponível (por exemplo, devido a roubo ou extravio), o cartão anterior deve ser destruído ou colocado na lista negra, e cancelado uma vez destruído, e deve ser trocado por um cartão novo, recuperando os dados do sistema central.

NOTA: Deve-se ter em consideração que os dados do sistema central podem ter um desfasamento máximo de 1 dia, visto que as operações são enviadas online no caso das vendas e no final do dia no caso de validações, embora seja possível que algumas operações cheguem com mais frequência - por exemplo, falha no envio de algum equipamento. É por isso que pode haver operações desatualizadas no SCGR comum e que os dados gravados no cartão não correspondam à realidade. Para resolver este ponto, o usuário pode ser

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

instruído a aguardar um tempo até a operação de reconstrução ou troca ou aplicar as correções de saldo por lista cinza ao cartão a ser reconstruído/trocado.

- Emissão de notas de crédito (em situações como quando a máquina de venda automática não é capaz de emitir um título, uma vez que todo ou parte do valor inserido pelo usuário tenha sido armazenado de forma irreversível ou em caso de impossibilidade de reembolso do troco) e tickets de incidente (em situações como quando o cartão não pode ser validado). Tanto as notas de crédito como os tickets de incidente devem ter o código da nota de crédito ou do cartão impresso e visível e seu equivalente em código QR.
- Listas e recuperações: os processos de recuperação e de listas serão aplicados antes de realizar as operações de reconstrução e troca anteriores.
- **Senhas e estruturas de dados de cartões e QR** (o equipamento poderá gerenciar várias versões de senhas (mínimo 4) e estruturas de dados (mínimo 3), uma vez que podem ser estabelecidos processos para alterar as senhas de acesso e gravação dos cartões que requerem o processamento de cartões com diferentes senhas, bem como processos com diferentes tipos de cartões. O equipamento será capaz de gerenciar:
 - Diferentes versões de estruturas de dados, visto que podem ocorrer alterações na estrutura de dados devido a novas necessidades que requeiram um tratamento diferente dos dados, indicando no cartão que se trata de uma nova versão.
 - Um mínimo de 3 estruturas de dados diferentes: em antecipação a possíveis migrações para novas gerações de cartões, ou tratamento de diferentes tipos de cartão (por exemplo, uso de outros modelos de cartões ou dispositivos como relógios, chaveiros ou celulares NFC), o equipamento deve ser capaz de processar com diferentes estruturas de dados.
- **Modos de operação**:
 - Venda: é o modo normal do equipamento.
 - Supervisão e manutenção: este modo só é acessível após a identificação do pessoal de supervisão ou manutenção por meio de cartão sem contato do funcionário correspondente e/ou introdução de seu código de identificação e permite o acesso aos menus de operação do equipamento para funções de manutenção.
 - Modo de arrecadação: permite o acesso aos processos de arrecadação e carga de troco.
 - Bloqueio: o equipamento pode ser bloqueado para evitar manipulação, por exemplo, em um momento de ausência do operador.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Modo degradado: quando a máquina de venda automática não estiver conectada SCGR continuará realizando as operações de forma autônoma, atualizando todos os registros das transações realizadas, estado dos consumíveis, atualização de alarmes, etc., quando a conexão for recuperada. A máquina de venda automática deve ser dimensionada de forma a permitir um modo degradado de operação por pelo menos 30 dias. No entanto, haverá funções que não podem ser executadas sem conexão.
- **Comunicações com o Sistema Central.** A máquina de venda automática se comunicará com o Sistema Central para:
 - Transmitir alarmes da máquina de venda automática.
 - Transmitir dados relacionados ao status de consumíveis, valores de sondas de temperatura etc.
 - Receber as configurações/parâmetros como menus de compra, imagem para estado de repouso etc.
 - Atualização de software por download remoto.
 - Transmitir ou receber os dados relacionados a todas as operações de validação e compra/recarga, como tarifas, títulos, valores máximos a carregar etc.
- Os equipamentos terão a capacidade de realizar a criptografia dos dados transmitidos e assinatura digital (ou algoritmo Hash equivalente) no formato que for definido (criptografia DES/TDES, AES, assinatura digital RSA ou outros).
- Travamento de portas abertas. As portas das máquinas de venda automática devem permitir a um único operador trabalhar mesmo em condições de vento forte. Neste sentido, devem ser dotadas de algum sistema mecânico que mantenha sua posição de abertura e evite seu fechamento intempestivo. O operador não terá que usar uma das mãos para segurar a porta.
- Iluminação: o interior da máquina de venda automática estará suficientemente iluminado por iluminação tipo LED, de forma que o trabalho dos operadores seja possível sem necessidade de iluminação externa.
- Introdução de líquidos: todos os orifícios na parte frontal da máquina de venda automática devem dispor de sistemas de evacuação de líquidos.
- Monitoramento e manutenção remotos

Funções de manutenção de controle remoto devem ser implantadas para as máquinas de venda automática:

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Transmissão de números de identificação eletrônica dos módulos críticos quando esses módulos são colocados em serviço na máquina de venda automática.
- Transmissão de alarmes.
- Controles remotos, como reiniciar o aplicativo local, o sistema operacional, ou módulos independentes (impressora de tickets, gravadora de cartão sem contato, validador de bilhetes etc.).
- Envio de parâmetros de configuração/parametrizações desde o Sistema Central, como menus de compra, imagem para estado de repouso etc.
- Envio de parâmetros de configuração/parametrizações desde o Sistema Central, como tarifas de vendas, tipos de títulos etc.
- Um acesso remoto ao computador de vendas deve ser fornecido por meio de ferramentas padrão de Área de Trabalho Remota. O acesso remoto ao aplicativo local será habilitado como se o usuário estivesse presente na máquina de venda automática (e não apenas para o pessoal de manutenção, mas também para o financeiro ou comercial). Em particular, será permitido um modo de visualização em que a tela visualizada pelos clientes possa ser visualizada remotamente sem obstruir suas ações, bem como um modo de acesso à aplicação local da máquina de venda automática, cortando o sinal fornecido para a tela local da máquina (tela preta para clientes).
- Será possível a carga remota de novas versões do aplicativo local.

6.8.4 Características

O equipamento de controle de acesso terá as seguintes características.

