

PARTE 2 – PRINCIPAIS REQUISITOS À PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Seção III – Projeto Básico

Anexo C.III – Sistema de Controle Operacional

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	4
2	DEFINIÇÃO E OBJETIVOS DO SCO	4
3	LOCALIZAÇÕES DO SCO	5
3.1	Centro de Controle Operacional	5
3.2	Terminais de Integração	5
3.3	Estações de Passageiros	6
3.4	Garagem Metropolitana	6
3.5	Garagem da Concessionária	6
3.6	Via com Faixa Exclusiva	6
3.7	Ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador	7
4	SUBSISTEMAS DO SCO	7
4.1	Subsistema de Gerenciamento de Transporte Coletivo (SGT)	7
4.1.1	SGT – Centro de Controle Operacional	7
4.1.2	SGT – Terminais de Integração	8
4.1.3	SGT – Estações de Passageiros	8
4.1.4	SGT – Garagem Metropolitana	8
4.1.5	SGT – Garagem da Concessionária	8
4.1.6	SGT – Ônibus	8
4.2	Subsistema de Informações aos Usuários (SIU)	8
4.2.1	SIU – Terminais de Integração	9
4.2.2	SIU – Estações de Passageiros	9
4.2.3	SIU – Ônibus	9
4.3	Subsistema de Segurança e Monitoramento (SSM)	10
4.3.1	SSM – Terminais de Integração	10
4.3.2	SSM – Estações de Passageiros	10
4.3.3	SSM – Via com Faixa Exclusiva	10
4.4	Subsistema de Controle Semafórico (SCS)	10
4.4.1	SCS – Centro de Controle Operacional	11
4.4.2	SCS – Via com Faixa Exclusiva	11
4.5	Subsistema de Portas Automáticas (SPA)	11
4.5.1	SPA – Centro de Controle Operacional	11
4.5.2	SPA – Estações de Passageiros	11
4.5.3	SPA – Ônibus	11
4.6	Subsistema de Bilhetagem Digital (SBD)	12
4.6.1	SBD – Centro de Controle Operacional	12
4.6.2	SBD – Terminais de Integração	12
4.6.3	SBD – Estações de Passageiros	12
4.6.4	SBD – Garagem Metropolitana	13
4.6.5	SBD – Ônibus	13
5	SUBSISTEMAS DO SCO E ENTES RESPONSÁVEIS	14
6	COMPONENTES DO SCO SOB RESPONSABILIDADE DE CADA CONCESSIONÁRIA	17
6.1	Componentes do SGT	17
6.1.1	Estação de trabalho	17
6.1.2	Software SGT	18
6.1.2.1	Plataforma	18
6.1.2.2	Cadastro Base	18

6.1.2.3	Rastreamento	19
6.1.2.4	Apoio aos Usuários	20
6.1.2.5	Gerenciamento de Dados.....	20
6.1.2.6	Monitoramento Remoto	23
6.1.3	Componentes embarcados nos ônibus.....	23
6.1.3.1	Computador de Bordo	23
6.1.3.2	Internet SGT.....	24
6.1.3.3	Sistema Comunicação CCO/Motorista	24
6.2	Componentes do SIU	24
6.2.1	Sistema Comunicação CCO/Motorista	24
6.2.2	Sistema WEB e Aplicativo Mobile	24
6.2.2.1	Sistema WEB	24
6.2.2.2	Aplicativo Mobile.....	25
6.2.3	Software PMV	25
6.2.4	Componentes embarcados nos ônibus do Serviço Troncal	25
6.2.4.1	Sistema PMV – Troncal	25
6.2.4.2	Sistema Sonoro Motorista/Passageiro	25
6.3	Componentes do SSM.....	26
6.3.1	Sistema SSM	26
6.4	Componentes do SPA	26
6.4.1	Sensor Portas Automáticas	26
6.5	Documentação dos Subsistemas Implantados.....	27
6.6	Treinamento de Operação e Manutenção.....	27
6.7	Testes.....	27
6.8	Compartilhamento do Sistema, Setup e Customização.....	28
6.9	Manutenção e Política de Sobressalentes	28
7	COMPONENTES DO SCO SOB RESPONSABILIDADE DA SPE.....	29
7.1	Componentes do SBD	29
7.1.1	Bilheteria	31
7.1.2	Máquina de Autoatendimento	31
7.1.3	Validador SBD	31
7.1.3.1	Diagnóstico de Falhas	32
7.1.3.2	Segurança e Inviolabilidade dos Dados.....	32
7.1.4	Estação de Trabalho	32
7.1.5	Servidor Banco de Dados	33
7.1.6	Software Clearing.....	33
7.1.7	Software SBD	34
7.1.8	Câmera SBD.....	34
7.2	Documentação dos Subsistemas Implantados.....	35
7.3	Treinamento de Operação e Manutenção.....	35
7.4	Testes.....	35
7.5	Compartilhamento do Sistema, Setup e Customização.....	36
7.6	Manutenção e Política de Sobressalentes	36
8	ATENDIMENTO À LEI DE PROTEÇÃO DE DADOS	36

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - Principais Componentes do SCO por Ente Responsável.....	14
QUADRO 2 - Principais Componentes do SGT por Ambiente Físico.....	17
QUADRO 3 - Principais Componentes do SIU por Ambiente Físico.....	24
QUADRO 4 - Principais Componentes do SSM por Ambiente Físico.....	26
QUADRO 5 - Principais Componentes do SPA por Ambiente Físico.....	26
QUADRO 6 - Principais Componentes do SBD por Ambiente Físico.....	29

Consulta Pública

1 APRESENTAÇÃO

O presente Anexo objetiva apresentar o Sistema de Controle Operacional (SCO) do Sistema Integrado de Transporte Público da Região Metropolitana de Belém (SIT/RMB), destacando: (i) as principais funções do SCO, em seus subsistemas e ambientes físicos; (ii) os principais componentes do SCO e respectivos entes responsáveis; e (iii) as especificações técnicas dos principais componentes do SCO sob responsabilidade de cada Concessionária e da Sociedade de Propósito Específico (SPE), associando ambas as Concessionárias.

2 DEFINIÇÃO E OBJETIVOS DO SCO

O SCO é definido como um conjunto de subsistemas e seus componentes, cujo objetivo geral é o de viabilizar a supervisão, o monitoramento e o controle dos serviços do SIT/RMB.

Para efeitos deste Edital de Licitação, os componentes do SCO abrangem:

- I. Componentes preexistentes, implantados e mantidos pelo Estado do Pará, que serão operados pelas Concessionárias;
- II. Componentes preexistentes, implantados pelo Estado do Pará, que serão operados e mantidos pelas Concessionárias;
- III. Componentes que serão implantados e mantidos individualmente por cada uma das Concessionárias; e
- IV. Componentes que serão implantados e mantidos conjuntamente por ambas as Concessionárias por meio de Sociedade de Propósito Específico (SPE).

Em relação aos objetivos, o SCO deverá viabilizar:

- I. Integração físico-tarifária das linhas dos Serviços Troncal e Alimentador, conforme previsto no art. 1.º da Lei Estadual n.º 9.056/2020;
- II. Bilhetagem digital dos Serviços Troncal e Alimentador do SIT/RMB;
- III. Monitoramento e controle dos Serviços Troncal e Alimentador do SIT/RMB;
- IV. Monitoramento quantitativo e qualitativo dos usuários do SIT/RMB, estratificado por categoria de usuário (pagante e beneficiário de isenção e de desconto tarifário);
- V. Formação de banco de dados com informações do SIT/RMB;
- VI. Monitoramento de indicadores de desempenho do SIT/RMB;
- VII. Informação e atendimento aos usuários; e
- VIII. Monitoramento da segurança dos acessos imediatos externos a ambientes físicos do SIT/RMB, assim como do interior desses locais.

Quanto às principais premissas à sua configuração, o SCO deverá permitir:

- I. Integração, a fim de constituir um sistema único integrado para fornecer múltiplas aplicações e gerar economias significativas em tempo de desenvolvimento, esforços e custos, em comparação com a construção de cada aplicação em separado;
- II. Compatibilidade, para viabilizar a continuidade da operação do SCO em caso de ampliação do escopo de supervisão e controle e de substituição ou atualização dos componentes de *software* ou de *hardware*;

III. Escalabilidade, para viabilizar a atualização do SCO para lidar com maiores volumes de trabalho, operar em locais adicionais ou incorporar novas tarefas sem a necessidade de grandes alterações/modificações de *softwares* e, portanto, sem requerer altos investimentos adicionais para acrescentar outros dispositivos; e

IV. Interoperabilidade, para viabilizar a interligação do SCO com sistemas correlatos, na área de abrangência do SIT/RMB, considerando o disposto no Parágrafo Único, art. 1.º, da Lei n.º 9.049/2020.

3 LOCALIZAÇÕES DO SCO

Os componentes do SCO serão implantados nos seguintes ambientes físicos do SIT/RMB, os quais são descritos no “Anexo B.III – Bens Vinculados ao SIT/RMB”:

- Centro de Controle Operacional;
- Terminais de Integração;
- Estações de Passageiros;
- Garagem Metropolitana;
- Garagem da Concessionária;
- Via com Faixa Exclusiva; e
- Ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador.

3.1 CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

No Centro de Controle Operacional (CCO), o SCO se destina à centralização de dados e informações da operação do SIT/RMB ao qual deverão convergir, continuamente e em tempo real, todos os dados e informações gerados nos Terminais de Integração, nas Estações de Passageiros, na Garagem Metropolitana, nas Garagens das Concessionárias e na Frota de Ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador.

O CCO terá Sala de Controle com estações de trabalho ao monitoramento e controle dos serviços prestados por cada Concessionária, sob supervisão do Poder Concedente.

À operação dos respectivos subsistemas do SCO, descritos neste Anexo, a Sala de Controle do CCO será dotado de, no mínimo, 2 (duas) estações de trabalho de cada Concessionária à execução de suas atribuições, além das estações de trabalho do Poder Concedente.

Além do pessoal das Concessionárias e do Poder Concedente, representantes de entes públicos, tais como o Departamento de Trânsito do Estado do Pará (DETRAN-PA) e a Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa Social (SEGUP), poderão atuar na Sala de Controle do CCO, no âmbito de suas competências, a partir da interface dos sistemas desses entes públicos com o SCO.

3.2 TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO

Nos Terminais de Integração, o SCO se destina, principalmente: (i) ao registro e à transmissão de dados e informações gerados nesses locais, tais como a identificação dos ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador que entram/saem desses Terminais de Integração e a quantidade estratificada de usuários (usuários pagantes de tarifa integral e usuários beneficiários de isenção e de desconto tarifário) que embarcam nesses pontos; (ii) à liberação e ao bloqueio de acessos às plataformas de embarque desses Terminais de Integração; (iii) venda de cartões e créditos de transporte através dos canais de venda físicos (Bilheteria e Máquina de Autoatendimento); (iv) monitoramento dos sistemas do SIT/RMB através das

estações de trabalho instaladas no Terminal de Integração, cabendo ao Poder Concedente estabelecer o critério e a hierarquia dessas estações de trabalho.

