



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

MINUTA do ANEXO IX – VOLUME II
PROJETOS DOS SISTEMAS E MATERIAL RODANTE DA LINHA 15 - PRATA
TRECHO VILA PRUDENTE / IGUAATEMI



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. GLOSSÁRIO.....	7
3. DESCRIÇÃO DO MATERIAL RODANTE E SISTEMAS EM IMPLANTAÇÃO.....	9
3.1 Material Rodante – Trem da Frota M.....	10
3.1.1 Caixa.....	14
3.1.2 Truque	14
3.1.3 Propulsão.....	15
3.1.4 Freio de Atrito	16
3.1.5 Portas	17
3.1.6 Ar Condicionado	17
3.1.7 Suprimento Elétrico.....	18
3.1.8 Vídeo-vigilância, Comunicação e Informação aos Passageiros.....	19
3.1.9 Detecção e Combate a Incêndio	20
3.1.10 Comando e Controle do Trem.....	21
3.1.11 Iluminação.....	21
3.1.12 Baterias.....	22
3.1.13 Líquido Refrigerante.....	22
3.1.14 Equipamento do Sistema de Sinalização de Bordo	22
3.2 Material Rodante – Veículos de Manutenção	22
3.3 Sistema de Sinalização e Controle – SSC.....	23
3.3.1 Arquitetura Básica do Sistema de Sinalização CBTC.....	23
3.3.2 Descrição do Sistema de Sinalização CBTC.....	26
3.3.3 Descrição do Sistema de Comunicação Terra – Trem	29
3.3.4 Principais Funcionalidades do Sistema de Sinalização CityFlo 650	31
3.3.5 Sistema de Controle Centralizado – SCC	36
3.3.6 Sistema de Controle e Regulação de Trens.....	37



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.3.7	Sistema de Controle de Energia – SCE	38
3.3.8	Sistema de Controle de Equipamentos Auxiliares – SEA.....	38
3.3.9	Sistema de Controle de Fluxo de Passageiros – SFP	38
3.3.10	Sistema de Programação de Oferta – SPO.....	39
3.3.11	Sistema de Administração e Serviços – SAS	39
3.3.12	Simulador do Sistema de Controle de Tráfego – SIMTR.....	39
3.3.13	Simulador de Treinamento de Energia, Auxiliares e Passageiros – SIMEA.....	40
3.3.14	Sistema de Segurança da Informação – SSI.....	40
3.3.15	Sistema de Informações Gerenciais – SIG.....	40
3.4	Sistemas de Telecomunicações.....	41
3.4.1	SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO – SCA.....	41
3.4.2	SISTEMA DE ARRECADAÇÃO E PASSAGEIROS – SCAP.....	42
3.4.3	SISTEMA DE COMUNICAÇÕES FIXAS – SCF.....	43
3.4.4	SISTEMA DE CONTROLE LOCAL – SCL	45
3.4.5	SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS DE VOZ E DADOS – SCMVD.....	47
3.4.6	SISTEMA DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICA – SME	50
3.4.7	SISTEMA MULTIMÍDIA – SMM.....	51
3.4.8	SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS - SCM	54
3.4.9	REDE DE TRANSMISSÃO DE DADOS – RTD.....	56
3.4.10	SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE DADOS – STD	59
3.5	Sistemas de Alimentação Elétrica (SAL)	61
3.5.1	SISTEMA DE ALTA TENSÃO.....	61
3.5.2	SISTEMA DE MÉDIA TENSÃO.....	65
3.5.3	SISTEMA DE TRAÇÃO.....	67
3.5.4	Sistema de Baixa Tensão	75
3.6	VENTILAÇÃO DE SALAS TÉCNICAS	81
3.7	BOMBAS E CONTROLADORES DE NÍVEL	84



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

4. EQUIPAMENTOS GERAIS PÁTIO ORATÓRIO - POT	87
4.1.1 MÁQUINA DE LAVAR TRENS.....	87
4.1.2 CARRETA PORTÁTIL DE COMBATE A INCÊNDIO.....	90
4.1.3 AQUECEDOR SOLAR DE ÁGUA	91
4.1.4 TRATAMENTO DE ESGOTO INDUSTRIAL	92
4.1.5 EXTINÇÃO DE INCÊNDIO POR GÁS	93
4.1.6 MESA DE TRUQUE	95
4.1.7 CENTRAL DE AR COMPRIMIDO	96
4.1.8 BALANÇA RODOVIÁRIA	98
4.1.9 POSTO DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL	99
4.1.10 PONTE ROLANTE	100
5. AR CONDICIONADO DE SALAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	101
5.1.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	101
6. PORTAS DE PLATAFORMA	106
6.1.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	106
7. DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	108
7.1.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	108
8. ROTA DE FUGA E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	110
8.1.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	110
9. MONITORAÇÃO DO VENTO	111
9.1.1 Resumo	Erro! Indicador não definido.
9.1.2 Descrição Geral	Erro! Indicador não definido.
10. APARELHO DE MUDANÇA DE VIA (TRACK SWITCH).....	113
10.1.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA	113
11. CAPTAÇÃO DE ENERGIA PELO TREM	114
11.1.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	114
12. ESCADAS ROLANTES	115



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

12.1.1	DESCRIÇÃO GERAL.....	115
13.	ELEVADORES	119
13.1.1	DESCRIÇÃO GERAL.....	119
14.	PLATAFORMA ELEVATÓRIA	122
15.	ILUMINAÇÃO E TOMADAS	122
15.1.1	DESCRIÇÃO GERAL.....	122
15.1.2	Iluminação e Tomadas de Via.....	122
15.1.3	Iluminação e Tomadas da Estação	123
15.1.4	Iluminação das Saídas de Emergência	123
15.1.5	Iluminação e Tomadas do Pátio	123
16.	DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ATUALIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS E SISTEMAS.....	124
17.	SISTEMAS EM FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E COMISSINAMENTO.....	125
18.	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	126
18.1	Normas Técnicas	126
18.2	Disponibilização de Documentos	127
18.3	Entrega de Documentos Técnicos	127



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

1. INTRODUÇÃO

Neste documento são apresentadas as principais características dos sistemas e do material rodante em implantação na Linha 15 – Prata, assim como as diretrizes técnicas que devem ser obedecidas pela CONCESSIONÁRIA na contratação de novos serviços e/ou fornecimentos para o empreendimento. Essas diretrizes tem o objetivo de garantir a compatibilidade de novos equipamentos e sistemas com os padrões de qualidade, conforto e segurança que serão oferecidos aos usuários.

Qualquer alteração em equipamentos e sistemas que não esteja contemplada e/ou venha a conflitar com os requisitos deste documento deve ser objeto de aprovação pelo PODER CONCEDENTE.

As diretrizes técnicas definidas neste documento são mandatórias e devem ser cumpridas pela CONCESSIONÁRIA.