- **Vandalismo:** deverá suportar
 - Vandalismo grave:
 - Pela constituição da carcaça da máquina de venda automática.
 - Por meios de detecção.
 - Por meios de alarme.
 - Por meios de dissuasão.
 - Para a constituição do alojamento dos cofres de moedas, depósitos (hoppers), cédulas.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Pela disposição geral dos elementos.
- Vandalismo leve:
 - Pela resistência dos elementos da parte frontal, teclado, botões, sistema de exibição, bocas, ranhuras ou orifício de introdução e sua resistência ao fogo.
 - Pelo uso de tinta anti-pichação.
- Tela
 - Luminosidade mínima 300 nit.
 - Tamanho mínimo 14".
 - Toque capacitivo que permite usar dois dedos simultaneamente.
 - Vida média: 50.000 horas (brilho máximo).
- Ventilação
 - Os módulos de ventilação criam uma circulação de ar adequada que permita extrair a carga térmica existente no interior da máquina.
 - A velocidade de rotação do ventilador deve ser controlada pela Unidade de Supervisão para se ajustar automaticamente às necessidades de evacuação de calor. Deve haver um filtro de ar para evitar a passagem de impurezas/sujeira ao interior da máquina.
 - O nível de ruído não pode exceder 46 dB(A).
 - Vida média: a 40°C 37.500 horas e a 55°C 27.500 horas.
- Emissão de som
 - Capacidade de emissão de mensagem de áudio: potência do alto-falante 10 W.
- Leitor de QR
 - Motor de varredura de interface múltipla.
 - Interface USB (HID ou COM) ou RS-232C.
 - Disparador automático.
 - Leitura de alta velocidade de 360°.
 - Ponteiro LED verde e iluminação LED branca quente.
 - Resolução: 640 × 480.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Ângulo de visão recomendado:
 - Horizontal Aprox. 38,0°.
 - Vertical Aprox. 28,9°.
 - Diagonal Aprox. 46,4°.
- Hardware de CPU
 - CPU Intel Core I7 3,2 GHz ou de potência equivalente ou superior.
 - Sistema operacional amplamente difundido.
 - Memória RAM: 8 GB.
 - Disco rígido SSD: 500 GB.
 - Ventilação sem partes móveis.
 - Conexões.
 - Ethernet: 1 porta 1 GbE (RJ-45).
 - USB: 4 portas USB 2.0 e uma porta USB 3.0.
 - WIFI. 802.11 b/g/n 2,4 GHz e 5 GHz.
- Gestão com moedas
 - Velocidade de depósito (hoppers): mínimo 5 moedas/segundo.
 - Capacidade de depósitos (hoppers) de recarga: pelo menos 250 moedas.
 - Capacidade de depósitos (hoppers) de retorno: pelo menos 250 moedas.
 - Capacidade de cofre de arrecadação: pelo menos 1000 moedas.
- Gestão com cédulas
 - Aceitação de pelo menos 4 tipos de cédulas.
 - Taxa de aceitação: 90%.
 - Introdução: 4 orientações.
 - Capacidade: 500 cédulas.
- Dispensador de cartões.
 - Capacidade de 500 cartões.
 - Leitor de cartão sem contato com as características especificadas.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- MTBF: 10.000 horas.
- Dimensões a suportar:
 - Largura 53-55 mm.
 - Comprimento 84-86 mm.
 - Espessura 0,74-78 mm.
- Módulo de gravação de cartões sem contato com as características que são especificadas em um requisito separado.
- Velocidade mínima de processamento com emissão completa do cartão (carga do aplicativo, arquivos, senhas, gravação dos campos de emissão e inicialização): 10/minuto.
- MTB: 10.000 horas.
- **Leitores de cartões** em dispensador de cartões e interface de recarga.
 - Antena de leitura com ISO 14443 A e B e capacidade de ler cartões de transporte ISO 7816 sem contato (por exemplo, Mifare, Cipurse e Calypso).
 - SLOT de SAM: com capacidade para 4 slots de cartões SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Eles terão os protocolos PPS e PTS implantados com T=0 + T=1.
- **Fonte de alimentação** 220 V \pm 20% com a saída necessária, com proteção total e alimentação UPS (no-break).
- **Robustez ambiental**
 - Especificações gerais. Atendimento geral às recomendações estabelecidas na norma ETSI EN 300 019-2-5 V3.0.0. Teste 5.1.
 - Temperatura: Faixa -20 ° C + 55 ° C e 5 ciclos de 3h. -20 ° C + 30 ° C.
 - Umidade: máximo 95%.
 - Vibração: De acordo com IEC 60068-2-64, acelerações de 1 m2/s3 (10-200Hz) e 0,3 m2/s3 (200-500Hz).
 - Choques: de acordo com a norma IEC 60068-2-27, tipo 1 duração 11 ms, aceleração 100 m/s2.
 - Sulcos: de acordo com a norma IEC 60068-2-29, aceleração 100 m/s2, duração 11ms, 100 em cada direção.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Grau de proteção do invólucro: IP 54.
- Grau de proteção contra impactos mecânicos externos (IK): 08 ou superior.
- Além disso, as máquinas de venda automática devem funcionar corretamente, sem perda de desempenho, em temperaturas ambientes de 40°C (temperatura externa à máquina, não confundir com a temperatura interna da máquina) e no caso de que recebam radiação solar direta, a radiação solar incidente deve ser levada em consideração de acordo com as curvas de radiação solar dos órgãos oficiais competentes. O proponente selecionado deve ter em consideração a orientação e morfologia das paradas para determinar as situações de radiação solar direta (incidência direta na parte frontal da máquina) de forma a garantir a correta ventilação e proteção térmica das máquinas.
- Deve ser previsto o efeito da incidência direta dos raios solares na parte frontal da carcaça da máquina, tanto pelo superaquecimento dos componentes quanto pela expansão das peças mecânicas móveis que podem causar bloqueios, como o impacto na vida e comportamento da tela da interface de usuário.

6.9 EQUIPAMENTO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE

6.9.1 Componentes

- Um PC onde reside o aplicativo de emissão de cartões, semelhante ao gerenciado no serviço de atendimento ao cliente ou na bilheteria, com a possibilidade adicional de configurar os cartões com a gravação dos valores pretendidos em cada campo da estrutura de dados ou o estabelecimento de configurações de dados a serem gravadas nos cartões.
- Uma webcam.
- Uma impressora de cartões sem contato conectada ao PC.
- Leitor de cartões sem contato.
- Leitor de QR conectado ao PC para poder ler os números dos cartões a partir do código QR.
- Impressora para recibos e outros documentos.
- Scanner de documentos.