A Concessionária do “Lote de Serviços 1: Ananindeua” deverá ter, no mínimo, 2 (duas) estações de trabalho no Terminal de Integração Ananindeua; e a Concessionária do “Lote de Serviços 2: Marituba” deverá ter, no mínimo, 2 (duas) estações de trabalho no Terminal de Integração Marituba.

3.3 ESTAÇÕES DE PASSAGEIROS

Nas Estações de Passageiros, o SCO se destina, principalmente: (i) ao registro e à transmissão de dados e informações gerados nesses locais, tais como a quantidade estratificada de usuários (usuários pagantes de tarifa integral e usuários beneficiários de isenção e de desconto tarifário) que entram nessas Estações de Passageiros; (ii) à recepção de informações geradas nos ônibus do Serviço Troncal, tais como localização e previsão de passagem nas respectivas Estações de Passageiros; (iii) à liberação e ao bloqueio de acessos às plataformas de embarque dessas Estações de Passageiros; (iv) à sincronização da abertura/fechamento das portas dessas Estações de Passageiros e das portas dos ônibus do Serviço Troncal; e (v) à venda de cartões e créditos de transporte na Bilheteria da Estação de Passageiros.

3.4 GARAGEM METROPOLITANA

Na Garagem Metropolitana, o SCO se destina, principalmente: (i) ao registro e à transmissão de dados e informações, tais como a identificação dos ônibus do Serviço Troncal e dos seus respectivos motoristas; (ii) à recepção de dados e informações gerados no interior dos ônibus; e (iii) à centralização do Subsistema de Bilhetagem Digital (SBD).

Além do uso da Garagem Metropolitana por cada Concessionária, de acordo com o respectivo contrato, esse local deverá sediar a SPE, associando as Concessionárias à execução compartilhada de atribuições inerentes ao SBD e, conforme previsto no art. 23 da Lei Estadual n.º 9.056/2020, ao gerenciamento financeiro dos serviços concedidos por meio da Câmara de Compensação Tarifária (CCT).

A Garagem Metropolitana será dotada de, no mínimo, 2 (duas) estações de trabalho de cada Concessionária e de 6 (seis) estações de trabalho de uso da SPE.

3.5 GARAGEM DA CONCESSIONÁRIA

Na Garagem da Concessionária, o SCO se destina, principalmente: (i) ao registro e à transmissão de dados e informações, tais como a identificação dos ônibus do Serviço Alimentador e dos seus respectivos motoristas/cobreadores; e (ii) à recepção de dados e informações gerados no interior dos ônibus do Serviço Alimentador.

A Garagem da Concessionária será dotada de, no mínimo, 2 (duas) estações de trabalho da Concessionária.

3.6 VIA COM FAIXA EXCLUSIVA

No trecho do corredor Rodovia BR-316, onde se localizam as faixas exclusivas do SIT/RMB, o SCO se destina, principalmente: (i) à priorização semafórica aos ônibus do Serviço Troncal, por meio da interação entre sensores embarcados nesses ônibus e 4 (quatro) conjuntos semafóricos a serem instalados em 4 (quatro) pontos de retorno dessa Rodovia; e (ii) ao registro e à transmissão de imagens geradas por meio de câmeras do Subsistema de

Segurança e Monitoramento (Câmeras SSM) localizadas em pontos estratégicos, com vistas à segurança pública da via, e, em particular, à coibição do uso indevido das faixas exclusivas.

Considerando que o trânsito e a segurança pública dessa área competem, respectivamente, ao DETRAN-PA e à SEGUP, os sistemas desses entes públicos terão interação, no que couber, com o SCO.

Ao Poder Concedente, através da sua estação de trabalho no CCO, caberá o acompanhamento da operação e interação com esses entes públicos na proposição de configurações para atendimento a situações específicas.

3.7 ÔNIBUS DOS SERVIÇOS TRONCAL E ALIMENTADOR

Nos ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador, o SCO se destina, principalmente: (i) ao registro e à transmissão de dados e informações gerados, tais como a quantidade estratificada de usuários (usuários pagantes de tarifa integral e usuários beneficiários de isenção e de desconto tarifário) que embarcam/desembarcam no interior desses ônibus e demais dados operacionais; e (ii) à recepção de dados e informações gerados nos demais ambientes físicos do SCO.

4 SUBSISTEMAS DO SCO

De forma geral, o SCO é composto pelos seguintes 6 (seis) subsistemas, os quais deverão adotar padrões abertos para comunicação e interoperabilidade com outros subsistemas, inclusive futuros, do SCO:

- Subsistema de Gerenciamento de Transporte Coletivo (SGT);
- Subsistema de Informações aos Usuários (SIU);
- Subsistema de Segurança e Monitoramento (SSM);
- Subsistema de Controle Semafórico (SCS);
- Subsistema de Portas Automáticas (SPA); e
- Subsistema de Bilhetagem Digital (SBD).

4.1 SUBSISTEMA DE GERENCIAMENTO DE TRANSPORTE COLETIVO (SGT)

O SGT é o subsistema do SCO que se destina à transmissão e à recepção de dados e informações ao monitoramento e ao controle, em tempo real, da prestação dos Serviços Troncal e Alimentador, por parte da respectiva Concessionária e sob supervisão do Poder Concedente, objetivando viabilizar a tomada de medidas e ações cabíveis para corrigir e minimizar os desvios ocorridos e assegurar as suas operações dentro dos padrões exigidos pelo Contratante.

A seguir serão apresentadas as funcionalidades do SGT por ambiente físico:

4.1.1 SGT – Centro de Controle Operacional

No Edifício do CCO, o SGT – Centro de Controle Operacional deverá viabilizar o monitoramento e o controle pleno da operação de todas as linhas da respectiva Concessionária, comparando continuamente a programação com a execução operacional dessas linhas no âmbito do SIT/RMB.

Essa função será executada pelas estações de trabalho das respectivas Concessionárias, com acompanhamento em tempo real pelas estações de trabalho do Poder Concedente no CCO, através do compartilhamento de informações.

4.1.2 SGT – Terminais de Integração

Nos Terminais de Integração, o **SGT – Terminais de Integração** deverá viabilizar o monitoramento e o controle pleno da operação das linhas da respectiva Concessionária nesses locais, comparando continuamente a programação com a execução operacional das linhas da respectiva Concessionária no Terminal de Integração.

Esta função será executada no Terminal de Integração Ananindeua e no Terminal de Integração Marituba por meio das estações de trabalho da Concessionária do “Lote de Serviços 1: Ananindeua” e da Concessionária do “Lote de Serviços 2: Marituba”, respectivamente.

Quanto às linhas do Serviço Troncal do “Lote de Serviços 2: Marituba”, que entram no Terminal de Integração Ananindeua, essas serão remotamente monitoradas e controladas no Terminal de Integração Ananindeua por meio de estações de trabalho da respectiva Concessionária do “Lote de Serviços 2: Marituba”.

4.1.3 SGT – Estações de Passageiros

Nas Estações de Passageiros, o **SGT – Estações de Passageiros** deverá viabilizar o monitoramento e o controle pleno da operação das linhas da respectiva Concessionária nesses locais, em seus horários de passagem e movimentação de passageiros.

4.1.4 SGT – Garagem Metropolitana

Na Garagem Metropolitana, o **SGT – Garagem Metropolitana** deverá viabilizar, principalmente, o monitoramento e o controle do início e do término da operação dos ônibus da respectiva Concessionária, alocados no Serviço Troncal, comunicando essa operação inicial e final ao CCO. Essa função será executada pelas estações de trabalho da respectiva Concessionária.

4.1.5 SGT – Garagem da Concessionária

Na Garagem da Concessionária, o **SGT – Garagem da Concessionária** deverá viabilizar, principalmente, o monitoramento e o controle do início e do término da operação dos ônibus da respectiva Concessionária, alocados no Serviço Alimentador comunicando essa operação inicial e final ao CCO. Essa função será executada pelas estações de trabalho da respectiva Concessionária.

4.1.6 SGT – Ônibus

Nos ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador, o **SGT – Ônibus** deverá viabilizar a transmissão de dados, em tempo real, entre o motorista do ônibus e o pessoal da respectiva Concessionária, além do armazenamento e transmissão de informações pós-operacionais.

4.2 SUBSISTEMA DE INFORMAÇÕES AOS USUÁRIOS (SIU)

O SIU é o subsistema do SCO que se destina, prioritariamente, à transmissão de informações aos usuários acerca da operação dos ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador, em especial dos horários das próximas chegadas/partidas dos ônibus, com contagem regressiva de tempo.

A transmissão de informações operacionais dos Serviços Troncal e Alimentador, em tempo real, será através dos seguintes meios:

I. Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) que deverão estar presente nos Terminais de

Integração, nas Estações de Passageiros e na frota de ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador;

II. Sistema Sonoro para comunicação entre o CCO e os motoristas dos ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador, e, exclusivamente aos ônibus do Serviço Troncal, para comunicação entre os motoristas e os passageiros;

III. Aplicativo Mobile com objetivo de mostrar aos usuários, por meio de dispositivo móvel e de filtros, linhas dos Serviços Troncal e Alimentador, ponto de parada, sentido de viagem, dentre outras especificações; e

IV. Sistema Web, devendo possuir as mesmas funcionalidades do Aplicativo Mobile e estar disponível 24 (vinte e quatro) horas por dia, todos os dias da semana.

Por meio do SIU também poderão ser transmitidas mensagens institucionais e de publicidade, conforme deliberação do Poder Concedente.

Os PMVs do SIU, presentes nos Terminais de Integração e nas Estações de Passageiros, serão implantados pelo Poder Concedente, cabendo à Concessionária:

I. A integração dos PMVs, implantados pelo Poder Concedente, com o SGT da Concessionária;

II. A operação do *software* de gerenciamento dos PMVs; e

III. A integração do Sistema WEB e Aplicativo Mobile do SIU, desenvolvidos pela Concessionária, com o SGT da Concessionária.

A seguir serão apresentadas as funcionalidades do SIU por ambiente físico:

4.2.1 SIU – Terminais de Integração

As plataformas de embarque dos Terminais de Integração serão dotadas de PMVs com a função de mostrar e informar os horários das próximas chegadas/partidas das linhas que atendem o respectivo Terminal de Integração.

4.2.2 SIU – Estações de Passageiros

De maneira semelhante aos Terminais de Integração, as Estações de Passageiros serão dotadas de PMVs com a função de mostrar e informar os horários das próximas chegadas / partidas das linhas que atendem a respectiva Estação de Passageiros, com uma contagem regressiva de tempo.

4.2.3 SIU – Ônibus

Todos os ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador serão dotados de painéis frontais externos, os quais deverão informar o nome e número da linha, bem como alguma característica particular do itinerário.