Serão disponibilizados pelo PODER CONCEDENTE à CONCESSIONÁRIA todos os projetos executivos no status de “as built”, à medida que forem sendo concluídos.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

2. GLOSSÁRIO

- AMV – Aparelho de Mudança de Via, vulgo Track Switch;
- ATC – Automatic Train Control (Controle Automático de Trens);
- ATO – Automatic Train Operation (Operação Automática de Trens);
- ATP – Automatic Train Protection (Proteção Automática de Trens);
- AUXBK - Sistema backup
- CBTC – Communication Based Train Control (Sistema de Controle de Trens Baseado em Comunicação);
- CBTC - Sistema de sinalização baseado em comunicação
- CC15 – Centro de Controle Operacional da Linha 15 – Prata;
- CFTV – Circuito Fechado de Televisão;
- CMSP – Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô;
- GVS – Gate Violation (Violação de Bloqueios);
- ISM Band – Banda para fins industriais, científicos e médicos;
- LoS – Line of Sight (Linha de visada direta);
- MCP - Módulo de controle de Porta;
- OCS – Object Control (Controlador de Objetos);
- OVPD - Dispositivo de proteção contra sobre tensões
- PCC - Painel de Controle Central;
- PCD – Pessoa com Deficiência;
- PCM - Painel de Controle Manual;
- PDM - Porta Deslizante Motorizada;
- PEE - Porta Saída de Emergência;
- PFP - Porta Final de Plataforma;
- PFX - Painel Fixo;
- PSC - Painel de Controle Central das Portas;
- PSD - Sistema de Portas de Plataforma;
- RATO – Region Automatic Train Protection (Operação Automática de Trens de Região);
- RATP – Region Automatic Train Protection (Proteção Automática de Trens de Região);
- RLCT – Rede Local de Controle e Telecomunicações;
- SAS – Sistema de Administração e Serviços;
- SCA – Sistema de Controle de Acesso;
- SCAP – Sistema de Controle de Arrecadação e Passageiros;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- SCC – Sistema de Controle Centralizado;
- SCE – Sistema de Controle de Energia;
- SCMVD – Sistema de Comunicações Móveis de Vídeo e Dados;
- SCT – Sistema de Controle e Regulação dos Trens (Vias e Pátios);
- SEA – Sistema de Equipamentos Auxiliares;
- SFP – Sistema de Fluxo de Passageiros;
- SIG – Sistema de Informações Gerenciais;
- SIMEA – Simulados de Treinamento de Energia, Auxiliares e Passageiros;
- SIMTR – Simulador de Movimentação de Trens;
- SPO – Sistema de Programação de Oferta;
- SSC – Sistema de Sinalização e Controle;
- SSE - Sistema de Suprimento de Energia;
- SSI - Interface de Comutação de Segurança ou Sistema de Segurança da Informação;
- TEE - Terra Externo Estrutural;
- TPD – Terminal Portátil de Dados;
- TV - Terra da Via;
- TWC – Train to Wayside Communications (Sistema de Comunicação Trem – Via);
- VATC – Vehicle Automatic Train Control (Controle Automático de Trem do Veículo);
- VATO – Vehicle Automatic Train Operation (Operação Automática de Trem do Veículo);
- VATP – Vehicle Automatic Train Protection (Proteção Automática de Trem do Veículo);
- WNRA – Wayside Networked Radio Assembly.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Figura 3.1: Arquitetura Geral dos Sistemas

3.1 Material Rodante – Trem da Frota M

O trem da frota M é um monotrilho bidirecional com 7 carros e duas portas de cada lado de cada carro. Os carros são conectados de forma semipermanente com barras de tração e passagens entre carros. Os trens não são acoplados entre si para formar trens operacionais maiores para a operação comercial.

O trem é composto de 3 tipos de carros, mencionados como carros A, C e D. Os carros A estão localizados nas extremidades do trem e contêm o limpador de para-brisa, tampa da extremidade, faróis, os sistemas do Painel de Controle do Condutor (DCP) e do Controle Automático do Trem (ATC). O layout do interior dos carros C e D é similar ao dos carros A, porém sem os sistemas do DCP e ATC.

A energia primária de alta tensão é transferida para o trem quando as sapatas coletoras de energia positiva e negativa entram em contato com os trilhos de alimentação elétrica da viga-guia. Outras sapatas coletoras de aterramento, que são independentes do retorno primário de energia, são utilizadas para o aterramento elétrico da caixa do carro. As características elétricas de alimentação do trem e equipamentos embarcados estão na tabela 3.1.1

Característica	Valor
Composição	A1-C1-D1-C2-D2-C3-A2
Propulsão	Elétrica
Tensão de alimentação nominal	750 Vcc
Tensão AC	220V/380V
Tensão da Bateria	110Vcc

Tabela 3.1.1 – Características elétricas



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

As especificações dos equipamentos de propulsão e frenagem elétrica estão na tabela 3.1.2.

DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	ESPECIFICAÇÃO
CAIXA DO CONVERSOR DE ENERGIA	
Quantidade por Trem	7 (1 por carro)
Conversores de Energia por Caixa	2
Dimensões (Menos Suportes)	1616 x 482 x 910 mm (CxLxA)
Peso	290 kg
Compartimento	fabricação em alumínio, pintura externa em preto pulverizado/interior branco dielétrico
Temperatura de Operação	-25°C a +65°C
Eficiência Geral	95%
Umidade Relativa	0 a 100%
Emissão de Ruído Audível (máximo)	62 dBA a 5 m
Refrigeração a Líquido	2 circuitos de refrigeração (1 por conversor), taxa de fluxo mínima de 12 l/m/circuito, queda de pressão 300 mbar a 12 l/min., máx. temperatura de entrada 60 °c
Tensão de Entrada do Inversor HV	
Tensão Nominal de Entrada	750 Vcc
Faixa de Operação (Máx.)	525 Vcc a 900 Vcc
Faixa de Operação (Energia Total de Saída)	700 Vcc a 900 Vcc.
Faixa de Operação (Energia de Saída Limitada)	500 Vcc a 700 Vcc.
Proteção de Entrada	Fusível Interno 420 Amp
Tensão de Entrada do Controle LV	
Tensão Nominal de Entrada:	110 Vcc (convertido em 24 Vcc internamente)
Faixa de Operação (Máx.)	77 Vcc a 137,5 Vcc
Proteção de Entrada	Fusível Interno 10 Amp
Saídas do Conversor de Energia (x2)	
Configuração da Saída	3Ø, Tensão Variável, Frequência Variável (VVVF)
Faixa de Tensão	0 - 550 Vca
Faixa de Frequência	0 - 300 Hz
Corrente Nominal de Saída (rms)	240 A (nominal) / 435 A (máximo)
Ajustes do Alarme de Temperatura do Motor da Unidade de Tração	165°C (motor aquecido) 185°C (motor quente)
Interface de Gerenciamento do Trem	Rede CANbus (carro)
Interface de Diagnóstico PTE	ethernet (carro)
CAIXA DO REATOR DE LINHA	
Quantidade Por Trem	7 (1 por carro)
Reatores de Linha por Caixa	2
Tipo	indutores com núcleo de ar
Dimensões (Menos Suportes)	803 x 443 x 430 mm (CxLxA)
Peso	66 kg
Indutância do Reator	1,2 mH
Classificação de Corrente (máxima)	325 A (rms)
Sistema de Refrigeração	convenção de ar natural

Tabela 3.1.2 – Especificação da propulsão e frenagem elétrica



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A capacidade de transporte do trem para diversas condições de carregamento e as dimensões do trem são apresentadas, respectivamente, na tabela 3.1.3 e na figura 3.1.1 a seguir.

CARGA	SOMENTE SENTADOS 70 KG POR PASSAGEIRO		PESSOAS EM PÉ ADICIONADAS A 6 PASS./M ² 70 KG POR PASSAGEIRO		PESSOAS EM PÉ ADICIONADAS A 8 PASS./M ² 70 KG POR PASSAGEIRO		PESSOAS EM PÉ ADICIONADAS A 10 PASS./M ² 70 KG POR PASSAGEIRO	
	CARRO A	CARRO C/D	CARRO A	CARRO C/D	CARRO A	CARRO C/D	CARRO A	CARRO C/D
AW1 - CAPACIDADE DE SENTADOS	16	18	16	18	16	18	16	18
AW2 - PESSOAS EM PÉ A 6 PASS./M ²	-	-	120	128	-	-	-	-
AW3 - PESSOAS EM PÉ A 8 PASS./M ²	-	-	-	-	160	170	-	-
AW4 - PESSOAS EM PÉ A 10 PASS./M ²	-	-	-	-	-	-	200	213
TOTAL DE PASSAGEIROS	16	18	136	146	176	188	216	231
MASSA DO VEÍCULO AW0 [KG] (VAZIO)	13900	13200	13900	13200	13900	13200	13900	13200
MASSA DE PASSAGEIROS [KG]	1120	1260	9520	10220	12320	13160	15120	16170
MASSA TOTAL [KG]	15020	14460	23420	23420	26220	26360	29020	29370
TOTAL DE PASSAGEIROS POR TREM	122		1002		1292		1587	

Tabela 3.1.3 – Capacidade de transporte.