6.9.2 Funções do equipamento

- **Emissão de cartões personalizados** associando os documentos comprobatórios do perfil do usuário do cartão (carteira de identidade, estudante etc.).
- Gestão de incidentes como:
 - Gestão de tickets de incidentes em vendas automáticas.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Transações de validação incorretas.
- Cartões danificados e sua substituição, recuperação e reformatação.

6.9.3 Processos a suportar

- Capacidade de carga de cartões aguardando processamento (empilhador).
- Leitura e gravação de cartões de acordo com os dados fonte fornecidos pelo PC e comunicação ao mesmo do resultado do processo.
- Impressão de cartões.
 - Impressão colorida de cartões, com qualidade fotográfica e frente e verso.
 - Capacidade de operar em rede LAN ou WIFI, de forma a ser operado desde várias estações de trabalho simultaneamente.
 - Caixas separadas para receber cartões corretos e defeituosos.
- Os processos de personalização se realizarão através dos serviços web implantados no Sistema Central, nos quais se consulta a base de dados de usuários, cartões, etc. para as diferentes verificações a realizar ao personalizar um cartão (consultas de usuários, cadastros de usuários, exclusões de cartões, cartões em lista, etc.).
- Conexão com Sistema Central.
 - Conexão com serviços web de processo.
 - Receber dados de configuração/parametrização/listas de códigos de títulos, tarifas etc. e informações a serem gravadas nos cartões.
 - Enviar alarmes.
 - Enviar os registros das operações realizadas.
 - O equipamento será capaz de realizar a criptografia dos dados transmitidos e assinatura digital (ou algoritmo Hash equivalente) no formato que for definido (criptografia DES/TDES, AES, assinatura digital RSA ou outros).
- Gravação eletrônica de cartões e posterior verificação.
- Leitura de código QR:
 - Um leitor de código QR será conectado ao PC para poder ler o código de barras QR que contém o número do cartão e outros tickets com QR, como os de incidentes.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Digitalização de documentos: haverá um scanner conectado ao PC para poder digitalizar os documentos entregues pelo usuário para a personalização.

6.9.4 Características

- Para a impressora de cartões sem contato:
 - Módulo de impressão dupla-face colorida, mínimo 300 dpi.
 - Capacidade mínima de 100 cartões.
 - Capacidade mínima da caixa de rejeição de 20 cartões.
 - Capacidade de impressão em frente e verso colorida com gravação de mapa de cartão de no mínimo 100 cartões por hora.
 - Interfaces: mínimo USB e Ethernet RJ-45.
 - Condições operacionais ambientais específicas:
 - Temperatura mínima/máxima de operação: 0 °C/+40 °C.
 - Temperatura de armazenamento mínima/máxima: -5 °C/+70 °C.
 - Umidade: 20% a 65% (sem condensação).
 - Umidade de armazenamento: 20% a 70% (sem condensação).
- Leitor sem contato.
 - Contactless - ISO14443 A&B, leitura de cartão MIFARE e CIPURSE garantida.
 - SLOT de SAM: com capacidade para 4 slots de cartões SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Possuirão os protocolos PPS e PTS implantados com T=0 + T=1.
- Robustez ambiental geral.
 - Condições operacionais ambientais específicas.
 - Temperatura mínima máxima de operação: 0 °C 40 °C.
 - Umidade: 20% a 65% (sem condensação).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

6.10 EQUIPAMENTO DE EMISSÃO DE CARTÕES EM MASSA¹⁶

6.10.1 Componentes

- Um computador.
- Um dispensador e gravador de cartões sem contato.
- Leitor SC conectado ao PC para leitura/verificação de cartões sem ter que usar o dispensador.
- Leitor de QR conectado ao PC para poder ler os números dos cartões a partir do código QR.
- Impressora conectada ao PC para imprimir relatórios ou outras informações sobre o processo de emissão em massa.

6.10.2 Funções do equipamento

- Emissão em massa de cartões
 - Emissão em massa de cartões recebidos da fábrica com gravação do aplicativo, arquivos, senhas e dados do processo de personalização inicial eletrônica.
- Modificação individual ou em grupo
 - Modificação em massa ou individual de cartões com alterações específicas nos cartões sejam alterações individuais de campos, como carga de contratos (por exemplo, para eventos) ou quaisquer dados. Este processo será totalmente configurável pelo operador.

6.10.3 Processos a suportar

- Conexão com o Sistema Central
 - Descarga das informações dos cartões a serem gravados (fabricante, data, lote etc.) que devem ser gravados no equipamento.
 - Envio das operações de emissão realizadas incluindo incidentes, cartões danificados etc.
 - Conexão direta para processamento remoto do cartão.
 - Atualização de parâmetros, sistema tarifário e versões de software.
- **Execução de processos remotos:** permite que o que vai ser gravado no cartão seja criado a partir de um Sistema Central para que qualquer processo possa ser desenhado sem ter que ser desenvolvido no equipamento de emissão em massa.

¹⁶ A instalar nos escritórios da concessionária ou nos pontos de atendimento ao cliente.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

6.10.4 Características

- Emissor gravador em massa
 - Empilhador de entrada de até 500 cartões.
 - Empilhador de saída de até 500 cartões.
 - Dimensões do cartão a suportar:
 - Largura 53-55 mm.
 - Comprimento 84-86 mm.
 - Espessura 0,74-78 mm.
 - Módulo de gravação de cartões sem contato com as características especificadas em um requisito separado.
 - Velocidade mínima de processamento com emissão completa (carga do aplicativo, arquivos, senhas, gravação dos campos de emissão e inicialização): 10/minuto.
 - MTB: 10.000 horas.
 - Umidade: 0-95%.
 - Alimentação: 110-220 CA.
- Leitor sem contato
 - Contactless - ISO14443 A&B, leitura de cartão ISO 7816 sem contato (Mifare, Cipurse e Calypso) garantida.
 - SLOT de SAM: com capacidade para 4 slots de cartão SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Eles terão os protocolos PPS e PTS implantados com T=0 + T=1.
- **Robustez Ambiental:** atendimento geral às recomendações estabelecidas na norma ETSI EN 300 019-2-5 V3.0.0. Teste 5.1.
 - Temperatura: Faixa -20 °C + 55 °C e 5 ciclos de 3 horas de -20 °C +30 °C.
 - Umidade: máximo 95%.
 - Vibração: de acordo com a IEC 60068-2-64, acelerações de 1 m2/s3 (10-200 Hz) e 0,3 m2/s3 (200-500 Hz).
 - Choques: de acordo com IEC 60068-2-27, tipo 1 duração 11 ms, aceleração 100 m/s2.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Sulcos: de acordo com a IEC 60068-2-29, aceleração 100 m/s², duração 11ms, 100 em cada direção.