Além dos painéis frontais externos, todos os ônibus do Serviço Troncal deverão apresentar:

I. Painéis laterais externos, em ambos os lados nos ônibus;

II. Painel interno para fornecer informações aos usuários de, no mínimo, os nomes das próximas Estações de Passageiros; e

III. Sistema Sonoro, para comunicação do motorista aos usuários.

O controle dos painéis deverá ser realizado pelo computador de bordo, de forma totalmente

integrada com a operação da linha, e, automaticamente, alterado sempre que houver alguma alteração nas características da linha em operação.

4.3 SUBSISTEMA DE SEGURANÇA E MONITORAMENTO (SSM)

O SSM é o subsistema do SCO que se destina, prioritariamente, à transmissão e à recepção de dados e informações ao monitoramento e ao controle da segurança dos Terminais de Integração, Estações de Passageiros, Garagem Metropolitana e ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador, com vistas à ação imediata direta e/ou indireta por meio do acionamento da SEGUP, conforme o caso.

As Câmeras SSM serão instaladas pelo Estado do Pará nos Terminais de Integração, nas Estações de Passageiros e nas vias com faixas exclusivas, cabendo à Concessionária a instalação das Câmeras SSM no interior dos ônibus e a integração dessas a esse Subsistema de Segurança e Monitoramento.

A seguir serão apresentadas as funcionalidades do SSM por ambiente físico:

4.3.1 SSM – Terminais de Integração

Por meio das Câmeras SSM, instaladas em todas as plataformas dos Terminais de Integração, o **SSM – Terminais de Integração** terá as imagens centralizadas nas estações de trabalho do CCO e do respectivo Terminal de Integração, onde haverá postos para o monitoramento das imagens exibidas no painel de monitores de TV, com possibilidade de seleção das Câmeras SSM desejadas para visualização.

4.3.2 SSM – Estações de Passageiros

A partir das imagens Câmeras SSM, instaladas nas plataformas das Estações de Passageiros, o **SSM – Estações de Passageiros** terá as imagens centralizadas no CCO, onde haverá postos para o monitoramento das imagens exibidas no painel de monitores de TV.

Está previsto monitoramento das portas de embarque/desembarque, da linha de bloqueios e da Bilheteria para monitoramento da operação das Bilheterias e da pista de parada do ônibus. Para os casos de Estações de Passageiros, com acesso nas duas extremidades, haverá uma Câmera SSM em cada acesso.

4.3.3 SSM – Via com Faixa Exclusiva

A partir das imagens das câmeras de televisão instaladas em pontos estratégicos da Rodovia BR-316, o **SSM – Via com Faixa Exclusiva** terá as imagens centralizadas no CCO, onde haverá postos para o monitoramento das imagens exibidas no painel de monitores.

As estações de trabalho dos Terminais de Integração deverão receber as imagens das Câmeras SSM que fazem o monitoramento das vias de acesso aos respectivos Terminais de Integração, a partir do compartilhamento das imagens enviadas.

4.4 SUBSISTEMA DE CONTROLE SEMAFÓRICO (SCS)

O **SCS – Centro de Controle Operacional** deverá viabilizar o controle dos semáforos instalados no trecho da Rodovia BR-316 dotado de faixa exclusiva, com vistas à priorização semafórica dos ônibus do Serviço Troncal.

Esse Subsistema deverá monitorar o estado de funcionamento dos semáforos em tempo real. Os tempos dos semáforos e a coordenação de abertura serão determinados de acordo com

programação armazenada no servidor desse Subsistema, realizada com base em dados estatísticos de volume de tráfego, coletados na via através de pesquisas de tráfego específicas.

A seguir serão apresentadas as funcionalidades do SCS por ambiente físico:

4.4.1 SCS – Centro de Controle Operacional

Considerando que o controle do conjunto semafórico da faixa exclusiva da Rodovia BR-316 é de responsabilidade do DETRAN-PA, que terá estação de trabalho disponibilizada no CCO, caberá ao Poder Concedente, através da sua estação de trabalho no CCO, o acompanhamento da operação e a interação com o DETRAN-PA na proposição de configurações para atendimento a situações específicas.

4.4.2 SCS – Via com Faixa Exclusiva

Para a prioridade dos ônibus do Serviço Troncal, o **SCS – Via com Faixa Exclusiva** deverá receber e executar as ordens de mudança diretamente do sistema de controle de semáforos, conforme a estratégia do *software* de controle local ou central, e das calibrações e parametrizações efetuadas no sistema de controle de tráfego.

4.5 SUBSISTEMA DE PORTAS AUTOMÁTICAS (SPA)

As Estações de Passageiros serão dotadas de portas automáticas para o embarque/desembarque dos ônibus do Serviço Troncal. O sistema de funcionamento deverá ser equipado com sensores que somente permitam a abertura de portas quando os ônibus estiverem totalmente parados e posicionados com as suas portas alinhadas às portas das Estações de Passageiros.

A seguir serão apresentadas as funcionalidades do SPA por ambiente físico:

4.5.1 SPA – Centro de Controle Operacional

O SPA deverá ser centralizado no CCO e deverá ser dotado de sistema de detecção de falhas para comunicar à Central anomalia/falha de funcionamento. O operador do CCO poderá acionar a abertura da porta, isolá-la ou tomar ações de comando em situação de emergência.

4.5.2 SPA – Estações de Passageiros

As plataformas das Estações de Passageiros serão dotadas de portas automáticas para o embarque/desembarque dos passageiros. O sistema de funcionamento deverá ser equipado com sensores que somente permitam a abertura de portas quando o ônibus estiver posicionado corretamente na plataforma, com o ônibus totalmente parado e com suas portas alinhadas às portas da plataforma.

Nas plataformas das Estações de Passageiros deverão ser instalados botões de emergência, estrategicamente posicionados para eventual acionamento de abertura de porta com defeito pelos usuários.

4.5.3 SPA – Ônibus

As portas dos ônibus do Serviço Troncal deverão ser dotadas de sensores de rádio-frequência que identifiquem a aproximação da Estação de Passageiros permitindo a abertura de portas quando o ônibus estiver posicionado corretamente na plataforma com as portas alinhadas.

Antecipadamente ao início da operação experimental, os sensores de acionamento das portas automáticas, a serem instalados nos ônibus do Serviço Troncal, serão fornecidos pelo Poder

Concedente, competindo à Concessionária realizar manutenção e, quando couber, substituições.

4.6 SUBSISTEMA DE BILHETAGEM DIGITAL (SBD)

O SBD é o subsistema do SCO que se destina, principalmente: (i) ao cadastramento de usuários; (ii) à distribuição, validação e arrecadação dos créditos de transporte; (iii) à viabilização de integração físico-tarifária; (iv) à contagem de passageiros, estratificados em pagantes e beneficiários de isenção e de desconto tarifários; e (v) à distribuição da arrecadação entre os operadores delegatários, segundo regras previamente estabelecidas, por meio da CCT.

A seguir serão apresentadas as funcionalidades do SBD por ambiente físico:

4.6.1 SBD – Centro de Controle Operacional

No CCO, o **SBD-Centro de Controle Operacional** permitirá, entre outras funções, o monitoramento e o controle da quantidade estratificada de usuários (usuários pagantes de tarifa integral e usuários beneficiários de isenção e de desconto tarifário) do SIT/RMB.

Considerando as atribuições inerentes à SPE, o **SBD – Centro de Controle Operacional** deverá viabilizar a supervisão das atividades inerentes à administração do SBD e da CCT.

4.6.2 SBD – Terminais de Integração

Nos Terminais de Integração, o SBD deverá, através do Validador SBD, viabilizar a permissão e o bloqueio de acesso, o monitoramento e o controle da quantidade estratificada de usuários (usuários pagantes de tarifa integral e usuários beneficiários de isenção e de desconto tarifário) que acessam as plataformas de embarque desses Terminais de Integração.

O **SBD – Terminais de Integração** deverá viabilizar aos usuários do SIT/RMB a venda de créditos de transporte aos usuários em Bilheteria e em Máquina de Autoatendimento.

Os Terminais de Integração deverão estar providos de Máquinas de Autoatendimento aos usuários e destinadas à aquisição de créditos de transporte.

Nos Terminais de Integração, o **SBD – Terminais de Integração** deverá viabilizar a transmissão ao CCO e à SPE dos dados e informações relativas à arrecadação nesses Terminais de Integração.

Em cada Terminal de Integração serão instalados 6 (seis) bloqueios de acesso, sendo um desses destinados a Pessoas com Necessidades Especiais (PNEs).

4.6.3 SBD – Estações de Passageiros

Nas Estações de Passageiros, o SBD deverá, através do Validador SBD, viabilizar a permissão e o bloqueio de acesso, o monitoramento e o controle da quantidade estratificada de usuários (usuários pagantes de tarifa integral e usuários beneficiários de desconto e de isenção tarifários) que acessam essas Estações de Passageiros.

Nas Bilheterias das Estações de Passageiros, o **SBD – Estações de Passageiros** deverá viabilizar a venda assistida de créditos de transporte aos usuários do SIT/RMB.

Nas Estações de Passageiros, o **SBD – Estações de Passageiros** deverá viabilizar a transmissão ao CCO e à SPE dos dados e informações relativas à arrecadação nessas Estações de Passageiros.

Em cada Estação de Passageiros da BR-316 serão instalados 4 (quatro) bloqueios de acesso, sendo um desses destinados a PNEs.

Em cada Estação de Passageiros da Avenida Almirante Barroso serão instalados 3 (três) bloqueios de acesso, sendo um desses destinados a PNEs.

4.6.4 SBD – Garagem Metropolitana

Na Garagem Metropolitana, local destinado à sede da SPE, será centralizado o SBD, o qual inclui a CCT, que deverá recepcionar todos os dados e informações relativos à arrecadação gerados nos diversos ambientes do SCO, assim como deverá viabilizar as informações necessárias à distribuição da arrecadação entre os operadores delegatários dos serviços Troncal e Alimentador, segundo regras e proporções previamente estabelecidas (CCT).

Para essas funções, a SPE na Garagem Metropolitana será dotada das seguintes etapas de execução: (i) recebimento e processamento de dados da bilhetagem digital; (ii) banco de dados e (iii) serviço de compensação e liquidação da bilhetagem digital (*Clearing*).

O *Clearing* compreende a apuração de débitos e créditos decorrentes das transações do SBD. Também realiza o controle dos repasses financeiros entre operadores de transporte e outros, conforme regras estabelecidas pela CCT.

Em termos de equipamentos, estão previstos um servidor de Banco de Dados para o SBD, além de 6 (seis) estações de trabalho para a administração desse sistema.

Para fins deste Edital, considerou-se o Servidor como SAAS (*Software as a Service*). Entretanto, a Concessionária pode optar por aquisição “*on premise*”.

4.6.5 SBD – Ônibus

Por meio do **SBD – Ônibus**, nos ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador, os Validadores SBD instalados deverão efetuar a liberação ou bloqueio de acesso de passageiros e enviar os dados, em tempo real, para serem armazenados no Servidor do SBD, devendo as informações serem enviadas pela SPE, conforme solicitação, para cada Concessionária e para o Poder Concedente, assim como recepcionarão as informações da lista de bloqueio (*deny list*) para atualização dos Validadores.