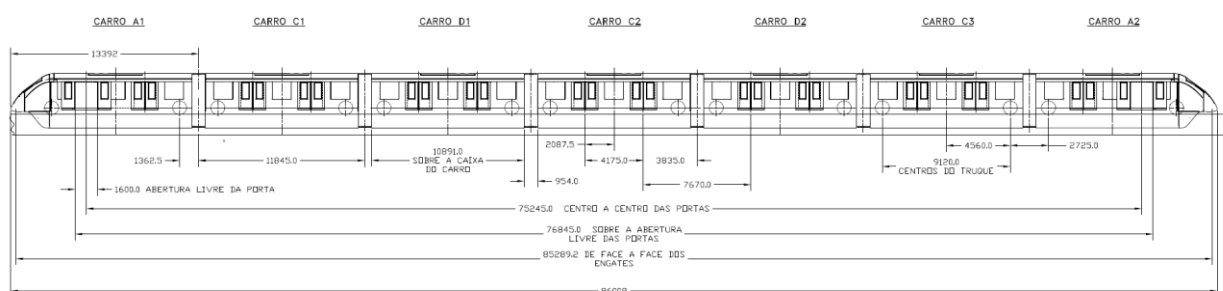


Figura 3.1.1 – Dimensões do trem



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

As principais dimensões dos carros estão apresentadas na tabela 3.1.4.

DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	ESPECIFICAÇÃO
Caixa do Carro do Carro A	
Comprimento	13 392 mm
Altura total (topo da antena ao topo da viga)	3 136 mm
Largura (ponto mais largo)	3 162 mm
Altura do piso interior ao teto	2 100 mm
Altura da região da porta	1 930,0 mm
Largura da região da porta	1.600 mm
Base da roda, de centro a centro	9 120 mm
CAIXA DO CARRO - CARRO C	
Comprimento (todas as outras dimensões são típicas)	11 845 mm
CAIXA DO CARRO - CARRO D	
Comprimento (todas as outras dimensões são típicas)	10 891 mm
GENERALIDADES	
Estrutura	Alumínio oco extrudado
Unidades HVAC	2 por carro
Antenas	2 em cada carro A
Painel do teto e paredes laterais	Alumínio extrudado
Tampas da extremidade do carro A	FRP fenólico
Saias laterais	Fibra
Para-brisa e janelas	Vidro de segurança laminado (1 mm de resina de polivinil butiral plastificada entre 2 camadas de vidro com 2,5 mm de espessura)
TINTA E DECALQUES	
EXTINTORES DE INCÊNDIO	
Quantidade	2 por carro
Tipo	
ASSENTOS DOS PASSAGEIROS	
CORRIMÃOS	
Material	Tubulação de aço inoxidável com tinta luminescente
REVESTIMENTOS DO PISO	
	-
Material	Agregados de quartzo em matriz epóxi
Espessura nominal	3,8 mm
BATENTE DA PORTA	
	-
PASSAGEM ENTRE CARROS	
	-
PAINÉIS DA PAREDE LATERAL	
	-
PAINÉIS DO TETO	
	-
ISOLAMENTO	
	-
BUZINA	
	-
FRISO LATERAL	
	-

Tabela 3.1.4 - Características dimensionais



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.1.1 Caixa

O teto e paredes laterais são feitas de extrusões do perfil de alumínio ocas que são soldadas juntas para formar subconjuntos grandes que são fixados ao estrado de aço. Uma grande abertura para a unidade de Ventilação e Ar Condicionado (VAC) está localizada no centro do teto. As paredes laterais fornecem grandes aberturas para janelas montadas de forma nivelada e portas laterais deslizantes.

Um forro de isolamento térmico/acústico com barreira de vapor é instalado entre a estrutura externa e o revestimento de FRP interno. O isolamento é feito de fibras de vidro inorgânicas ligadas por resina termofixa e reduz de forma efetiva a transferência de ruído, umidade e calor/frio para dentro da cabine.

Ambas as extremidades do trem com sete carros estão equipadas com um engate parafusado na estrutura do carro. O engate encaixa dentro da capa de extremidade e fica oculto da visão externa quando o cone do nariz está fechado. O dispositivo antiencavalamento dentro da tampa da extremidade protege o trem em caso de colisão, não tendo nenhuma outra finalidade durante a operação normal. As barras de tração conectam mecanicamente os carros do trem. Eles mantêm uma distância fixa entre os carros e equalizam pequenas diferenças entre as forças de frenagem e propulsão.

A passagem entre carros fornece um meio seguro para os passageiros se movimentarem livremente entre os carros conectados. A passagem entre carros é coberta por um sistema de fole de estilo acordeão.

As diversas máscaras e coberturas que compõem a passagem entre carros são moldadas a partir de folhas de FRP que vedam o compartimento do carro ao fole. Suas junções limitam a invasão de água.

Os corrimões são projetados e localizados de forma a acomodar qualquer carga de passageiros até AW3. Os corrimões de aço inoxidável não possuem emendas e possuem acabamento acetinado e são pintados com tinta fotoluminescente.

3.1.2 Truque

O truque é um projeto de pneu duplo, eixo único e viga separada. Ele consiste de um motor com cubo magnético permanente acoplado a uma caixa de engrenagem planetária, montada em uma disposição em balanço a um quadro do truque fabricado em aço.

O quadro do truque montado sobre viga de concreto é conjunto único soldado, composto principalmente de aço ASTM 572, Classe 50, consistindo de dois membros cruzados e dois membros laterais.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A unidade de tração é composta por um motor de ímã permanente refrigerado a líquido e uma caixa de engrenagens planetária em cada truque. O motor e a caixa de engrenagens formam uma única unidade integrada.

O truque tem um arranjo de pneu de carga duplo. Os pneus de carga são equipados com um Sistema de Monitoramento de Pressão dos Pneus. Em caso de perda única ou perda dupla de pressão nos pneus de carga, os pneus de carga são equipados com dispositivos internos (run flat) para deslocamento na condição desinflada.

Cada truque possui 6 pneus guia montados nas laterais para suportar o carro lateralmente. Os pneus-guia dispostos simetricamente minimizam o desgaste dos pneus de carga, alinhando as rodas de carga em relação ao sentido de deslocamento em todas as geometrias da via. Os conjuntos dos pneus-guia são equipados com dispositivos externos de rolagem com o pneu desinflado (run flat) para assegurar controle de orientação e rolagem lateral em caso de falha do pneu-guia. Os run flats externos também protegem o pneu-guia de condições de sobrecarga.

O sistema de suspensão secundária é composto por duas (2) molas elastoméricas em formato de ampulheta, dois (2) amortecedores verticais, dois (2) amortecedores laterais, dois (2) batentes superiores/inferiores, dois (2) batentes laterais, duas (2) placas deslizantes laterais e dois (2) suportes multifuncionais.

O truque está equipado com um mecanismo de ligação da tração é composto por haste de tração, conjunto de estabilização, ligação transversal, manivela cotovelo, cilindro auxiliar da direção e sensor de pressão do cilindro auxiliar da direção.