6.11 TERMINAL DE INSPEÇÃO.

6.11.1 Componentes

Equipamento compacto com:

- Uma tela touch.
- Um leitor de cartão sem contato.
- Um leitor de QR.
- Capacidade de leitura.
- Impressora de ticket e QR (opcionalmente podem ser separados).

6.11.2 Funções do equipamento

- **Consulta dos cartões:** consulta de todos os dados do cartão em níveis crescentes de detalhe, incluindo:
 - Detalhes do cartão, data de validade.
 - Dados do usuário (caso seja personalizado).
 - Saldos da carteira virtual.
 - Títulos de transporte.
 - Últimas viagens.
 - Últimas recargas.
 - Inspeções anteriores realizadas.
- **Fiscalização:** verificação automática de que o cartão foi validado no transporte emitindo som e cor (verde) para indicar se passa ou não passa. Este procedimento pode ser automático para fiscalização em massa.
- **Venda:** poderá realizar as seguintes operações.
 - Venda de tickets com QR.
 - Recargar cartões.
- Incidentes
 - Emissão de multas.
 - Cobrança de multas (em dinheiro ou no próprio cartão).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- **Validação:** poderá ser colocado em modo validador para cenários onde os sistemas estejam saturados (eventos massivos ou incidentes e avarias de equipamentos).

6.11.3 Processos a suportar

- **Início de sessão:** para fazer o login no equipamento, será necessária a identificação do usuário de acordo com o modo de inicialização do equipamento. A referida identificação pode ser feita por meio de cartão de identificação sem contato ou por meio do código de identificação do usuário.
- **Posicionamento:** o terminal de inspeção poderá se posicionar para poder se configurar automaticamente através de GPS e WIFI.
- **Recuperação de cartões que não concluíram com sucesso** o processo de gravação de acordo com os processos de recuperação a definir.
- **Emissão de recibo e fatura:** poderá ser exigida a emissão de recibo e fatura para cada uma das operações realizadas. O formato e o conteúdo desses tickets poderão ser configurados desde o Sistema Central.
- **Cancelamento da última operação:** o equipamento deve ser capaz de cancelar a última operação realizada a pedido do usuário, para que o cartão permaneça no estado em que se encontrava antes da última operação, podendo ser estabelecidos processos de gravação de histórico do cancelamento efetuado, aumento do número de transação do cartão, bem como limitações como não ter realizado nenhuma operação intermediária ou limitar o tempo decorrido desde a operação a cancelar e o cancelamento.
- **Modos de operação:**
 - Inspeção (o modo de arranque predefinido será configurável): é o modo normal do equipamento, em que ao aproximar um cartão são apresentados os dados mais relevantes para a inspeção (ver funcionalidade de leitura e gravação).
 - Validação/recarga: o terminal poderá realizar validações e recargas neste modo, de acordo com os procedimentos a definir.
 - Manutenção: este modo só é acessível após a identificação do pessoal de manutenção por meio de um cartão sem contato do funcionário correspondente ou pela inserção do código de identificação deste, e permite o acesso aos menus de operação do equipamento para funções de manutenção. Operações de manutenção remota poderão ser realizadas. Tarefas de recarga de tarifas e dados de faturamento em ônibus em modo degradado (sem conexão com as redes WIFI da empresa).
- **Bloqueio:** o equipamento pode ser bloqueado para evitar manipulação, por exemplo, durante o período de ausência do usuário.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Conexão com o Sistema Central
 - Conexão do sistema de localização GPS e WIFI.
 - Conexão com serviços web de processo de consulta de cartões e QR.
 - Receber os dados de configuração/parametrização/listas de códigos de tickets, tarifas, etc. e informações a serem gravadas nos cartões.
 - Enviar alarmes.
 - Enviar os registros das operações realizadas.
- Gravação eletrônica dos cartões e posterior verificação.
- Leitura de código QR
 - Um leitor de código QR estará disponível para poder ler o código de barras QR que contém o número do cartão e outros tickets com QR, como os de incidentes.
 - Caso apareçam inconsistências entre os dados de configuração do serviço atual (recebidos do console do motorista) e os dados gravados no cartão inspecionado (por exemplo, não tem validação no ônibus em que se está viajando) serão mostradas ao inspetor as possibilidades de cobrar a multa, de não cobrá-la, ou de realizar uma consulta mais exaustiva dos dados do cartão.
- **Emissão de comprovantes de recibos.** O equipamento terá impressora para poder emitir:
 - Comprovantes das operações de consultas realizadas de acordo com o formato estabelecido.
 - Comprovante de recebimento das multas cobradas.
 - Emissão de tickets de incidente/passagem avulsa.
- **Atualizações:** o equipamento poderá receber atualizações de software por download remoto.
- **Capacidade de armazenamento suficiente** para as operações realizadas e, enfileiramento em caso de falta de comunicação para o seu envio no momento que seja possível, bem como armazenamento de todas as informações de configuração.
- **O equipamento poderá emitir mensagens de texto através da tela**, que serão mostradas ao usuário: mensagens do menu e as que sejam definidas para cada um dos eventos que possam ocorrer (por exemplo, menus de vendas e recargas que podem ser realizadas, recarga correta de saldo, entre outros).
- **O equipamento terá leitor de código de barras QR** para leitura de passagens avulsas com código de barras ou em celulares, etc. Este leitor deve estar integrado ao equipamento, que poderá receber e interpretar a leitura do código de barras.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- **O equipamento deverá poder emitir um comprovante de sumário de liquidação** no encerramento do serviço (inspeções realizadas, cobranças de multas, entre outros). Essas informações devem poder ser impressas no mesmo ticket em formato de código de barras (2D).
- **Alarmes:** o equipamento deverá gerar alarmes para eventos como falta de papel ou proximidade de exaustão, atualização dos programas em andamento, falha de comunicação etc. A mensagem de alarme deve ser exibida continuamente até que o motivo do alarme desapareça.
- Conexão segura entre o equipamento e o Sistema Central (VPN, criptografia, certificados digitais etc.).
- Incapacidade de operar o equipamento se receber mais de x tentativas de acesso inválidas (parametrizáveis) ou se ficar desconectado do sistema central por mais de um tempo parametrizável.
- **Segurança.** Além do já mencionado, serão necessárias as seguintes medidas de segurança:
 - Conexão segura entre o equipamento e o Sistema Central (VPN, criptografia, certificados digitais etc.).
 - Incapacidade de operar o equipamento se receber mais de x tentativas de acesso inválidas (parametrizável) ou se ficar desconectado do sistema central por mais de um tempo parametrizável.
 - Todas as medidas de segurança serão verificadas para garantir que cada operação seja registrada e que cada cartão gravado seja considerado uma operação (mesmo que a fonte de alimentação seja removida durante uma carga, remoção do rolo de recibos etc.).
 - Acesso limitado ao equipamento, para o qual será utilizado um usuário/senha (ou simplesmente senha) cujas características garantam a segurança (comprimento, alteração a cada certo tempo, as últimas n senhas não podem ser repetidas etc.). No caso de acesso por qualquer meio físico (utilização de cartão, por exemplo), será necessária a introdução de uma senha associada ao referido meio.
 - Garantir que todos os usuários/operadores do terminal possam ser identificados.
- Preparação para validação e inspeção de cartões EMV sem contato. Apenas leitura do PAN.