Dependendo do local de embarque, a bilhetagem nos ônibus será: (i) por meio dos Validadores SBD instalados nos Terminais de Integração e nas Estações de Passageiros, em caso de embarque nos ônibus nas plataformas desses locais; (ii) por meio dos Validadores SBD instalados nos ônibus, em caso de embarque nos ônibus fora dos Terminais de Integração e/ou das Estações de Passageiros.

5 SUBSISTEMAS DO SCO E ENTES RESPONSÁVEIS

As repartições de responsabilidade pela aquisição, instalação, operação e manutenção dos componentes desses Subsistemas constam do Quadro 1.

QUADRO 1 - Principais Componentes do SCO por Ente Responsável

Principais Componentes do SCO por Ambiente Físico	Principais Subsistemas do SCO por Ente Responsável																							
	SGT				SIU				SSM				SCS				SPA				SBD			
	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.
1. Centro de Controle Operacional																								
Estação de trabalho	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estação de trabalho do Poder Concedente	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sistema Comunicação CCO / motorista	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Interface CCO/DETRAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Interface CCO/ SEGUP	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Web e Aplicativo Mobile	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Software CFTV	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Software PMV	-	-	-	-	E	E	C	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Software SPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-
Software SCS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-
Software SGT	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Terminais de Integração																								
Bilheteria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Estação de Trabalho	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Máquina de Autoatendimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Sistema CFTV	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Controle Acesso	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema PMV	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Sonoro	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Validador SBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE

(continua)

(continuação)

Principais Componentes do SCO por Ambiente Físico	Principais Subsistemas do SCO por Ente Responsável																							
	SGT				SIU				SSM				SCS				SPA				SBD			
	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.
3. Garagem Metropolitana																								
Estação de trabalho	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Servidor Banco de Dados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Software Clearing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Software SBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
4. Garagem Concessionária																								
Estação de trabalho	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Estações de Passageiros																								
Bilheteria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Sensor Portas Automáticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-
Sistema CFTV	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Controle Acesso	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema PMV	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Sonoro	-	-	-	-	E	E	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Validador SBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
6. Ônibus do Serviço Troncal (Padron)																								
Câmera SBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Computador de Bordo	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internet SGT	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sensor Aproximação Semafórica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Sensor Portas Automáticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	C	C	C	-	-	-	-
Sistema Comunicação CCO/Motorista	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema PMV – Troncal	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Sonoro Motorista/Passageiro	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema SSM - Troncal	-	-	-	-	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Validador SBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE

(continua)

(continuação)

Principais Componentes do SCO por Ambiente Físico	Principais Subsistemas do SCO por Ente Responsável																							
	SGT				SIU				SSM				SCS				SPA				SBD			
	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.	Aq.	In.	Op.	Ma.
7. Ônibus do Serviço Alimentador (Convencional)																								
Câmera SBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
Computador de Bordo	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internet SGT	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Comunicação CCO/Motorista	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema PMV - Alimentador	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema SSM - Alimentador	-	-	-	-	-	-	-	-	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Validador SBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SPE	SPE	SPE	SPE
8. Via com Faixas Exclusivas																								
Sistema CFTV	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema SCS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema Semáforico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	E	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda:

E = Estado do Pará; C = Concessionária; SPE = Sociedade de Propósito Específico, associando as Concessionárias; e P= Prestadora de Serviço da infraestrutura do SIT/RMB
 Aq. =Aquisição; In. = Instalação; Op. = Operação; e Ma. = Manutenção

6 COMPONENTES DO SCO SOB RESPONSABILIDADE DE CADA CONCESSIONÁRIA

As relação dos componentes do SCO, identificados no Quadro 1 sob responsabilidade de cada Concessionária, são apresentadas a seguir:

6.1 COMPONENTES DO SGT

QUADRO 2 - Principais Componentes do SGT por Ambiente Físico

Principais Componentes do SGT por Ambientes Físicos	Quantidade por Lote de Serviços	
	L1	L2
Centro de Controle Operacional (CCO)		
Estação de trabalho (Aq., In., Op. e Ma.)	2	2
Software SGT (Aq., In., Op. e Ma.)	1	1
Terminais de Integração		
Estação de trabalho (Aq., In., Op. e Ma.)	2	2
Garagem Metropolitana		
Estação de trabalho (Aq., In., Op. e Ma.)	2	2
Garagem da Concessionária		
Estação de trabalho (Aq., In., Op. e Ma.)	2	2
Ônibus do Serviço Troncal (Padron)		
Computador de Bordo (Aq., In., Op. e Ma.)	54	55
Internet SGT (Aq., In., Op. e Ma.)	54	55
Sistema Comunicação CCO/Motorista (Aq., In., Op. e Ma.)	54	55
Ônibus do Serviço Alimentador (Convencional)		
Computador de Bordo (Aq., In., Op. e Ma.)	68	65
Internet SGT (Aq., In., Op. e Ma.)	68	65
Sistema Comunicação CCO/Motorista (Aq., In., Op. e Ma.)	68	65

Legenda:

Aq. =Aquisição; In. = Instalação; Op. = Operação; e Ma. = Manutenção.

L1= “Lote de Serviços 1: Ananindeua” e L2= “Lote de Serviços 2: Marituba” .

O SGT – **Centro de Controle Operacional** deverá viabilizar o monitoramento e o controle do SIT/RMB, incluindo a oferta de ônibus, a programação de todas as linhas que entrarão em operação no SIT/RMB, seus itinerários, tabela de partidas, frota operacional e reserva, de modo que seja possível acompanhar o desenvolvimento e o desempenho do serviço, em tempo real, e tomar as medidas e ações cabíveis para corrigir e minimizar os desvios ocorridos.

Essa função será executada pelas estações de trabalho das Concessionárias com acompanhamento em tempo real e a fiscalização pelo Poder Concedente no CCO, através do compartilhamento de informações.

6.1.1 Estação de trabalho

Cada Concessionária deverá adquirir, instalar, operar e manter estações de trabalho com as seguintes configurações mínimas:

I. 2 (dois) monitores LED de, no mínimo, 21 (vinte e uma) polegadas e resolução Full HD (1920 x 1080);

II. 1 (uma) CPU, com processador i5, 8 GB de memória RAM e HD de 500 GB;

- III. Equipado com placa de vídeo de duas saídas VGA, DVI ou HDMI, compatíveis com os monitores;
- IV. Compatível com os sistemas operacionais de 64 Bits da Microsoft ou do sistema operacional Linux;
- V. Incluído o fornecimento das licenças de *softwares* necessárias para o funcionamento das estações;
- VI. Fornecedor de 1 (um) *nobreak* para cada posição de trabalho;
- VII. 1 (uma) impressora laser colorida com acesso à rede; e
- VIII. Todos os ativos de rede como *Switch* e *firewall* necessários para o pleno funcionamento.

6.1.2 Software SGT

Cada Concessionária deverá adquirir (comprar ou contratar), operar e manter *software* de Gerenciamento de Transporte Coletivo (*Software SGT*) com as seguintes configurações mínimas.

6.1.2.1 Plataforma

- I. Deverá permitir a definição de perfis de usuário para controle de acesso ao sistema, possibilitando controlar que funcionalidades cada usuário tem ou não permissão de acesso;
- II. Deverá permitir o acesso ao *software* pela Concessionária, pelo Poder Concedente e pelos usuários através de endereço eletrônico, com autenticação de usuários e senhas individuais; e
- III. Deverá apresentar protocolo aberto, padrão GTFS-General Transit Feed Specification.

6.1.2.2 Cadastro Base

As funcionalidades para Cadastros Base requeridas para o fornecimento do SGT, incluem, mas não se limitam a:

- I. Concessionária;
- II. Garagens Metropolitana e da Concessionária; e
- III. Linhas, Itinerários, Pontos de Parada e Pontos de Referência.
 - a) As linhas deverão possuir, no mínimo, as informações de código, destino, Concessionária e parâmetros de controle para os seus monitoramentos;
 - b) Cadastramento georreferenciado de todos os Terminais de Integração e Pontos de Referência. Esse cadastramento deverá ser feito através de coleta dos dados de latitude e longitude, em campo, para maior fidelidade das informações; e
 - c) Trajetos, itinerários, datas e horários previstos e realizados para as partidas e chegadas.

IV. Ônibus

- a) Cadastramento dos ônibus com as informações de prefixo, placa, Concessionária, ano de fabricação, *status* do ônibus, serviço de transporte ao qual o ônibus está vinculado, número de chassi, condições de acessibilidade, climatização, capacidade de passageiros em pé e sentado, tipo de combustível, ano de fabricação e potência do motor; e
- b) Um ônibus cadastrado não poderá ser excluído, e, sim, desativado. Dispondo de opção para ativar ou desativar ônibus registrando as datas e o responsável de cada evento;

V. Programação Horária, detalhando as informações por tipo de dia: útil, sábado, domingo e feriado.

VI. Quadro de Horário do Ônibus

- a) Cadastramento das escalas das linhas, informando cada programação e viagem que ônibus que vai operar;
- b) Permitir o cadastramento do motorista e do cobrador de cada viagem; e
- c) Permitir a atualização da Programação Horária, *on line*, pelas Concessionárias.

VII. Mensagens para interação com os operadores via computador de bordo:

- a) As mensagens deverão estar relacionadas a grupos de mensagem para facilitar a busca e envio;
- b) Possibilitar o envio de mensagens do tipo texto livre, para uma possível intervenção na operação;
- c) Enviar, a qualquer tempo, informações para o motorista via mensagem de texto pré-programada. As mensagens enviadas serão visualizadas no Computador de Bordo instalado no ônibus; e
- d) Enviar mensagens simultâneas para vários ônibus.

VIII. Agrupamento de Linhas por Terminal de Integração:

- a) Permitir o agrupamento das linhas por Terminal de Integração, visando otimizar o gerenciamento das informações e em análise de relatórios gerenciais e telas de resumo operacional do sistema.

IX. Cadastro de equipamentos:

- a) Identificação do equipamento, tais como: número de série, fabricante, *status* e outras que se fizerem necessárias;
- b) Configuração do módulo rastreador;
- c) Controle dos sensores – identificação e funcionalidade; e
- d) Localização e histórico de movimentação e desempenho.

6.1.2.3 Rastreamento

I. Mapa digital:

- a) O mapa digital deverá ser em interface WEB, com acesso via *Internet*, conter informações atualizadas (versão mais recente e disponível do mapa) das ruas, bairros e pontos de referência;
- b) Posição (localização) dos ônibus, em tempo real, assinalados no mapa digital;
- c) permitir o acompanhamento dos ônibus, de forma automatizada, sem necessidade de intervenção do usuário para atualização das informações de posicionamento dos ônibus; e
- d) Atualizar o posicionamento dos ônibus, sem ocasionar atualizações na página WEB.

II. Permitir a visualização individual, parcial e global dos ônibus rastreados:

- a) Permitir, através de filtros inteligentes, a escolha de modos de visualização que permitam plotar no mapeamento os ônibus de forma individual, parcial ou global; e

b) Possuir, obrigatoriamente, os filtros de Concessionária, Linha, Terminal de Integração e Ônibus.