3.1.3 Propulsão

O Sistema de Propulsão fornece potência de tração e frenagem regenerativa para cada carro do trem, que é composto por 7 carros. Existem dois sistemas de propulsão independentes em cada carro. Cada sistema de propulsão consiste em uma Unidade de Conversão de Propulsão (PCU) e duas Unidades de Tração. A PCU é composta pela Caixa da Unidade de Conversão de Energia principal e Caixa de Reator de Linha. As PCUs são idênticas e intercambiáveis para todos os carros. As Unidades de Tração do Sistema de Propulsão são compostas por um motor de tração integrado e caixa de engrenagens instalada no cubo da roda de carga.

Os sinais de comando e controle para as PCUs do trem são originados do sistema de controle do trem. Cada PCU opera de forma independente, mas os sinais de comando e controle são comuns a todas. Isso garante que todas as PCUs no trem vão atuar sob os mesmos comandos e produzirão a mesma quantidade de tração e esforço de frenagem.

A PCU monitora os sinais dos sensores dentro de duas Unidades de Tração para determinar a temperatura do motor de tração, nível de óleo da caixa de engrenagens, velocidade do trem e



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

direção de viagem. As PCUs, em resposta a esses sinais, condicionam e convertem energia primária de 750 Vcc em CA trifásica com frequência e tensão variáveis para acionar os motores de tração.

As saídas da PCU são fornecidas aos motores de tração para que produzam tração (para frente ou para trás) e frenagem regenerativa em relação à tensão, frequência e faseamento das saídas da PCU.

As PCUs fazem interface com a rede CANbus do carro para se comunicarem com o Sistema de Gerenciamento de Trem (TMS) e outros subsistemas. O sistema de monitoramento interno das PCUs monitora seus circuitos de controle e reporta sobre a rede CANbus ao TMS. As PCUs também oferecem funções de Equipamento de Teste Portátil para facilitar o diagnóstico e resolução de problemas no sistema.

3.1.4 Freio de Atrito

O sistema de freio, fornecido pela Knorr-Bremse, controlado por microprocessador e operado hidraulicamente, está incorporado em todos os sete carros do trem acoplados semipermanentemente. O sistema geral de freios do trem é composto por sete sistemas de freio de fricção independentes. Cada truque possui seus próprios discos de pinça, controlados pela Unidade Hidráulica de Controle do Freio (HBCU) a bordo. A HBCU responde aos comandos gerados pela Unidade Eletrônica de Controle do Freio (EBCU). A EBCU e a HBCU são montadas sobre o carro.

Cada sistema contém os seguintes componentes, para realizar a função de frenagem.

- A. uma Unidade Eletrônica de Controle de Freio (EBCU),
- B. uma Unidade Hidráulica de Controle do Freio (HBCU),
- C. uma HBCU auxiliar,
- D. dois discos de freio,
- E. duas pinças,
- F. quatro pastilhas de freio,
- G. uma bomba hidráulica de liberação manual, e
- H. dois sensores de carga.

O sistema de freio de fricção fornece o esforço de frenagem necessário sobre e acima do sistema de freio regenerativo.

O sistema de freio consiste em um sistema de freio dinâmico e um sistema de freio de fricção. O trem é geralmente freado usando a frenagem regenerativa. A frenagem regenerativa possui os seguintes benefícios:

- A potência produzida devido à frenagem regenerativa retorna à fonte de alimentação primária para uso por outros trens, e



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- há menos desgaste para os componentes do freio mecânico.

3.1.5 *Durante a frenagem de serviço, os freios de fricção suplementam a frenagem regenerativa, especialmente na medida em que o trem se aproxima da velocidade zero. Os freios de fricção são usados de forma independente durante uma frenagem de emergência e também agem como freios de estacionamento quando o trem está imóvel por um longo tempo. Portas*

O sistema de porta consiste de portas deslizantes externas, bipartidas, acionadas eletricamente com fechamento de micro-movimento. O micro-movimento de fechamento fornece um movimento transversal adicional no final do curso para vedar a porta. A porta é acionada usando um atuador de parafuso de esfera e trilhos-guia. Toda porta contém:

- uma Unidade de Controle da Porta elétrica;
- dispositivos de liberação de emergência internos e externos;
- um inibidor de liberação de emergência, e ;
- um interruptor de isolamento de portas defeituosas.

As portas são operadas usando um atuador de parafuso de esfera e um motor trifásico. Cada região da porta tem um operador de porta. Os componentes do operador são integrados e montados como uma unidade única. O sistema de portas tem um mecanismo de travamento com rosca de passo variável no atuador de parafuso de esfera para criar a ação de travamento.

3.1.6 *Ar Condicionado*

O sistema de Ventilação e Ar Condicionado (VAC) resfria, desumidifica, e ventila o interior do carro. Ele também fornece ventilação de emergência para o interior do carro, quando necessário. O sistema VAC consiste dos seguintes equipamentos:

- uma unidade de VAC instalada no teto;
- um conjunto de grelhas de ar de retorno instalado no revestimento do teto;
- quatro dutos do suprimento principal de ar;
- dois ou quatro dutos finais de suprimento de ar;
- seis difusores lineares de suprimento de ar, e;
- oito linhas de drenagem.

As unidades de VAC para todos os carros no trem são idênticas e completamente intercambiáveis. Cada unidade de VAC é composta por duas subunidades VAC completamente independentes uma da outra (geralmente referidas como VAC 1 e VAC 2) que estão contidas em um único invólucro.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

No caso de falha de uma subunidade, a outra não é afetada e permanece completamente operacional.

Cada subunidade de VAC aspira uma mistura de ar fresco (do exterior) e ar de retorno, e descarrega ar condicionado no compartimento dos passageiros através dos dutos de ar do teto e de difusão linear nos painéis do revestimento do teto.

3.1.7 Suprimento Elétrico

A Unidade de Alimentação Auxiliar (APU) converte a alimentação primária em todas as outras tensões operacionais necessária para alimentar o equipamento elétrico a bordo e fornece para o sistema de distribuição de alimentação do carro. As APUs são idênticas para todos os carros no trem e são totalmente intercambiáveis.

Cada APU recebe 750 Vcc de alimentação primária dos coletores de corrente do carro ou da fonte de alimentação elétrica e converte em:

- Trifásico, 60 Hz 380 Vca;
- Monofásico, 60 Hz 220 Vca;
- 124.5 Vcc, e;
- 24 Vcc.

Essas tensões são distribuídas em todo o carro para vários subsistemas como segue:

- O 380 Vca alimenta o sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado (VAC) e o sistema de refrigeração a liquido.
- O 220 Vca alimenta a saída da tomada de conveniência a bordo.
- A saída de baixa tensão de 124.5 Vcc alimenta o barramento de baixa tensão de 110 Vcc (nominal).
- A saída de baixa tensão de 24 Vcc alimenta o barramento da tensão de controle de 24 Vcc.

Há uma APU montada no estrado de cada carro do trem com 7 carros. As conexões entre carros das APUs dos carros A1 e C1, carros D1 e C2, e carros D2, C3, e A2 oferecem redundância para as cargas essenciais de 380 Vca, 110 Vcc e 24 Vcc do carro.

As APUs fazem interface com a rede CANbus do carro para se comunicarem com o Sistema de Gerenciamento de Trem (TMS) e outros subsistemas. O sistema de monitoramento interno da APU monitora seus circuitos de controle e reporta-se ao TMS por meio da rede CANbus. As APUs também oferecem funções de Equipamento de Teste Portátil para facilitar o diagnóstico e resolução de problemas no sistema.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

O sistema de propulsão utiliza frenagem regenerativa, devolvendo a energia para os trilhos de energia. Quando a corrente regenerativa é interrompida, como ao cruzar separações de trilhos de energia, a energia armazenada no filtro de entrada de propulsão fica presa e é dissipada pelo equipamento a bordo. A APU é equipada com dispositivos de absorção de energia que limitam o aumento da tensão devido à interrupção da corrente de propulsão regenerativa.