6.11.4 Características

- Emissor gravador em massa
- Leitor sem contato
 - Contactless - ISO14443 A&B, leitura de cartão ISO7816 sem contato garantida (por exemplo, Mifare Desfire, Cipurse e Calypso).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- SLOT de SAM: Com capacidade para 2 slots de cartões SAM ID-0. Interface de cartão em conformidade com os padrões ISO 7816 classe A, B e C (5 V, 3 V, 1,8 V). Possuirão os protocolos PPS e PTS implantados com $T=0 + T=1$.
- **Robustez Ambiental:** atendimento geral às recomendações estabelecidas na norma ETSI EN 300 019-2-5 V3.0.0. Teste 5.1.
 - Temperatura: faixa -20 °C +55 °C e 5 ciclos de 3 horas -20 °C + 30 °C.
 - Umidade: máximo 95%.
 - Vibração: de acordo com a norma IEC 60068-2-64, acelerações de 1 m2/s3 (10-200 Hz) e 0,3 m2/s3 (200-500 Hz).
 - Choques: de acordo com a norma IEC 60068-2-27, tipo 1 duração 11 ms, aceleração 100 m/s2.
- **Autonomia mínima**, por bateria, de 800 leituras de títulos por turno de 8 horas.
- Outros
 - Alarmes: a máquina deverá informar os alarmes.
 - Módulo de comunicação GPRS/3G/UMTS para comunicação com o SCGB e PCGB.
 - Display alfanumérico LCD retro iluminado para indicações ao supervisor:
 - Com dimensões mínimas de 71x39mm.
 - Resolução mínima de 480x128 pixels que garanta boa visibilidade a qualquer momento.
 - O contraste e a iluminação devem ser ajustáveis.
 - Mínimo 8 linhas de 20 caracteres cada e tamanho de caractere maior que 5 mm.
 - Amplo ângulo de visão, maior que 50°.
 - Visibilidade com incidência solar direta.
 - Intensidade da luz: mínimo 300 NITS.
 - Interfaces de comunicação.
- **Estado da máquina:** a máquina pode estar em diferentes estados, e o estado em que se encontra deve ser sempre mostrado na tela. Este estado será o resultado da combinação dos seguintes eventos:
 - Emite ou não recibos (papel impresso).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Fora de serviço devido a avaria.
- Fora de serviço por manutenção.
- Fora de serviço manual (por solicitação local ou remota).

MANUTENÇÃO

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

7 TABELA DE ATIVIDADES E MEDIDAS A SEREM REALIZADAS

A tabela da página seguinte resume todas as atividades e componentes previstos na implantação do Sistema de Arrecadação.

PROJETO SISTEMA DE ARRECAÇÃO TIC	
ENGENHARIA E SUPERVISÃO	Cant
Desenhos	
Desenhos de arquitetura operacional, mapa de cartão e processos	1
Supervisão de execução (contrato de 2,5%)	
Assistência técnica à supervisão da execução	1
SISTEMA DE ARRECAÇÃO	Cant
Desenho e Desenvolvimento	
Barreira/Flap/Catraca	1
Canceladora entrada/saída	1
Desenvolvimento Concentrador	1
Terminais de inspeção e manutenção	1
Desenvolvimento/licença posto emissão em massa	1
Desenvolvimento/ licença personalização atendida	1
Desenvolvimento máquinas de venda automática	1
Desenvolvimento Tótem recarga remota e EMV Contactless	1
Desenvolvimentos sob medida Sistema Central	1
Desenvolvimento/licenças Sistema Central	1
Fabricação e suprimentos	
Barreira/Flap/Catraca	15
Barreira/Flap/Catraca PMR	3
Barreira/Flap/Catraca FIN	6
Canceladora entrada/saída	30
Concentrador	3
Ponto emissão em massa	2
Ponto personalização em massa	2
Ponto personalização e atenção cliente	12
Ponto de venda bilheteria	7
Tótem recarga remota e EMV Contactless	0
Terminais de inspeção e manutenção	20
Máquinas de venda automática	15
Plataforma HW/SW Servidores SCGB (HW)	1
Instalação e arranque	
Instalação de Barreiras/Flap/Catracas	15
Ponto emissão em massa	2
Ponto personalização em massa	2
Ponto personalização e atenção cliente	12
Instalação e arranque CONCENTRADORES	3
Arranque equipamentos inspeção	20
Máquinas de venda automática	15
Instalação, arranque SCGB e carga dados	3
Geral	
Treinamento geral	1
Stock de Reposição de equipamento (8 % sobre suprimentos)	
Stock Manutenção HW/SW anual	1
Aquisição SAMs	134
PLATAFORMA DE SEGURANÇA E LABORATÓRIO	Cant
Segurança	
Módulos HSM	2
Plataforma gestão emulação de SAM	1
Ferramenta de configuração e gravação de SAM	1
Desenho configuração e gravação de SAM	1
Laboratório	
Ferramenta de teste e equipamentos	2
Ferramentas de controle de qualidade de cartões	2
Outro material	2

8 OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ARRECAÇÃO

8.1 SISTEMA COMPUTADORIZADO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO (CMMS)

O sistema deve ser equipado com uma ferramenta automatizada de gerenciamento de manutenção, do tipo CMMS (*Computerized Maintenance Management System*).