III. Receber e dar tratamento às informações enviadas pelos equipamentos rastreadores.

IV. Exibir a localização de um Ônibus ou Linha no *Video Wall* do CCO, e em uma representação gráfica, na tela do computador, de uma ou mais linhas:

a) Conter a representação dos Terminais de Integração, Estações de Passageiros, Pontos de Parada de Ônibus e Pontos de Referência identificando os mesmos por sentido;

b) Deverão ser apresentado no *Video Wall* de acordo com a sua localização, em tempo real;

c) Informar os ônibus que estão em operação;

d) Permitir escolha de uma ou mais linhas a serem visualizadas;

e) Informar de forma visual os ônibus que estão com algum evento ativo;

f) Conter opções de visualização de quadro de horário de acordo com a posição do ônibus;

g) Informar distância e tempo entre os Ônibus da rota;

h) Expor o *headway* de partidas e chegadas aos pontos finais da rota;

i) Expor todas as principais informações operacionais de uma rota em uma única visualização; e

j) O mapa deverá ser, obrigatoriamente, na plataforma WEB e acessado via Web Browser.

V. No posicionamento do cursor sobre um determinado deverá em circulação, exibir, no mínimo, dados relacionados à sua identificação, a velocidade naquele momento, ao estado da ignição, localização, eventos ativos e o sentido de deslocamento.

6.1.2.4 Apoio aos Usuários

O *software* deverá disponibilizar nos PMVs dos Terminais de Integração e Estações de Passageiros e nas telas de consulta para serem acessadas pelos usuários, via *internet*, destacando:

I. Em um Terminal de Integração ou Estação de Passageiros, localizar o próximo ônibus e o horário previsto para sua chegada naquele local. Esse horário deverá ser revisado à medida que o ônibus for se deslocando pelo itinerário;

II. Identificar as opções de deslocamento, após o usuário selecionar, em uma tela exibida com esta finalidade, os locais de origem e destino desejados, relacionando: Tipo de Serviço; as opções de Linhas; tempo estimado de deslocamento; possíveis integrações nos Terminais de Integração; ponto de embarque e desembarque; tarifa; horários previstos de passagem pelo Terminal de Integração ou Estação de Passageiros;

III. Consultas ao Quadro Horário e ao itinerário de cada Linha (conforme o sentido), a localização dos Pontos de Parada de Ônibus; e

IV. A visualização, de acordo com cada situação, poderá ser em mapa da WEB, em uma tela de consulta.

6.1.2.5 Gerenciamento de Dados

I. Monitoramento Ativo: acompanhamento dos ônibus em operação no cumprimento dos horários pré-estabelecidos e registro de informações nos Terminais de Integração, Estações de Passageiros e Pontos de Parada monitorados pelo sistema:

- a) Registrar e permitir a visualização das informações do horário de chegada e saída do ônibus dos Terminais de Integração;
- b) Registrar e permitir a visualização das informações do horário de chegada ou saída (configurável por ponto) nos pontos de monitoramento selecionados pelo usuário; e
- c) Conter uma forma de visualização dos horários pré-estabelecidos versus os horários realizados de forma online.

II. O Sistema deverá gerar consultas em tela, gráficos e relatórios parametrizáveis, com informações sobre os seguintes temas:

- a) Visualização em tela única da operação realizada versus programada, com a opção de visualizar os atraso e adiantamento, resumo operacional das viagens realizadas;
- b) Quantidade de viagens (prevista e realizada), oferta de lugares (prevista e realizada), frota alocada (prevista e realizada) em cada linha e o cumprimento dos horários de partida;
- c) Controle do cumprimento de viagens, com análise de atrasos, adiantamento e descumprimento da programação;
- d) Informação de horário de passagem do ônibus por determinados pontos da linha; e
- e) Estatísticas dos alarmes de não conformidades e exceções geradas no sistema, bem como das ações adotadas no seu tratamento.

III. Configuração do monitoramento em tempo real.

- a) Deverá permitir, obrigatoriamente, o cadastramento dos seguintes eventos: desvio de trajeto, excesso de velocidade, ônibus parado (tempo a ser configurado), ônibus dentro ou fora de uma cerca virtual, tráfego com a porta aberta, desvio de regularidade, supressão de viagem, comboio, resumo para monitoramento da geração *on line* dos eventos configurados;
- b) Tela contendo informações das linhas e ônibus, informando a existência ou não de eventos;
- c) Ao detectar um evento o *software*, deverá emitir sinal visual para o operador do monitoramento;
- d) Ao detectar um evento o *software*, deverá possibilitar a configuração de sinal sonoro para o operador do monitoramento;
- e) Os eventos deverão estar dispostos em colunas, cada evento em uma coluna, e cada registro deverá detalhar os eventos de uma linha da operação. Ao expandir uma linha o usuário deverá visualizar os ônibus que estão operando na mesma, bem como o status de cada evento para os ônibus;
- f) Os eventos deverão ser identificados por cores, caracterizando a ocorrência do mesmo;
- g) Deverá permitir a abertura do mapeamento WEB e do Video Wall através do quadro de eventos;
- h) Deverá permitir a identificação do horário em que foi gerado o evento, o ônibus, a linha e todas as informações necessárias para a correta tomada de decisão.
- i) Acompanhamento do tratamento do evento informando qual a ação tomada, usuário, data e hora;

- j) Ao clicar em uma determinada imagem, o sistema deverá abrir uma nova janela com o detalhamento da informação do evento, tais como: a data e hora da ocorrência, a linha, o ônibus, etc., e, se houver, os padrões estabelecidos para o evento;
- k) Deverá permitir o acompanhamento do evento, permitindo informar para cada evento, uma observação a ser digitada pelo operador;
- l) Deverá permitir a abertura do mapeamento WEB e quadro sinótico através deste quadro de eventos;
- m) Deverá gravar um histórico dos eventos gerados e despachados, incluindo as observações digitadas, bem como identificando o operador que realizou o despacho da ocorrência, data e hora;
- n) Possibilidade de analisar dados históricos dos eventos gerados pelo sistema, em formato de relatório;
- o) Os dados históricos deverão estar à disposição dos operadores para visualização e complementação de informações;
- p) Deverá possuir tela capaz de informar as partidas e as chegadas previstas, realizadas ou não, em tempo real, com atualização automática dos dados. Esta tela deverá contemplar, no mínimo, as informações: Terminal de Integração, Linha, Ônibus, Viagem, Saída prevista do Terminal de Integração, Saída realizada; chegada prevista no Terminal de Integração, chegada realizada, Intervalo entre as partidas previstas e realizadas, diferença entre os horários previstos e reais e deverá informar, para as partidas e chegadas efetivadas, o *status* da viagem: atrasada, adiantada, não realizada ou conforme planejada;
- q) Os dados deverão ser atualizados, automaticamente, em intervalos definidos (parâmetro);
- r) Deverão possibilitar a visualização dos ônibus, identificando o sentido, pontos de parada, *status* (se atrasado, adiantado ou no horário), pontos de referência e Terminais de Integração; e
- s) Deverá conter quadro de eventos pendentes gerais ou da linha selecionada, a ser acessado quando necessário.

IV. Comunicação com os ônibus em operação:

- a) Enviar, a qualquer tempo, informações para o motorista via mensagem de texto pré-programada. As mensagens enviadas serão visualizadas no Computador de Bordo instalado no ônibus; e
- b) Enviar mensagens simultâneas para vários ônibus ao mesmo tempo.

V. Comunicação dos motoristas com as Concessionárias:

- a) Permitir o envio de mensagens através do acionamento do Botão de Alerta instalado no interior do ônibus e integrado ao equipamento rastreador;
- b) Enviar, a qualquer tempo, informações para as Concessionárias, via mensagem de texto pré-programada; e
- c) As mensagens de texto recebidas no Computador de Bordo deverão ser precedidas de sinal sonoro de alerta para o motorista.

VI. Circulação dos ônibus em operação:

- a) Visualização dos ônibus nas estações de monitoramento, com detalhamento de condições anormais de operação; e

b) Acompanhamento do deslocamento de um ônibus: velocidade, ponto a ponto, velocidade média, tempo de deslocamento (até aquele Ponto); gasto e previsão de término da viagem, tempo previsto para a próxima parada, tempo previsto para a chegada a um ponto aleatório;

VII. Permitir a visualização do histórico de posições de um determinado ônibus em um determinado período de tempo escolhido;

VIII. Deverá assinalar no mapeamento digital todas as posições por onde o ônibus se movimentou no período selecionado; e

IX. A visualização poderá ser no *Vídeo Wall* – com a identificação dos Pontos de Parada, o mapa georreferenciado da WEB.

6.1.2.6 Monitoramento Remoto

As telas de gerenciamento deverão ser acessadas, via *internet*, de acordo com a permissão de acesso do operador do do SGT do SIT/RMB e possibilitarem a impressão das informações exibidas, bem como opção para exportação dos dados contidos nos relatórios para um arquivo compatível com *software* existente.

Consultas básicas:

I. Resumo dos ônibus em operação. parâmetros de seleção: tipo de Serviço, Concessionária, Linha, seleção de *Status* (Quebrados, Acidentados, em Operação, etc.).

II. Principais informações: ônibus quebrados no dia/mês, ônibus acidentados no dia/mês, ônibus em operação, ônibus não regularizados.

III. Resumo de Viagens. Parâmetros de seleção: Tipo de Serviço, Concessionária, Linha, Seleção (em andamento ou encerradas), Faixa Horária, Período.

IV. Principais informações: conforme planejado, atrasadas, adiantadas, suprimidas, adicionadas, não completadas (problema com o ônibus).

V. Resumo de quilometragem (viagens encerradas). Parâmetros de seleção: período, tipo de serviço, Concessionária, linha.

VI. Principais informações: quilometragem percorrida no dia, quilometragem percorrida no mês, quilometragem morta no dia, quilometragem morta no mês.

VII. Outros, conforme disponibilidade e demanda.

6.1.3 Componentes embarcados nos ônibus

6.1.3.1 Computador de Bordo

Cada Computador de Bordo do ônibus do Serviço Troncal deverá contemplar, no mínimo, as seguintes funções:

- Informar ao motorista a situação de pontualidade da viagem;
- Determinação da posição do veículo com base em GPS [*Global Positioning System-GPS*];
- Transmissão de dados operacionais com o CCO;
- Comunicação de dados com o CCO, com os Terminais de Integração e as Garagens e;
- Registro de eventos;
- Envio de alarme para o CCO quando o Botão de Pânico forem acionados;
- Interface com o Validador SBD.

Cada Computador de Bordo do ônibus do Serviço Troncal deverá ser acoplado, no mínimo, ao console de terminal do motorista com interface interativa.

6.1.3.2 *Internet* SGT

O Sistema de *Internet* embarcado nos ônibus deve:

- I. Ter capacidade de atendimento simultâneo à demanda do Sistema de Bilhetagem Digital (SBD) e do Sistema de Gerenciamento de Transporte (SGT);
- II. Permitir a transmissão de imagens internas do veículo em tempo real, a partir do acionamento do motorista em caso de emergência;
- III. Ter velocidade mínima compatível com a demanda dos Sistemas SBD e SGT.