3.1.8 Vídeo-vigilância, Comunicação e Informação aos Passageiros

Cada Carro A do trem tem um rádio e uma antena em uma configuração redundante para que o trem possa se comunicar em caso de falha de um rádio a bordo ou cobertura a partir de um Ponto de Acesso (AP) de uma extremidade do trem.

Um rádio Wi-Fi está localizado acima do revestimento do teto, na Extremidade 2 de cada carro das extremidades (A1 e A2) juntamente com uma antena montada no teto.

Os rádios Wi-Fi OCS com base em IP são usados como pontes sem fios para transmitir voz, vídeo e dados ao CCO por meio do Sistema de Comunicação Móvel de Voz e Dados (SCMVD).

A Unidade de Controle de Comunicações do Veículo é um PC operando um sistema operacional Windows® equipado com portas seriais RS-232/422/485, portas dual LAN e 3 hosts USB 2.0. Indicadores de LED, localizados no painel frontal, ajudam a monitorar o desempenho e no diagnóstico e solução de problemas.

Unidade de Controle de Comunicações do Veículo controla e coordena a interação entre:

- . dois rádios Wi-Fi no trem;
- . Painel de Acesso do Operador;
- . Painel Intercomunicador de Passageiros;
- . Mapa de Linha;
- . Display de Informações aos Passageiros do Veículo;
- . Dados do TMS;
- . Aviso de Fechamento de Porta e
- . Alarmes de Passageiros.

Ele recebe mensagens que disparam a partir do VATC para informações aos passageiros e avisos de movimentação de porta.

Duas Unidades de Controle de Comunicações do Veículo, localizadas acima do revestimento do teto na Extremidade 2 do carro C2, controlam voz, dados e vídeo a bordo.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Cada Unidade de Controle de Comunicações do Veículo registra informações de 15 câmeras (1 câmera voltada para o lado externo e 14 para o lado interno). Os dados em vídeo das câmeras são armazenados de forma redundante nas duas Unidades de Controle de Comunicações do Veículo.

Normalmente, o vídeo é gravado a 5 quadros por segundo (fps) com uma resolução de 4 CIF. Se houver um evento (como um chamado do Painel Intercomunicador de Passageiros) ou um alarme detectado, a câmera associada grava temporariamente a 12 fps e 4 CIF por aproximadamente 10 minutos.

O vídeo gravado e o vídeo ao vivo podem ser visualizados na tela sensível ao toque Painel de Acesso do Operador, bem como remotamente pelo operador do CCO.

Os Gravadores de Dados em Vídeo da Caixa Preta são gravadores de eventos a bordo modulares que, além do Gravador de Vídeo Digital do Veículo, coletam e armazenam as últimas 2 horas de vídeo de 15 câmeras cada (30 câmeras no total). Eles possuem um Módulo de Memória Robusta para garantir um alto nível de proteção para a memória em caso de colisão. Cada gravador possui uma capacidade de armazenamento de 16 GB.

Um Gravador de Dados em Vídeo da Caixa Preta está localizado na Extremidade 2, acima do revestimento do teto, nos carros A1 e A2. Cada gravador é montado em um gabinete de equipamento elétrico.

A placa de memória está incorporada a um bloco protegido, isolado contra fogo, cercado por um compartimento especial de aço hermeticamente vedado contra líquidos ou poeira. Essa construção robusta garante que a placa de memória seja protegida contra fogo, campos magnéticos e líquidos, bem como qualquer estresse mecânico durante um impacto ou pressão contínua.

3.1.9 Detecção e Combate a Incêndio

O Sistema de detecção e combate a incêndios detecta a fumaça dentro do trem e pulveriza a névoa de água para apagar o fogo e impedir que se alastre para o carro seguinte. O sistema detecta a presença de fumaça no compartimento dos passageiros através da amostragem contínua de ar pelos canos de aspiração.

O sistema é composto dos seguintes componentes:

- _ Unidade de Processamento de Controle
- _ Unidades de Aspiração de Fumaça
- _ Caixas de Filtros
- _ Bocais de aspiração
- _ Módulos de Cilindros (contendo o cilindro de água, o cilindro de nitrogênio, o módulo de interfaces, o módulo dos relés e o módulo analógico)



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- _ Tubulação
- _ Válvulas de Seção
- _ Bocais de Névoa

O trem dispõe de dois extintores portáteis por carro e mais um em cada cabine de condução.

3.1.10 Comando e Controle do Trem

O Sistema de Gerenciamento do Trem é utilizado para monitorar o status do trem, diagnosticar e solucionar problemas em subsistemas. O Sistema de Gerenciamento do Trem reduz a frequência de remoção ou imobilização de trens e melhora a disponibilidade do sistema. Ele também ajuda a reduzir o tempo de recuperação e manutenção dos trens.

O Sistema de Gerenciamento do Trem é um sistema de rede distribuído que é o centro de conectividade e comunicação digital entre os subsistemas do trem. O Sistema de Gerenciamento do Trem permite que os subsistemas troquem pacotes de comunicação entre si e com o gerenciador da rede.

O Sistema de Gerenciamento do Trem recebe os dados vindos dos subsistemas, processa tais dados e exibe as informações em uma Tela Sensível ao Toque. Essa Tela Sensível ao Toque exibe informações detalhadas sobre os subsistemas, como seu histórico, status de rede e alertas ativos.

O Sistema de Gerenciamento do Trem também transmite alarmes importantes do trem para a equipe de operação por meio do sistema ATC e do sistema de comunicação de bordo.

3.1.11 Iluminação

O sistema de Iluminação do trem consiste em iluminação interna e externa, e usa uma combinação de Diodos Emissores de Luz e luminárias de halogênio. A iluminação interna para todos os tipos de carro consiste em duas fileiras contínuas de luzes de teto. A iluminação externa consiste em faróis, lanternas brancas e lanternas vermelhas nos carros A apenas, e as luzes indicadoras externas usadas em todos os carros.

A iluminação interna ilumina a área dos passageiros em modos normais e de emergência. Oito luzes externas são designadas de luzes de emergência. Elas são colocadas sobre as portas de saída e estão sempre iluminadas.

A iluminação externa ilumina a viga-guia, indica a direção de deslocamento do trem, indica a aplicação dos freios de emergência, e fornece uma indicação visual do status da porta do trem e status de saúde do trem.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.1.12 Baterias

Cada carro é equipado com uma bateria para fornecer energia de emergência para o barramento de distribuição de baixa tensão 110 Vcc em caso de perda de alimentação primária de 750 Vcc. Uma bateria completamente carregada pode fornecer energia para todas as cargas de baixa tensão essenciais do carro por pelo menos 1 hora. As baterias do trem são idênticas para todos os carros e são intercambiáveis.

A bateria é de tipo cloreto de sódio-níquel de alta temperatura, composta por 88 células. Ela está localizada no lado direito do estrado do carro. As células são eletricamente conectadas em um arranjo de série/paralelo para fornecer uma tensão de saída de circuito aberto nominal de 113 Vcc (aproximadamente 2,6 Vcc por célula).

3.1.13 Líquido Refrigerante

Todos os carros contam com um Sistema de Líquido Refrigerante (LCS) que refrigera a Unidade de Controle de Propulsão (PCU), a Unidade Auxiliar de Alimentação (APU) e as duas unidades de tração do carro. A bomba do LCS pressuriza e fornece o refrigerante para a APU, PCU e unidades de tração por meio de mangueiras. O calor gerado por essas unidades é transferido para o refrigerante por convecção por meio dos dissipadores de calor integrados. O refrigerante quente é em seguida retornado ao trocador de calor LCS, onde é distribuído através dos tubos dos radiadores. Conforme o refrigerante passa através dos tubos, ele é resfriado pelo ar que é soprado sobre as aletas do radiador. Em seguida, o ar quente aspirado para remover o calor do sistema e liberá-lo para o meio ambiente.