8.1.1 Ferramenta automatizada de gerenciamento da manutenção CMMS

As funcionalidades básicas que a ferramenta CMMS deve cumprir, destinadas a gerir a manutenção do Sistema de Arrecadação, são:

- Funcionalidades gerais: funções administrativas
 - Administração do sistema e configuração geral.
 - Interface do usuário via navegador (browser).
 - Sistema de ajuda na tela.
 - Tratamento de documentos anexados.
 - Tratamento de hiperlinks para documentos.
 - Capacidade de exportar registros em XML, CSV ou outros formatos abertos.
 - Assinatura digital de eventos e registros eletrônicos.
- Gerenciamento de ativos: Descrição e informações históricas de cada ativo com a capacidade de gerenciar uma estrutura hierárquica dos ativos
 - Nome/descrição e características técnicas (capacidade, voltagem, dimensões, etc.).
 - Desenhos e informações de referência *as-built*.
 - Capacidade de agrupar ativos por tipo, classe e/ou categoria).
 - Capacidade de correlacionar um ativo com outros ativos.
 - Permitir a inserção de notas de inspeção e comentários em formato livre.
 - Suportar ou aderir ao padrão ISO 55001.
 - Tratamento de solicitações de intervenção e códigos de ação aplicada.
 - Custos de peças e mão de obra aplicada para cada manutenção.
 - Capacidade de acompanhamento de potenciais reclamações sob garantia.
 - Análise de tendência de falhas/tempo entre falhas (MTBF), número de ciclos entre falhas (MCBF).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Gestão e implantação de Indicadores (*KPI-Key Performance Indicators*).
- Controle de depreciação dos ativos.
- Gerenciamento do Trabalho de Manutenção (Work Management)
 - Geração de Ordens de Trabalho/Serviço (OT).
 - Organização do trabalho.
 - Planejamento do trabalho.
 - Conclusão dos trabalhos.
 - Gestão dos Recursos Humanos.
 - Acompanhamento dos Pedidos de Compra.
 - Gestão da manutenção preventiva.
 - Gestão da manutenção corretiva.
 - Gestão da manutenção preditiva.
 - Funcionalidades do Call Center para o gerenciamento das chamadas de manutenção.
 - Gerenciamento de Manutenção Diferida ou Adiada.
 - Gestão das equipes de Trabalho de Campo.
 - Monitoramento da confiabilidade.
 - Controle de Inspeções.
 - Controle dos tempos de execução do trabalho de campo.
 - Controle da localização do pessoal de manutenção em campo (atribuição e manutenção).
 - Capacidade de atribuir tarefas que exigem atribuição noturna.
 - Visualização da carga de trabalho por Local/Adjudicatário/Funcionário.
- Gerenciamento de peças de reposição
 - Organização Física e Localização dos Materiais.
 - Gestão de reposição de estoque.
 - Saídas e devoluções de peças.
 - Contagem e verificação de itens no estoque.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Controle de garantias de peças de reposição.
- Gestão de compras
 - Solicitação de cotações.
 - Geração de pedidos de compra.
 - Controle de faturas associadas aos pedidos de compra.
 - Contratos com fornecedores.
- Gestão do orçamento
 - Planejamento dos requisitos de capital.
 - Controle, Despesas e Execução Orçamentária.
- Gestão de Inspeções
 - Organização e Planejamento de Inspeções.
 - Programação de pontos de inspeção.
 - Geração de listas de verificação para inspeções.
 - Classificação dos resultados dos processos de inspeção.
- Mobilidade
 - Capacidade de usar terminais móveis com conectividade.
 - Capacidade de usar terminais móveis sem conectividade.
 - Utilização de dispositivos móveis para emissão e consulta de Ordens de Serviço.
 - Uso de dispositivos móveis para inspeções no campo.
 - Uso de dispositivos móveis para auditorias.
- Capacidade de integrar o CMMS com aplicativos de terceiros
 - Use XML como parte da metodologia de integração com outro software.
 - Integração com MS-Excel.
- Informes e Relatórios
 - Administração Geral do Sistema.
 - Ativos.
 - Materiais.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

- Compras.
- Gerenciamento da configuração.
- Gestão dos Trabalhos em Campo.
- Inspeções.
- Indicadores de desempenho de gestão de ativos (KPI).
- Serviços.
- Orçamento.
- Permitir ao usuário criar seus próprios relatórios, além dos relatórios predefinidos.

8.2 MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A manutenção será organizada em 3 níveis: Nível 1, consistindo em atividades de manutenção no campo; Nível 2, consistindo em atividades de manutenção de laboratório; e Nível 3, consistindo em atividades de suporte especializadas fornecidas diretamente pela fábrica.

O serviço de manutenção exigido para o equipamento contempla manutenções preventivas e corretivas, que devem ser realizadas in loco por pessoal especializado.

8.2.1 Níveis de manutenção

As intervenções de manutenção são divididas de acordo com seus níveis de profundidade e complexidade. A tabela a seguir define os níveis de manutenção que o sistema deve considerar para garantir a plena operatividade do Sistema de Arrecadação.

Ilustração 3: Níveis de manutenção.

Nível	Intervenção	Lugar
Nível 1	Manutenção preventiva e corretiva de peças de reposição no local e procedimentos programados para limpeza, calibração e / ou pequenas intervenções.	No local.
Nível 2	Manutenção em oficina e laboratório especializado para recuperação de módulos a nível eletrônico.	Oficina de manutenção.
Nível 3	Suporte técnico de alto nível, principalmente nos aspectos relacionados ao software e firmware do sistema e diagnóstico de problemas recorrentes no hardware.	Fábrica ou instalações dos fabricantes originais dos produtos.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- O nível 1 de intervenção será realizado no local.
- O nível 2 de intervenção será realizado na oficina e laboratórios da Concessionária e durante a garantia por parte do Fornecedor do Sistema de Arrecadação.
- O nível 3 de intervenção especializada de fábrica exigirá uma avaliação prévia de ambas as partes e, em alguns casos, a possível remessa dos produtos à fábrica para reparo.

8.2.2 Manutenção Preventiva

A Manutenção Preventiva incluirá as ações que são realizadas de acordo com critérios pré-determinados, a fim de reduzir a probabilidade de falha dos equipamentos e instalações envolvidas, considerando: as especificações do fabricante, comportamento observado dos equipamentos, fatores a que estão expostos (como as condições ambientais, fluxo de público, vibrações e outros). As ações serão programadas aplicando-se os critérios já definidos que determinarão os períodos entre cada manutenção e o nível de intervenção a realizar.

A manutenção preventiva será realizada de acordo com a programação mensal que o fornecedor do Sistema de Coleta ou a concessionária devem apresentar previamente.