6.1.3.3 Sistema Comunicação CCO/Motorista

Deverá ser instalado um sistema para ser utilizado para comunicação entre o motorista e o CCO. Esse sistema pode ser parte componente do Sistema de Transmissão de dados, por opção da Concessionária, desde que não há prejuízo da transmissão de dados dos Sistemas SBD e SGT.

6.2 COMPONENTES DO SIU

QUADRO 3 - Principais Componentes do SIU por Ambiente Físico

Principais Componentes do SIU por Ambientes Físicos	Quantidade por Lote de Serviços	
	L1	L2
Centro de Controle Operacional (CCO)		
Sistema Comunicação CCO / Motorista (Aq., In., Op. e Ma.)	1	1
Sistema Web e Aplicativo Mobile (Aq., In., Op. e Ma.)	1	1
Software PMV (Op.)	1	1
Ônibus do Serviço Troncal (Padron)		
Sistema PMV – Troncal (Aq., In., Op. e Ma.)	54	55
Sistema Sonoro Motorista/Passageiro (Aq., In., Op. e Ma.)	54	55

Legenda:

Aq. =Aquisição; In. = Instalação; Op. = Operação; e Ma. = Manutenção.

L1= “Lote de Serviços 1: Ananindeua” e L2= “Lote de Serviços 2: Marituba”.

O SIU deverá ser disponibilizado à população em canais gratuitos, através de, no mínimo, 3 (três) tipos de sistemas: aplicativos para *internet* incluindo *software* para uso em Aplicativo Mobile e PMVs.

6.2.1 Sistema Comunicação CCO/Motorista

Conforme especificado no item 6.1.3.3.

6.2.2 Sistema WEB e Aplicativo Mobile

6.2.2.1 Sistema WEB

O Sistema WEB deverá estar disponível 24 (vinte e quatro) horas por dia, durante todos os dias da semana com características 24/7/365, gerar as mesmas funcionalidades do Aplicativo Mobile descritas no item 6.2.2.2, e deverá:

- I. Ser automaticamente ajustado caso seja utilizado em ambientes móveis como *tablet* e *smartphone*, independente do dispositivo móvel possuir o Aplicativo Mobile de consulta;

- II. Plotar a linha escolhida em mapa *online*;
- III. Divulgar informações e orientações em geral sobre a aquisição dos créditos de transporte no âmbito do SBD; e
- IV. Divulgar notícias relevantes do SIT/RMB, como mudanças de linhas e horários.

6.2.2.2 Aplicativo Mobile

O Aplicativo Mobile deverá estar disponível, no mínimo, para os sistemas operacionais Android e IOS, e deverá:

- I. Estar disponível nas lojas virtuais dos fabricantes dos sistemas operacionais sem nenhum custo para o usuário;
- II. Mostrar as linhas e paradas próximas por meio do GPS do dispositivo móvel;
- III. Gerar as informações ao usuário com no máximo três filtros, sendo: linha, ponto e sentido;
- IV. Apresentar, no mínimo, as seguintes informações como resultado: número da linha, número do ônibus, previsão de chegada no ponto escolhido dos primeiros horários;
- V. Possuir um “botão” de atualização para que o usuário não necessite realizar nova pesquisa, caso os parâmetros sejam os mesmos;
- VI. Retornar a informação pesquisada em no máximo 10 (dez) segundos;
- VII. Possibilitar que o usuário possa salvar uma ou mais linhas favoritas para consulta futura; e
- VIII. Receber mensagens customizadas como: mudança de rotas, indisponibilidade de alguma linha, sinistros, ou qualquer informação relevante para o usuário do serviço.

6.2.3 Software PMV

Haverá um *software* para controle das informações dos PMV dos ônibus do sistema troncal. Este *software* poderá ser integrado ao *Software* do SGT e/ou ao *Software* do PMV de Terminais de Integração e Estações de Passageiros para obtenção de informações aos passageiros.

6.2.4 Componentes embarcados nos ônibus do Serviço Troncal

6.2.4.1 Sistema PMV – Troncal

Os ônibus do Sistema Troncal serão dotados de Painéis de Mensagens Variáveis (PMV) com a função de mostrar e informar as próximas estações e outras informações aos usuários, podendo ser utilizado também para anúncios e informes publicitários. O painel deverá ser com tecnologia a LED adequada para ambiente interno, e condições de vibração típicas de instalação em veículos, com tamanho não inferior a 20 (vinte) polegadas.

6.2.4.2 Sistema Sonoro Motorista/Passageiro

Deverá ser instalado sistema de comunicação Motorista/Passageiro, audível em todo o interior do ônibus.

6.3 COMPONENTES DO SSM

QUADRO 4 - Principais Componentes do SSM por Ambiente Físico

Principais Componentes do SSM por Ambientes Físicos	Quantidade por Lote de Serviços	
	L1	L2
Ônibus do Serviço Troncal		
Sistema SSM - Troncal (Aq., In., Op. e Ma.)	54	55
Ônibus do Serviço Alimentador		
Sistema SSM - Alimentador (Aq., In., Op. e Ma.)	68	65

Legenda:

Aq. =Aquisição; In. = Instalação; Op. = Operação; e Ma. = Manutenção.

L1= “Lote de Serviços 1: Ananindeua” e L2= “Lote de Serviços 2: Marituba”.

A solução deverá permitir o completo gerenciamento da frota em termos de tecnologia de vídeo embarcada. Para isso, é necessário que o componente possua a capacidade de gerar, armazenar e transmitir as imagens do ônibus para uma central de monitoramento, que, por sua vez, fará o controle dessas informações; sendo assim, há um conjunto de necessidades que deverá ser atendido:

6.3.1 Sistema SSM

- 1 (um) DVR para captação e gravação das imagens de maneira *off line* no ônibus, conectado às câmeras, com capacidade mínima 500 GB;
- 5 (cinco) Câmeras SSM; e
- As câmara do tipo dome para uso embarcada com resolução mínima de (1280x720), formato de vídeo NTSC, iluminação 0,005 lux, lente de 2.8. Iris Eletrônica.

6.4 COMPONENTES DO SPA

QUADRO 5 - Principais Componentes do SPA por Ambiente Físico

Principais Componentes do SPA por Ambiente Físico	Quantidade por Lote de Serviços	
	L1	L2
Ônibus do Serviço Troncal		
Sensor Portas Automáticas (In., Op. e Ma.)	122	120

Legenda:

Aq. =Aquisição; In. = Instalação; Op. = Operação; e Ma. = Manutenção.

L1= “Lote de Serviços 1: Ananindeua” e L2= “Lote de Serviços 2: Marituba”.

6.4.1 Sensor Portas Automáticas

As plataformas das Estações de Passageiros serão dotadas de portas automáticas para o embarque/desembarque dos passageiro. O sistema de funcionamento deverá ser equipado com sensores que somente permitam a abertura de portas quando o ônibus estiver posicionado corretamente na plataforma com as portas alinhadas às portas da plataforma, e que o ônibus esteja totalmente parado.

As portas dos ônibus do Serviço Troncal deverão ser dotadas de sensores de rádio-frequência para posicionamento dos ônibus que identifiquem a aproximação da Estação de Passageiros permitindo a abertura de portas quando o ônibus estiver posicionado corretamente na plataforma com as portas alinhadas.

O Poder Concedente irá fornecer esses Sensores para Posicionamento do Ônibus do Serviço Troncal na fase inicial do serviço, devendo a Concessionária se responsabilizar pela instalação, operação, manutenção e eventual substituição dos mesmos em caso de defeito.

6.5 DOCUMENTAÇÃO DOS SUBSISTEMAS IMPLANTADOS

A Concessionária deverá elaborar documentação específica para este projeto, de forma a garantir a continuidade da informação durante a sua vida útil.

A documentação deverá incluir, no mínimo:

- I. Projeto executivo e especificações técnicas definitivas para aprovação do Poder Concedente antes da produção dos componentes;
- II. Manuais originais dos fabricantes dos componentes, em versão original (língua nativa);
- III. Manuais originais dos fabricantes dos componentes, traduzidos para o português;
- IV. Manual específico para o sistema fornecido;
- V. Listas de equipamentos, com respectivas localizações, identificações individuais, marcas, modelos, números de série, acessórios e demais informações pertinentes; e
- VI. Cópia da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução.

Toda a documentação deverá ser apresentada à análise e à aprovação do Poder Concedente.

6.6 TREINAMENTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A Concessionária deverá ministrar treinamento voltado à operação e à manutenção do sistema.

Esse treinamento deverá ser realizado nas dependências da Concessionária, utilizando os equipamentos da Concessionária e deverá permitir aos seus funcionários:

- I. Conhecer detalhes dos componentes, de como foram implantados, sua arquitetura e características específicas;
- II. Conhecer suas funcionalidades;
- III. Operar corretamente o sistema, com todas as funcionalidades envolvidas;
- IV. Realizar diagnósticos e solucionar problemas;
- V. Configurar os componentes envolvidos;
- VI. Conhecer e descrever, detalhadamente, os protocolos e modos de operação dos componentes;
- VII. Substituir equipamentos que apresentem defeitos; e
- VIII. Recuperar o sistema de falhas graves que provoquem sua inoperância;

A Concessionária deverá apresentar o plano de treinamento de suas equipe contendo: quantidade de pessoal treinado, tipo de treinamento a ser desenvolvido, carga horária, local e data prevista de treinamento.

6.7 TESTES

Após cumpridas as seguintes exigências, a Concessionária deverá submeter a testes os componentes sob sua responsabilidade, conforme cronograma a ser estabelecido com o Poder Concedente, devendo atender às condições abaixo:

- I. Todos os equipamentos estiverem corretamente instalados e em operação;
- II. O treinamento operacional e de manutenção estiver sido ministrado; e
- III. Entrega de todos os *softwares* necessários à operação e à manutenção do sistema instalados.

Os testes deverão seguir as diretrizes apresentadas no projeto e aprovadas pelo Poder Concedente, devendo ser previstos, no mínimo, os seguintes testes:

- I. Inspeção visual dos equipamentos;
- II. Identificação de Componentes e Circuitos;
- III. Verificação do aterramento da estrutura e da isolação da fiação;
- IV. Testes de atuação de todos os componentes elétricos, eletrônicos, de controle e de segurança;
- V. Testes de comunicação; e
- VI. Acabamento de cada componente das instalações.

6.8 COMPARTILHAMENTO DO SISTEMA, SETUP E CUSTOMIZAÇÃO

O Poder Concedente deverá ter acesso às informações e telas em tempo real através de suas estações de trabalho localizadas no CCO. Além das informações em tempo real, as informações de programação e dados pós-operação, incluindo a demanda estratificada, deverão ser enviadas e acompanhadas pelo Poder Concedente com a finalidade de supervisão e fiscalização.

A responsabilidade de configuração desse acesso caberá à Concessionária.