3.1.14 Equipamento do Sistema de Sinalização de Bordo

O equipamento de sinalização de bordo é o CITYFLO 650 da Bombardier que possui tecnologia CBTC. Maiores detalhes constam do item 3.3 deste documento.

3.2 Material Rodante – Veículos de Manutenção

Um total de 1 veículo de manutenção terra-via poderão ser equipados com o Sistema de Sinalização de Bordo redundante o que permitirá que este veículo seja rastreado nas vias e no pátio.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.3 Sistema de Sinalização e Controle – SSC

O Sistema de Sinalização e Controle implantado na Linha 15 – Prata é o CITYFLO 650 da Bombardier que emprega tecnologia CBTC (Communication Based Train Control) em blocos móveis, descrito nesse documento como Sistema de Sinalização CBTC.

O Sistema de Sinalização CBTC já se encontra em operação no trecho Vila Prudente – Oratório e Pátio Oratório e está sendo implantado no trecho Oratório - São Mateus e Pátio Oratório.

No presente item serão apresentadas as principais informações do Sistema de Sinalização CBTC CITYFLO 650, compreendendo sua arquitetura básica, seus principais componentes e suas funcionalidades.

O projeto do Sistema de Sinalização CBTC e a instalação de Portas de Plataformas em todas as estações da Linha 15 Prata permite operação do sistema com grau de automação GoA4 (UTO – Unattended Train Operation), conforme IEC-62290, e intervalo entre trens de 75 segundos, considerando 20 segundos de portas abertas e velocidade média superior a 35 km/h, em conformidade com as características dos fins de vias e regiões de manobras nas estações terminais estabelecidas na ocasião do início da construção da Linha 15. Atualmente, em atendimento aos estudos e definições de viabilidade do transporte metropolitanos, as características das manobras na estação terminal de Vila Prudente viabilizam um intervalo teórico entre trens de 130 (cento e trinta) segundos.

3.3.1 Arquitetura Básica do Sistema de Sinalização CBTC

A arquitetura básica do Sistema de Sinalização CBTC é apresentada na figura 3.3.1, onde podem ser observados os blocos denominados de RATP e VATP, responsáveis pelas funções de ATP – Automatic Train Protection, os blocos RATO, VATO, responsáveis pelas funções de ATO – Automatic Train Operation e o bloco ATS – Automatic Train Supervision, responsável pelas funções de controle e supervisão avançadas do sistema. O bloco ATS será mais bem detalhado no item 3.3.4.20 – Sistema de Controle Centralizado.

Conforme mencionado, as funções de segurança são realizadas por meio de dois sistemas vitais no qual:

- O ATP de Região (RATP) realiza o processamento vital do sistema do CBTC e controla as comunicações de rádio e
- O ATP do Veículo (VATP) recebe autorização de movimento da RATP, calcula perfis de freios seguros para o trem e supervisiona a localização do trem, assim como a sua velocidade a fim de garantir que sua velocidade fique dentro de valores seguros.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Conectados aos sistemas RATP e VATP estão os sistemas não vitais, que garantem que as funções de segurança possam ser controladas e supervisionadas, sendo o:

- ATS responsável por garantir uma supervisão centralizada de todo o sistema e permitir o despacho de pedidos aos equipamentos relevantes. Além disso, fornece controle avançado de rota e regulação para operação automática do trem durante o serviço comercial;
- ATO de Região (RATO) responsável por garantir a operação automática dos trens com o monitoramento do status e dos alarmes do Sistema de Sinalização CBTC, bem como a transmissão das informações operacionais recebidas do sistema ATS (hora, cronograma, informação de regulação etc.);
- ATO do Veículo (VATO) responsável pelo controle automático da velocidade do trem conforme as metas de regulação, gerenciamento da abertura sincronizada com as portas de plataformas e interface homem-máquina com o atendente no trem.

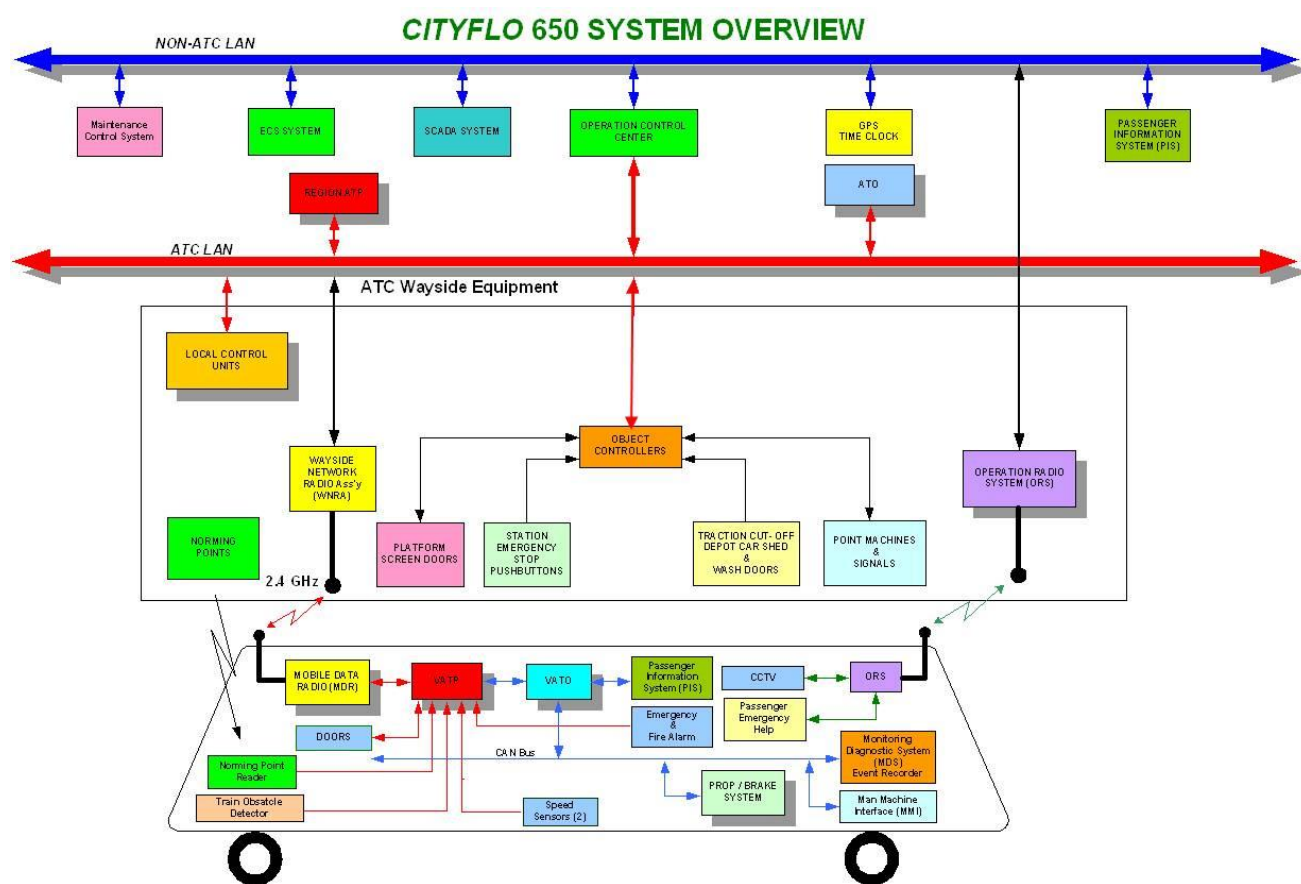


Figura 3.3.1: Arquitetura Básica do Sistema de Sinalização CBTC



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Além desses subsistemas, existem as redes de comunicação de ATC de via e de radiocomunicação TWC (Train to Wayside Communications) e os equipamentos de campo (track switches, sinaleiros, portas de plataforma, botões: parada de região e MRR, botão de retenção de trens nas plataformas e estacionamentos (THD), etc.).