A estes programas mensais devem ser acrescentadas as intervenções que se façam necessárias, em resultado de uma inspeção de manutenção preditiva, bem como a manutenção pendente, que, tendo sido agendadas, não foram efetuadas previamente, por responsabilidade do fornecedor do Sistema de Arrecadação ou da concessionária.

A Manutenção Preventiva deve verificar todos os equipamentos elétricos, eletrônicos e eletromecânicos relevantes para o bom funcionamento do Sistema de Arrecadação e seus subsistemas associados; além disso, deverá ser realizada a limpeza das peças ou dispositivos afetados por poeira ou corrosão que possam gerar um funcionamento incorreto.

8.2.3 Manutenção Corretiva

Inclui as ações executadas para restaurar as condições de funcionamento de um equipamento após a ocorrência de uma falha.

O objetivo desta manutenção é corrigir qualquer tipo de falha informada. Estas avarias devem ser tratadas imediatamente, de acordo com a prioridade estipulada e em conformidade com todas as normas e procedimentos estabelecidos.

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetroplitano-TIM/Serviço Expresso

8.2.4 Manutenção Preditiva

É definida como aquela que é gerada a partir da análise de dados estatísticos, obtidos a partir de medições, inspeções de dados fornecidas pelo Sistema Central, ou do sistema informático de manutenção, com o objetivo de antecipar eventuais falhas ou avarias.

8.2.5 Manutenção Evolutiva

É definida como aquela que se destina a manter atualizados e estáveis os componentes de software da plataforma tecnológica do Sistema de Arrecadação, de acordo com a evolução natural da tecnologia e às normas e regulamentos aplicáveis. No caso particular do Sistema de Arrecadação, faz referência especialmente às modificações necessárias para cumprir com a evolução das normas e regulamentos de segurança da informação, os regulamentos nacionais aplicáveis às transações financeiras e às novas funcionalidades que permitem manter atualizado o sistema de acordo com as melhores práticas.

8.2.6 Considerações específicas sobre a manutenção de software

O serviço de manutenção requerido para o Software Aplicativo contempla manutenções preventivas, corretivas e evolutivas, que devem ser realizadas por pessoal especializado do fornecedor do Sistema de Arrecadação em suas dependências ou no local conforme necessário.

A referida manutenção contemplará pelo menos as seguintes atividades:

- Revisão, limpeza e backup de Logs de auditoria.
- Revisão, limpeza e “tunning” do banco de dados.
- Análise de desempenho e ajustes.
- Atualização de versões de software e instalação de patches.
- Outros que o fornecedor do Sistema de Arrecadação considere apropriados para reduzir a taxa de falha do software aplicativo ou melhorar o desempenho operacional.

8.2.7 Peças de reposição

1. Deve ser exigido um gerenciamento de peças de reposição suficiente, recomendando-se ter no mínimo as peças de reposição fornecidas por 6 meses, a partir do primeiro ano de operação, contados a partir do início do período de ensaio. Para isso serão utilizadas a lista de preços e quantidades recomendadas que o fornecedor do Sistema de Arrecadação deve elaborar.
2. Esta lista será entregue como um documento totalmente independente que pode ser usado pela concessionária para pedidos futuros e deve considerar o seguinte:

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

- Peças que exigirão substituição regular durante as rotinas normais ou de manutenção (por exemplo, peças mecânicas em operação contínua).
- Peças com vida útil esperada inferior a cinco anos.
- Peças que requerem substituição quando cumprem a função para a qual foram desenhadas (por exemplo, fusíveis).
- Peças que não estão imediatamente disponíveis nos distribuidores comerciais ou que têm prazos de entrega do fabricante de mais de um mês (por exemplo, peças de fabricação especial).

MANUTENÇÃO

9 CONDIÇÕES DO SERVIÇO

9.1 ACESSO AOS DADOS

O Concedente terá o direito de consultar (sem o direito de modificar) os dados no Sistema a fim de verificar e auditar o comportamento do Sistema e do Serviço.

9.2 NÍVEIS DE QUALIDADE DE SERVIÇO

9.2.1 Tempos de resposta

Os incidentes devem ser solucionados, respeitando os prazos definidos a seguir:

Métrica	Incidente crítico	Incidente normal
TMS	4 h	24 h

Conceitos para a métrica a ser usada, dependendo do tipo de alarme:

- **Incidentes críticos:** aqueles que são definidos como alarmes que não podem esperar, uma vez que param o serviço ou o deixam em modo degradado a um nível inaceitável. Alguns exemplos desses incidentes são:
 - Qualquer evento que não permita o uso do Controle de Acesso.
 - Que a venda ou recarga (em dinheiro ou cartão bancário) não sejam permitidas em nenhuma das máquinas automáticas ou pontos de venda da rede.
 - Qualquer evento ou circunstância que possa significar perda de validações.
 - Qualquer perda de funcionalidade nos Sistemas Centrais que impeça a venda/recarga, validações e fiscalização dos clientes.
 - Qualquer máquina de venda automática com um alarme sonoro.
- **Incidentes normais.** Resto de incidentes.
- **TMS - Tempo Máximo de Solução:** É definido como o tempo máximo que transcorre desde que o incidente é comunicado pela contratante à adjudicatária, até que o incidente está totalmente resolvido porque o serviço do equipamento afetado tem sido restaurado ou porque tem sido reparado outro equipamento que pode servir ao mesmo propósito.
- **MTS- Média do Tempo de Solução:** Média do tempo de solução dos incidentes.
- **Medição do tempo:** O tempo de resposta e resolução será medido em horas corridas dos dias consecutivos em que o serviço está sendo oferecido, sem contar os dias em que o serviço não está contratado.

Os seguintes indicadores serão usados para medir a qualidade dos tempos de resposta:

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

Indicador de tempos de resolução fora de limites. ITSF.

Este indicador será calculado com base na porcentagem de incidentes que excederam os tempos máximos de resolução exigidos em um determinado período. Para obter um indicador único serão somados os percentuais obtidos para incidentes críticos e normais.

Indicador de tempo de solução médio. ITSM.

Indicará a relação entre o tempo médio de resposta dos incidentes atendidos MTS e o tempo máximo TMS em um determinado período. Para obter um indicador único serão somados os percentuais obtidos para incidentes críticos e normais.

9.2.2 Valor máximo dos indicadores de tempo de resposta e material reparado.

Os níveis máximos permitidos dos indicadores para valores médios de um mês.