6.9 MANUTENÇÃO E POLÍTICA DE SOBRESSALENTES

Todos os sistemas, equipamentos e serviços deverão estar previstos para operar continuamente de acordo com o regime de operação do SIT/RMB.

A manutenção do SBD, englobando os componentes descritos, é de inteira responsabilidade da SPE.

A SPE deverá manter manuais detalhados para a correta aplicação dos planos de manutenção preventiva e corretiva.

A SPE deverá enviar mensalmente, ao Poder Concedente, relatórios referentes às intervenções preventivas e corretivas nos Validadores SBD, contendo a relação das falhas ocorridas durante a operação e tempo para substituição após defeito.

A SPE deverá apresentar uma lista de peças, componentes e equipamentos sobressalentes, indicando claramente a quantidade e critérios utilizados, para o período de operação em garantia. Deverá, ainda, distinguir os materiais considerados de consumo e o tempo ou número de ciclos de vida útil previsto.

A SPE deverá garantir a disponibilidade de qualquer peça, componente ou equipamento constante da lista de sobressalentes, durante o período da concessão.

7 COMPONENTES DO SCO SOB RESPONSABILIDADE DA SPE

7.1 COMPONENTES DO SBD

QUADRO 6 - Principais Componentes do SBD por Ambiente Físico

Principais Componentes do SBD por Ambientes Físicos	Quantidade
Terminais de Integração	
Bilheteria (Aq., In., Op. e Ma.)	2
Máquina de Autoatendimento (Aq., In., Op. e Ma.)	2
Validador SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	12
Garagem Metropolitana	
Estação de trabalho da SPE (Aq., In., Op. e Ma.)	6
Servidor Banco de Dados (Aq., In., Op. e Ma.)	1
Software SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	1
Estações de Passageiros BR-316	
Bilheteria (Aq., In., Op. e Ma.)	26
Validador SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	104
Estações de Passageiros Almirante Barroso	
Bilheteria (Aq., In., Op. e Ma.)	6
Validador SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	18
Ônibus do Serviço Troncal (Padron)	
Câmera SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	109
Validador SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	109
Ônibus do Serviço Alimentador (Convencional)	
Câmera SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	133
Validador SBD (Aq., In., Op. e Ma.)	133

Legenda:

Aq. =Aquisição; In. = Instalação; Op. = Operação; e Ma. = Manutenção.

A presente especificação tem por objetivo definir os requisitos funcionais básicos e parâmetros mínimos de desempenho a serem obedecidos no projeto, instalação e operação do SBD, da Tecnologia Embarcada para cobrança automática de tarifas, reconhecimento facial e contagem de passageiros, além do gerenciamento financeiro do SBD.

A infraestrutura necessária para transmissão de dados a ser instalada na Garagem Metropolitana, assim como a aquisição do *software* e *hardware* do SBD e monitoramento de ônibus, são de responsabilidade da SPE.

O Poder Concedente acompanhará todo o processo de implantação do SBD, incluindo inspeções periódicas, testes de desempenho dos equipamentos, cronograma de instalação nos ônibus, Terminais de Integração, Estações de Passageiros e Garagem Metropolitana, bem como a regulamentação dos procedimentos operacionais a serem adotados pelas Concessionárias e fornecedoras.

A SPE é responsável pela CCT e pela atividade de *Clearing* e terá a obrigação de receber os pagamentos e distribuí-los de acordo com as regras estabelecidas e legislação vigente.

A SPE será responsável pela segurança dos dados na execução das transações financeiras que ocorrerem no SBD.

Além da atividade de *Clearing*, a SPE também tem a obrigação de efetuar o tratamento de dados e de segurança da informação.

Deverão ser considerados como requisitos principais do SBD:

I. Fornecimento, instalação e suporte para *hardware* e *software* nos ônibus baseados em código e protocolos abertos para validação dos meios de pagamento dos usuários.

II. Instalação de serviço de *internet* nos ônibus dos Serviços Troncal e Alimentador com padrão de conexão GPRS/EDGE/3G/4G.

III. Fornecimento, instalação, customizações e suporte contínuo para um Sistema de Cadastro de informações do sistema e de usuários, devendo ser, preferencialmente baseado no conceito de *Account Based Ticketing*, com o intuito de:

a) Manter os Cadastros Base para a operação, incluindo:

(i) Cadastro central e único dos usuários;

(ii) Cadastro de usuário de empresas com benefício do Vale-transporte;

(iii) Cadastro de usuário com direito a isenções e descontos tarifários;

(iv) Cadastro das tarifas aplicáveis aos usuários;

(v) Cadastro do Validadores SBD e sua localização; e

(vi) Cadastro das Concessionárias e dos ônibus.

IV. Fornecimento de cartões ao usuário será gratuito em sua primeira via. Em caso de perda ou extravio deste as demais vias serão cobradas, em valor proposto pela Concessionária e aprovado previamente pelo Poder Concedente.

V. Fornecimento, instalação, customizações e suporte contínuo para um Sistema de Controle de Bilhetagem, devendo ser, preferencialmente baseado no conceito de *Account Based Ticketing*, com rotina de permissão de acesso precedida de:

a) Validação pela lista de impedimentos (*deny list*);

b) Validação pelo módulo de segurança SAM (*Security Authentication Module*);

VI. Fornecimento, instalação, customizações e suporte contínuo para um Sistema de *Clearing* para efetuar a compensação e a liquidação dos valores entre usuários e Concessionárias, com o recebimento de recursos financeiros dos prestadores de serviço de meio de pagamento homologados e os seus devidos repasses;

VII. Registro de eventuais tentativas de fraude relacionadas ao funcionamento dos Validadores SBD e à passagem dos usuários nas catracas de embarque do transporte.

VIII. Fornecimento, instalação, customizações e suporte contínuo para infraestrutura em nuvem para *DW – Data Warehouse e Datalake* incluindo a captura e tratamento de dados, bem como o fornecimento de acesso aos dados, obedecendo a política de uso e a proteção de dados, com finalidade de:

a) Manter dados estruturados de: (i) cadastros dos usuários e ônibus das Concessionárias; (ii) regras e parâmetros de integração, gratuidades e tarifas aplicáveis a serem carregados nos validadores dos ônibus do sistema de transportes operados pelas Concessionárias; (iii) meios de pagamento; e (iv) históricos dos sistemas de informação de transportes.

b) Manter dados de trocas de mensagens entre os dispositivos e sensores embarcados a bordo dos ônibus e os sistemas de informação; e

c) Implementar e manter o acesso aos dados do *DW / Datalake* e oferecer as interfaces para consulta e processamento dos dados para efeito de análises.

7.1.1 Bilheteria

As Bilheterias serão instalados nos Terminais de Integração e nas Estações de Passageiros. Esses locais deverão permitir a recarga de créditos através de transações *online*, a emissão de QR Code e disponibilizar o crédito de valores na conta do usuário no SBD.

Para realizar as operações de recarga, a Bilheteria deverá se conectar a uma rede *online* e deverá possuir, pelo menos, os seguintes requisitos mínimos:

- I. atender às Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- II. estar equipada para permitir a venda de créditos de transporte, em cartões de transporte e QR Code; e
- III. permitir as transações em espécie e com cartões de débito.

7.1.2 Máquina de Autoatendimento

As Máquinas de Autoatendimento serão instaladas nos Terminais de Integração com o intuito de proporcionar a venda e a recarga de créditos *online*, emissão de QR Code e/ou transferência de valores para a conta de usuário no SBD.

A Máquina de Autoatendimento deverá atender, no mínimo, os seguintes requisitos de funcionamento e arquitetura:

- I. Equipamento com mecanismos antivandalismo que possa ser utilizado em ambientes sujeitos à umidade e respingos d'água;
- II. Monitor *touch screen* de, no mínimo, 15 (quinze) polegadas;
- III. Introdução de cédulas pela parte frontal;
- IV. Aceitação de todas as cédulas vigentes no Brasil na data de lançamento do edital;
- V. Aceitação de transações com cartões de débito;
- VI. Cofre de arrecadação, com mecanismo de auto fechamento automático e sensores;
- VII. Mecanismos de monitoramento remoto, em tempo real de sensores da máquina e tela do equipamento;
- VIII. Emissão de cartão; e
- IX. Possuir grau de proteção IP 53.

7.1.3 Validador SBD

Os Validadores SBD deverão ser construídos e dimensionados de maneira a suportar as condições ambientais, choques e vibrações existentes no interior dos ônibus, bem como atender a todos os requisitos operacionais e funcionais especificados e garantir um perfeito funcionamento em regime de trabalho contínuo.

As diversas partes físicas dos componentes do Validador SBD deverão atender aos seguintes padrões:

- I. Índice de Proteção IP56.
- II. Índice de Proteção contra impactos mecânicos IK07 (ABNT IBR IEC 62262).

A solução proposta deverá incluir Validadores SBD a bordo dos ônibus, nas Estações de Passageiros e nos Terminais de Integração que contemplem os seguintes propósitos:

a) Possibilitar o processamento dos pagamentos, além do pagamento em espécie, pelos seguintes 3 (três) meios: Near Field Communication (NFC); QR Code em *ticket* ou *smartphone*; cartões com padrão EMV (ISO/IEC 14.443 A/B).

b) A forma de comercialização dos créditos de transporte deverá incluir: em espécie; Pix; e cartão de débito.

I. O validador deverá possuir GPS, com intuito de incluir as informações de georreferenciamento aos registros das transações processadas.

II. Possuir câmera de reconhecimento por biometria facial integrada ao Validador SBD, para identificação de usuários.

III. Deverão ser validados por câmera os usuários cujo reconhecimento de benefício tarifário seja necessário (isenções e descontos tarifários).

IV. O armazenamento local dos dados das câmeras para transmissão ao banco de dados do SBD somente será necessário em caso de divergência na identificação dos usuários cujo reconhecimento de benefício tarifário seja necessário (isenções e descontos tarifários).

V. As imagens das Câmeras SBD, em caso de divergência, deverá ser mantido em armazenamento por, no mínimo, 30 (trinta) dias.

VI. Permitir a comunicação sem fio de forma segura, por meio de rede *Wi-Fi* exclusiva, para a transmissão dos dados armazenados ao sistema de gestão pertinente.

VII. Possibilitar a conexão com dispositivos adicionais para estender as funcionalidades de controle (ex. câmera digital integrada, leitor biométrico, sinais sonoros, sinais luminosos etc.) via portas RS232 e/ou RS485 e/ou USB e/ou Ethernet, ou equivalente.

VIII. Processar uma transação de uso em um intervalo máximo de 700ms.

IX. Permitir a conexão de outros equipamentos, como os dispositivos de controle de acesso.

X. Comandar eletronicamente a catraca, no caso dos Validadores SBD instalados junto a outros dispositivos, nas Estações de Passageiros e nos Terminais de Integração.

7.1.3.1 Diagnóstico de Falhas

Esse recurso deverá estar incorporado no *software* de cada Validador SBD, e terá, como principal finalidade, identificar o módulo que esteja provocando falhas no sistema, seja ele de *hardware* ou *software*.