A arquitetura das redes de comunicação do Sistema CBTC CITYFLO 650 é apresentada na figura 3.3.2 e tem os seguintes componentes principais:

- Sistema de Sinalização CBTC ao lado da via, com os subsistemas de processamento principais: ATP Regional (RATP) e ATO Regional (RATO);
- Controladores de objeto OCS gerenciados pelo RATP;
- Sistema de Transmissão de Dados (DTS);
- Sistema de Transmissão de Rádio (TWC), com base em banda de 2.4 GHz com antenas de Linha de Visada Direta (Line-of-Sight) em áreas abertas;
- Portas de Acesso à Plataforma;
- Os sistemas ao lado da via incluem os sistemas RATO, RATP, OCS, PSD e TWC. Esses subsistemas são responsáveis pelo desempenho otimizado do sistema e as comunicações entre o trem e o lado da via. A informação flui entre a RATP e os subsistemas OCS por meio de DTS através da rede de controle central.

O sistema de Transmissão de Rádio tem como base ligações de fibra entre o gabinete Central da Rede de Rádio e a Rede de Rádios do Lado da Via em cada região.

O subsistema RATP utilizará um conjunto de equipamentos controladores de objetos (OCS) distribuídos nas estações e pátios que fará a leitura de todas as entradas e saídas vindas dos controle de objetos do lado da via e comunicará essas informações de volta, via conexão de fibra ótica. Entradas e saídas típicas são: aspectos de sinaleiros, track switches, botões: MRR, Parada de região e retenção de trem nas plataformas e estacionamentos (THD), portas de plataforma (PSD), etc.

Além desses componentes, há os pontos de Normatização (Norming Points) ou balizas, distribuídos ao longo de toda a linha, que possuem dados pré-armazenados que são transmitidos ao trem quando este passa sobre a baliza. Os dados transmitidos das balizas ao trem são referências absolutas de posição que permitem a correção dos erros de posicionamento calculados pelo VATC.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

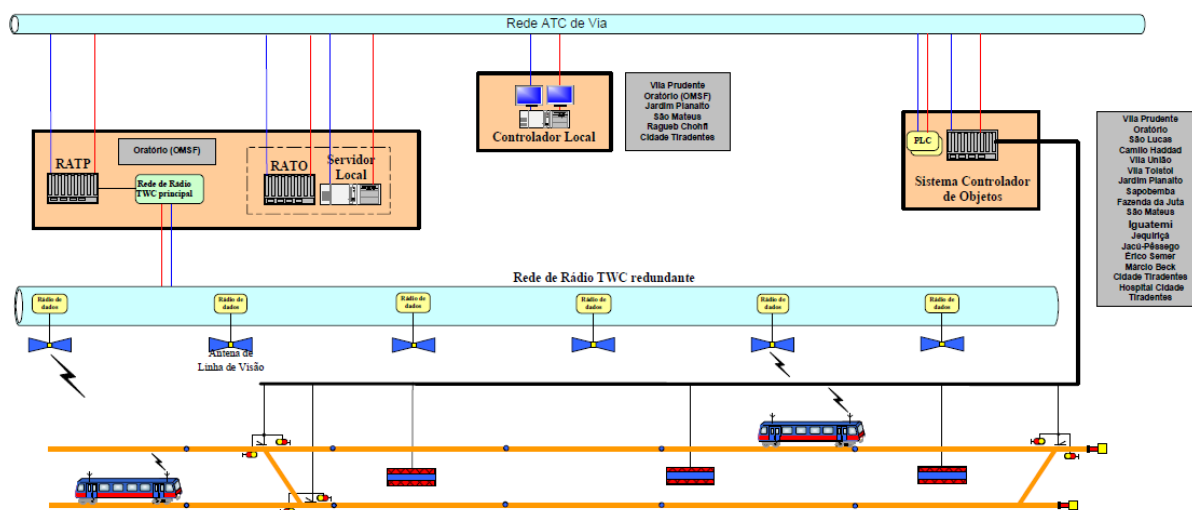


Figura 3.3.2: Arquitetura da Rede de Comunicação de Via

3.3.2 Descrição do Sistema de Sinalização CBTC

O Sistema de Sinalização CBTC da Linha 15 – Prata foi subdividido em três regiões de controle (RATP/RATO) sendo:

- A região 1 abrangendo o trecho entre a estação Vila Prudente e a estação Oratório, incluindo os acessos de entrada e todas as vias do pátio Oratório;
- A região 2 abrangendo o trecho entre a estação São Lucas e a estação São Mateus;
- A região 3 abrangerá o trecho entre a estação Iguatemi e a estação Hospital Cidade Tiradentes, incluindo o Pátio Ragueb Chohfi.

Os equipamentos RATP e RATO das três regiões são instalados na sala técnica do bloco D2 do Pátio Oratório e controlam os trens que estão dentro de suas respectivas regiões. Nesse local também há um posto de controle local do Sistema de Sinalização e Controle que permite também o controle de todas as regiões da Linha 15 - Prata.

Os equipamentos controladores de objeto (OCS) são instalados nos pátios e em todas as estações da Linha 15 - Prata.

O controle e a supervisão das funcionalidades do Sistema CBTC, além de ser realizada pelas IHM (Interface Homem Máquina) do Sistema de Controle Centralizado, podem ser realizados por Postos



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

de Controle Local - PCL que controlam regiões determinadas da linha. Estes PCL's são instalados nas salas técnicas das estações onde há equipamentos para controle das regiões de intertravamento, a qual tem associado o controle do track switch pelo Sistema de Sinalização. Na laje do deck do Track switch também é possível o seu controle no modo local, via o painel SCP (Painel de Controle de Chave).

Para conectar todos os equipamentos do Sistema de Sinalização CBTC há um Sistema de Comunicações de Dados distribuído nas estações, pátios e Centro de Controle. O Sistema de Comunicação de Dados consiste no Sistema de Transmissão de Dados (DTS) do ATC e no Sistema de Transmissão de Dados do TWC (Train Wayside Communication), fornecendo suporte principal, bidirecional, seguro e confiável para os equipamentos do ATC.

O sistema de Comunicação de Dados consiste nos seguintes componentes principais:

I. ATC - Sistema de Transmissão de Dados (DTS):

O DTS do ATC é a Rede de Transmissão Automática dos Dados de Controle dos Trens. Essa rede fornece um canal privado de transferência de informações para o ATC com taxas de velocidade muito altas. Essa rede fornece um canal de comunicações privado, seguro e redundante a partir do OCS das estações.

II. Sistema de Comunicação Trem-Via (TWC):

O DTS do TWC é a Rede de Transmissão Automática de Dados do Trem para a Via. Essa rede fornece um canal privado de transferência de informações para as informações de Sinalização do TWC com taxas de velocidade muito altas. Essa rede fornece um canal de comunicações privado, seguro e redundante a partir dos equipamentos do ATC, tais como as regiões (RATP+RATO) para os equipamentos ATC instalados a bordo. A transmissão desses dados é possibilitada pelo uso de ambos os equipamentos de DTS do ATC e de radiocomunicação do TWC.

O TWC para a Linha 15 – Prata utiliza antenas de Linha de Visada (LoS) nas áreas abertas. O sistema TWC opera na frequência de 2.4 GHz para o CITYFLO 650. As comunicações de radiocomunicação são alcançadas por meio de bandas ISM de frequência aberta, com uso de rádios industriais e um protocolo customizado da Bombardier.