Ilustração 4: Tabelas de métricas dos indicadores de tempo de resposta

Métrica em %	Valor do último mês	
	Mínimo Garantia*	Mínimo Manutenção (**)
ITSF	15%	9%
ITSM	100%	100%

* Mínimo a cumprir para recepção do sistema e entrada na garantia.

** Mínimo a ser cumprido para poder sair da garantia e entrar em manutenção (uma vez vencida a garantia de dois anos).

9.2.3 Disponibilidade do sistema

- Será definido um Tempo de Disponibilidade Anual Garantido ($TDA_{garantido}$).
- Será definido um Tempo de Disponibilidade Mensal Garantido ($TDM_{garantido}$).

Os valores de $TDA_{garantido}$ e $TDM_{garantido}$ para cada tipo de equipamento estão resumidos nas tabelas a seguir.

Ilustração 5: tabelas de disponibilidade do sistema

Tempo de disponibilidade garantido para CONTROLE DE ACESSO			
Mês	Dias	Horas diárias	Horas mensais
Janeiro	31	16	496
Fevereiro	28	16	448
Março	31	16	496

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

Abril	30	16	480
Maio	31	16	496
Junho	30	16	480
Julho	31	16	496
Agosto	31	16	496
Setembro	30	16	480
Outubro	31	16	496
Novembro	30	16	480
Dezembro	31	16	496
Total Anual	365	5.840	

Tempo de disponibilidade garantido para PONTO DE VENDA NÃO ATENDIDO			
Mês	Dias	Horas diárias	Horas mensais
Janeiro	31	16	496
Fevereiro	28	16	448
Março	31	16	496
Abril	30	16	480
Maio	31	16	496
Junho	30	16	480
Julho	31	16	496
Agosto	31	16	496
Setembro	30	16	480
Outubro	31	16	496
Novembro	30	16	480
Dezembro	31	16	496
Total Anual	365	5.840	

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

Tempo de Disponibilidade Garantido para PONTO DE VENDA ATENDIDO			
Mês	Dias	Horas diárias	Horas mensais
Janeiro	31	16	496
Fevereiro	28	16	448
Março	31	16	496
Abril	30	16	480
Maio	31	16	496
Junho	30	16	480
Julho	31	16	496
Agosto	31	16	496
Setembro	30	16	480
Outubro	31	16	496
Novembro	30	16	480
Dezembro	31	16	496
Total Anual	365	5.840	

Esses valores serão revisados anualmente, refletindo as variações no calendário de serviços das operadoras. Da mesma forma, estes valores são aplicáveis individualmente para cada equipamento abrangido por este contrato, devendo todos eles cumpri-lo.

O objetivo do acordo em termos de disponibilidade é cumprir a métrica estabelecida a seguir:

Figura 6: Tabela de métricas de disponibilidade

Métrica equipamentos em %	Disponibilidade mensal (IDM)	
	Mín. Garantia	Valor final
Sistemas Centrais: SC	97%	99,0%
Validadoras: VA	93%	97,5%
Máquinas de Venda Automática: EX	97,9%	98,9%
Máquinas de Venda Atendida: TAQ	93%	97%

* Mínimo a cumprir para recepção do sistema e entrada na garantia.

** Mínimo a cumprir para sair da garantia e entrar na manutenção (uma vez que a garantia de dois anos tenha vencido).

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

9.2.4 Valor mínimo e final de disponibilidade mensal

Para a disponibilidade mensal, será estabelecida uma qualidade mínima de operação para poder colocar o equipamento no período de garantia e manutenção.

Ao final do período de garantia, o equipamento deverá ter atendido ao valor final do índice de disponibilidade exigido.

Definições da métrica a ser usada:

- **IDA - Índice de Disponibilidade Anual.** É definido como o valor obtido a partir da seguinte fórmula:

$$IDA = \frac{TDA_{real}}{TDA_{garantido}} \times 100$$

- **IDM - Índice de Disponibilidade Mensal.** É definido como o valor obtido a partir da seguinte fórmula:

$$IDM = \frac{TDM_{real}}{TDM_{garantido}} \times 100$$

9.2.5 Confiabilidade do sistema

A CONCESSIONÁRIA deve implantar um sistema confiável, por isso é necessário que todos os elementos do sistema atinjam a melhor confiabilidade possível dentro de suas características.

Para cada um dos suprimentos principais, o oferente fornecerá seus dados de MTBF (tempo médio entre falhas: Medium Time Between Failure).

No entanto, para ter uma medida da qualidade do sistema, a confiabilidade agregada do sistema agrupado será medida da seguinte forma:

MTBFE sistemas de controle de acesso

Este dado será obtido a partir do quociente entre o período de tempo sob análise em horas de acordo com os tempos gerenciados para os índices de disponibilidade descritos e as avarias detectadas nos equipamentos.

MTBFC Sistemas Centrais

Este dado será obtido a partir do quociente entre o período de tempo sob análise em horas de acordo com os tempos gerenciados para os índices de disponibilidade descritos e as avarias detectadas nos Sistemas Centrais.

MTBFV: Rede de vendas, máquinas de venda automática e outros

PROCESSO STM Nº
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2021
PPP-TIC Eixo Norte
Linha 7-Rubi/Trem Intermetropolitano-TIM/Serviço Expresso

Este dado será obtido a partir do quociente entre o período de tempo sob análise em horas de acordo com os tempos gerenciados para os índices de disponibilidade descritos e as avarias detectadas nas máquinas de venda automática, rede de vendas e outros equipamentos.

Para o cálculo desses indicadores, será levado em consideração o seguinte:

- O MTBF é aplicado sobre o horário em que o sistema está em operação e não nas horas corridas.
- O valor estabelecido é para as quantidades de equipamentos solicitadas neste contrato. No caso de alteração nas quantidades, os níveis de horas de MTBF serão modificados de acordo.
- Os cálculos serão feitos para o último mês,
- Não serão consideradas as avarias causadas por tratamento impróprio e outras causas além da confiabilidade do sistema.

9.2.6 Níveis mínimos de confiabilidade

Os níveis mínimos aceitáveis para esses indicadores são os seguintes:

Ilustração 7: Tabela de Métricas de Confiabilidade do Sistema

Métrica MTBF em horas	Valor último mês	
	Mínimo Garantia (*)	Mínimo Manutenção (**)
MTBFE-V Validação	8	12
MTBFC Sistemas Centrais	300	800
MTBFV: Venda máquinas automáticas	495	985

* Mínimo a cumprir para recepção do sistema e entrada na garantia.

** Mínimo a ser cumprido para sair da garantia e entrar na manutenção (uma vez que a garantia de dois anos tenha vencido).