7.1.3.2 Segurança e Inviolabilidade dos Dados

Os *softwares* e dados armazenados no SBD só deverão ser acessíveis ao pessoal autorizado e credenciado da SPE que estabelecerá os níveis hierárquicos de acesso permitido.

Os dados gerados pelas transações no SBD deverão ser tratados por mecanismos de proteção contra violação, cópias e leitura.

7.1.4 Estação de Trabalho

Ambas as Concessionárias, associadas em SPE, deverão adquirir, instalar, operar e manter estações de trabalho com as mesmas configurações mínimas constantes do item 6.1.1.

7.1.5 Servidor Banco de Dados

O servidor de Banco de Dados deverá atender a todas as exigências contidas neste documento, atendendo, em especial, as questões de segurança da informação e as necessidades técnicas de atendimento a capacidade e correlação dos dados aqui descritos.

7.1.6 Software Clearing

O *Software Clearing* deverá permitir a compensação e a liquidação de valores oriundos da bilhetagem, de compensação e liquidação de transações financeiras, transferências de fundos, saldos a pagar e a receber e, fundamentalmente, compensação e liquidação de operações realizadas entre usuários do SIT/RMB e a SPE, devendo apresentar as seguintes características mínimas:

- I. Gerenciar o processo de apuração de arrecadação das receitas oriundas da bilhetagem obtidas pelos diversos meios de pagamentos envolvidos;
- II. Providenciar o cálculo de saldos a compensar a partir dos registros diários dos pagamentos processados pelo SBD;
- III. Efetuar o fechamento dos movimentos diários, considerando as regras tarifárias vigentes, viagens efetuadas, o uso de isenções e descontos tarifários, a fim de calcular a remuneração devida à Concessionária;
- IV. Efetuar eventuais reprocessamentos de fechamentos, devidos a problemas técnicos na transmissão dos dados e/ou falhas na leitura dos dados dentro das janelas de processamento estabelecidas;
- V. Identificar e tratar os indícios e as evidências de fraudes na utilização indevida de meios de pagamento e de evasão tarifária por parte dos usuários ou quaisquer entes que interajam com o SIT/RMB;
- VI. Providenciar a liquidação e o pagamento periódico às Concessionárias conforme apuração obtida pelo *Clearing* e em conformidade com as regras e parâmetros para liquidação, incluindo a discriminação dos prazos para fechamento, liquidação e pagamento, que deverá ocorrer conforme estatuto interno da SPE, submetido previamente ao Poder Concedente;
- VII. Apurar, periodicamente, a consolidação dos resultados financeiros, por Concessionária e para todo o SIT/RMB, encaminhando ao Poder Concedente, conforme regulamento estabelecido por este;
- VIII. Manter saldos depositados em instituição financeira autorizada pelo Banco Central que atue como banco depositário, garantindo a rastreabilidade e a transparência das operações financeiras realizadas; e
- IX. Emitir relatórios e/ou informes ou arquivos tabulados com campos identificáveis para auditorias e controle.

Além das especificações acima, são esperados os seguintes serviços de suporte como parte da operação do *Clearing*:

- I. Suporte administrativo para os processos de *backoffice* do *Clearing*, tais como:
 - a) Consolidação dos processamentos diários de receitas;
 - b) Auditoria e conciliação de entrada de valores via meios de pagamentos;
 - c) Apuração das receitas e destinação dos saldos a pagar;

- d) Efetivação dos pagamentos às Concessionárias conforme regras para liquidação definidas;
- e) Envio de evidências e alertas sobre fraudes constatadas; e
- f) Apuração periódica de resultados financeiros da operação do SIT/RMB.

II. Suporte técnico de Tecnologia da Informação, adequado ao processamento dos dados provenientes da apuração diária da bilhetagem, bem como o processo de transmissão e processamento dos dados de pagamentos feitos.

7.1.7 Software SBD

O *Software SBD* deverá ser modular, permitindo que futuras alterações e/ou ampliações sejam implementadas. A linguagem de programação utilizada deverá apresentar velocidade, segurança e portabilidade, sendo utilizadas aplicações que possibilitem alterações comandadas exclusivamente pelo Servidor Central, e transmitidas para os Validadores SBD, via *internet*.

Deverão ser implementadas no *Software SBD*, dentre outras, as seguintes funções:

- I. Comunicação entre Validador SBD e Servidor;
- II. Atualização da lista de impedimentos através de comunicação de *internet* móvel entre o Validador e o Servidor;
- III. Leitura e processamento de parâmetros e funcionalidades;
- IV. Processamento e validação dos métodos de pagamento;
- V. Mensagens ao usuário no *display*;
- VI. Alarmes visuais e sonoros;
- VII. Captura, armazenamento e comunicação de dados biométricos a partir de fotos dos usuários selecionados;
- VIII. Execução de comandos de mudança do estado operacional do bloqueio; e
- IX. Geração de dados operacionais e de arrecadação que permitam extrair relatórios através de interações no Servidor do SBD.

7.1.8 Câmera SBD

Os Validadores SBD deverão possuir Câmeras SBD para biometria facial que deverão possuir as seguintes características mínimas:

- I. A comunicação para transferência de imagens, deverá ser via *Wi-Fi* instalado na própria câmera ou no Equipamento de Bilhetagem;
- II. A câmera deverá gerar imagens no formato compactado do tipo JPEG;
- III. A câmera deverá ser disposta em gabinete sem arestas, com cantos arredondados, vedado contra entrada de poeira e umidade, resistente a impacto e vandalismo, estando externa ao Validador SBD. A lente e LEDs infravermelhos deverão ser protegidos contra acesso indevido, dificultando a sua retirada. O sistema de fixação seguro deverá facilitar a substituição do equipamento;
- IV. A câmera deverá ter sistema de anticondensação; e
- V. Outras características deverão ser consideradas: suporte para coleta de contingência, sensor de controle de iluminação e detecção de face em tempo real, possibilitando o recorte

das faces encontradas na imagem, no caso de imagens muito pesadas e de difícil transmissão. O recorte de cada face, se houver, deverá abranger integralmente a cabeça e o pescoço do usuário.

7.2 DOCUMENTAÇÃO DOS SUBSISTEMAS IMPLANTADOS

A SPE deverá elaborar documentação específica para este projeto, de forma a garantir a continuidade da informação durante a sua vida útil.

A documentação deverá incluir, no mínimo:

- I. Projeto executivo e especificações técnicas definitivas para aprovação do Poder Concedente antes da produção dos componentes;
- II. Manuais originais dos fabricantes dos componentes, em versão original (língua nativa);
- III. Manuais originais dos fabricantes dos componentes, traduzidos para o português;
- IV. Manual específico para o sistema fornecido;
- V. Listas de equipamentos, com respectivas localizações, identificações individuais, marcas, modelos, números de série, acessórios e demais informações pertinentes; e
- VI. Cópia da ART de execução.

Toda a documentação deverá ser apresentada à análise e à aprovação do Poder Concedente.

7.3 TREINAMENTO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A Concessionária deverá ministrar treinamento voltado à operação e à manutenção do sistema.

Este treinamento deverá ser realizado nas dependências da Concessionária, utilizando os equipamentos da Concessionária e deverá permitir aos seus funcionários:

- I. Conhecer detalhes dos componentes, de como foram implantados, sua arquitetura e características específicas;
- II. Conhecer suas funcionalidades;
- III. Operar corretamente o sistema, com todas as funcionalidades envolvidas;
- IV. Realizar diagnósticos e solucionar problemas;
- V. Configurar os componentes envolvidos;
- VI. Conhecer e descrever, detalhadamente, os protocolos e modos de operação dos componentes;
- VII. Substituir equipamentos que apresentem defeitos; e
- VIII. Recuperar o sistema de falhas graves que provoquem sua inoperância.

A Concessionária deverá apresentar o plano de treinamento de suas equipe contendo: quantidade de pessoal treinado, tipo de treinamento a ser desenvolvido, carga horária, local e data prevista de treinamento.

7.4 TESTES

Após cumpridas as seguintes exigências, a Concessionária deverá submeter a testes os componentes sob sua responsabilidade, conforme cronograma a ser estabelecido com o Poder Concedente, devendo atender às condições abaixo:

- I. Todos os equipamentos estiverem corretamente instalados e em operação;
- II. O treinamento operacional e de manutenção estiver sido ministrado; e
- III. Entrega de todos os *softwares* necessários à operação e à manutenção do sistema instalados.

Os testes deverão seguir as diretrizes apresentadas no projeto e aprovadas pelo Poder Concedente, devendo ser previstos, no mínimo, os seguintes testes:

- I. Inspeção visual dos equipamentos;
- II. Identificação de Componentes e Circuitos;
- III. Verificação do aterramento da estrutura e da isolação da fiação;
- IV. Testes de atuação de todos os componentes elétricos, eletrônicos, de controle e de segurança;
- V. Testes de comunicação; e
- VI. Acabamento de cada componente das instalações.

7.5 COMPARTILHAMENTO DO SISTEMA, SETUP E CUSTOMIZAÇÃO

O Poder Concedente deverá ter acesso às informações e telas em tempo real através de suas estações de trabalho localizadas no CCO. Além das informações em tempo real, as informações de programação e dados pós operação incluindo a demanda estratificada deverão ser enviados e acompanhados pelo Poder Concedente com a finalidade de supervisão e fiscalização.

A responsabilidade de configuração desse acesso caberá à SPE.

7.6 MANUTENÇÃO E POLÍTICA DE SOBRESSALENTES

Todos os sistemas, equipamentos e serviços deverão estar previstos para operar continuamente de acordo com o regime de operação do SIT/RMB.

A manutenção de todo o SBD, englobando os componentes descritos, é de inteira responsabilidade da SPE.

A SPE deverá manter manuais detalhados para a correta aplicação dos planos de manutenção preventiva e corretiva.

A SPE deverá enviar mensalmente ao Poder Concedente relatórios referentes às intervenções preventivas e corretivas nos Validadores SBD, contendo a relação das falhas ocorridas durante a operação e tempo para substituição após defeito.

A SPE deverá apresentar uma lista de peças, componentes e equipamentos sobressalentes, indicando claramente a quantidade e critérios utilizados, para o período de operação em garantia. Deverá, ainda, distinguir os materiais considerados de consumo e o tempo ou número de ciclos de vida útil previsto.

A SPE deverá garantir a disponibilidade de qualquer peça, componente ou equipamento constante da lista de sobressalentes, durante o período da concessão.

8 ATENDIMENTO À LEI DE PROTEÇÃO DE DADOS

A solução proposta deverá contemplar a implementação de medidas de segurança física, técnica e organizacional adequadas de acordo com a proposta de adequação deste processo à

Lei n.º 13.709/2018 – Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). As medidas de segurança da Operadora da Solução deverão, em particular, evitar que os Dados Pessoais Processados sejam:

- I. Acidental ou ilegalmente destruída, perdida ou alterada;
- II. Divulgado ou disponibilizado sem autorização; e
- III. De outra forma processado em violação da LGPD e seus respectivos decretos complementares.

Consulta Pública