O sistema ATC do veículo é uma arquitetura redundante de duplo-canal, de verificação cruzada, usando princípios à prova de falhas. Para assegurar a segurança do sistema, duas CPUs leem independentemente as mesmas entradas e determinam a condição apropriada das saídas. Todas as entradas e saídas são então verificadas em cruzamento por cada placa de CPU, para garantir que não possa ocorrer qualquer falha simples. Todas as saídas relacionadas à segurança, ou são à



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

prova de falhas no projeto ou são implementadas com arquitetura de dupla saída, de forma que uma única falha no hardware de saída não possa causar uma condição não segura.

Há dois conjuntos de equipamentos do ATC do veículo em cada trem para redundância de operação e garantir a disponibilidade, sendo que o ATC do Veículo interage com outros sistemas a bordo do trem.

Na figura 3.3.3 pode-se observar as seguintes interfaces:

- Sistema de Propulsão e Frenagem (via trainlines);
- Portas do trem (via trainlines e rede Canbus);
- Sistema de Informação aos Passageiros (via rede Canbus);
- Sistema de monitoramento do trem (via rede Canbus).

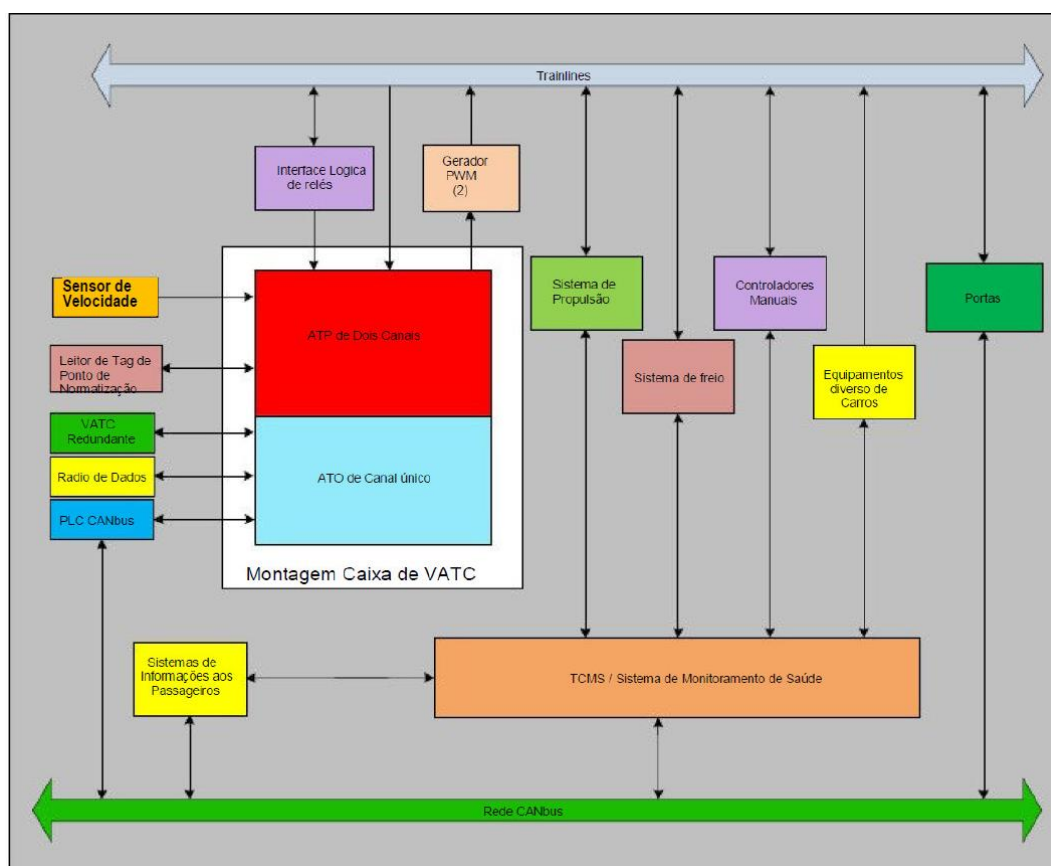


Figura 3.3.3: Interfaces do ATC do veículo



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.3.3 Descrição do Sistema de Comunicação Terra – Trem

O sistema de comunicação terra – trem pode ser visualizado como uma “caixa preta” onde a mensagem de dados de um formato específico é passada em ambas as direções, com rendimento e taxas de erro esperados. No sistema, o sinal é passado tanto como dados de banda base (Ethernet) ou em radiofrequência, operando no espectro de difusão de banda de 2400 MHz (ISM Band). As frequências selecionadas são específicas de acordo com o projeto e respeitando as normas vigentes.

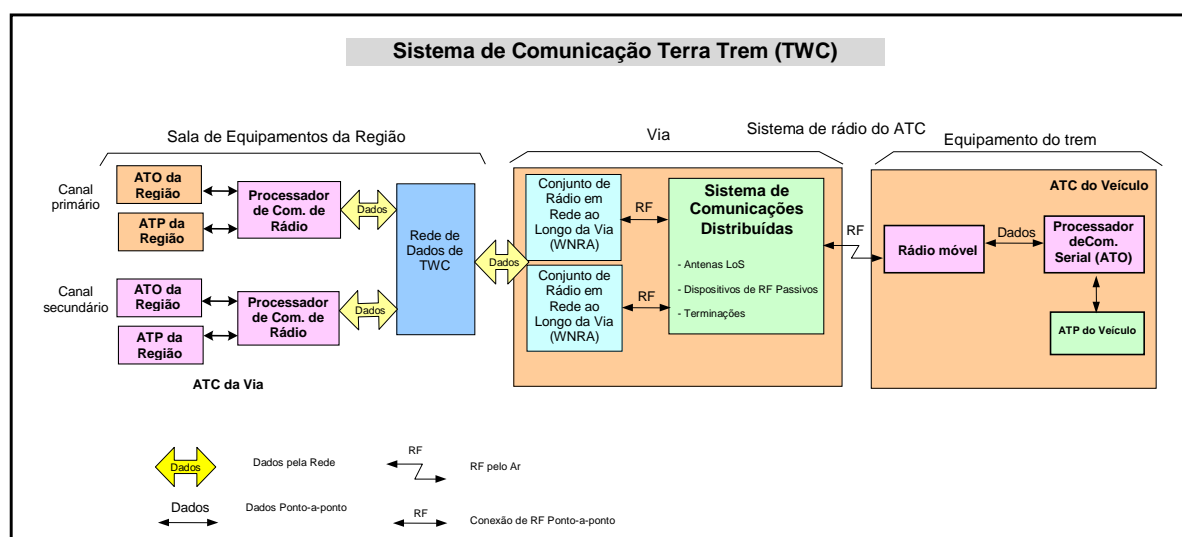


Figura 3.3.3: Diagrama de comunicação Terra – Trem

O Processador de Comunicação de Rádio (RCP) está no começo e no fim da viagem da mensagem pelo sistema do TWC. O RCP aglomera dados de seu respectivo computador do RATP em um pacote de dados do ATC. Esse pacote é enviado ao NRS/STD do Módulo da Rede de Rádio-Via (WNRA) para ser distribuído a todas as WNRA localizadas na região de controle do RCP. As WNRA enviam a mensagem de controle do trem por meio do link de radiocomunicação a ser recebido pelo rádio de dados móveis (MDR). O MDR que responde transmitirá seu buffer de resposta pelo link de radiocomunicação e o processo inteiro será repetido na ordem inversa.

O diagrama da Figura 3.3.4 mostra uma visão de alto nível dos principais componentes do sistema. Os dados de controle do trem são transmitidos por meio da rede de dados da via entre a sala de equipamentos e os rádios montados na via.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

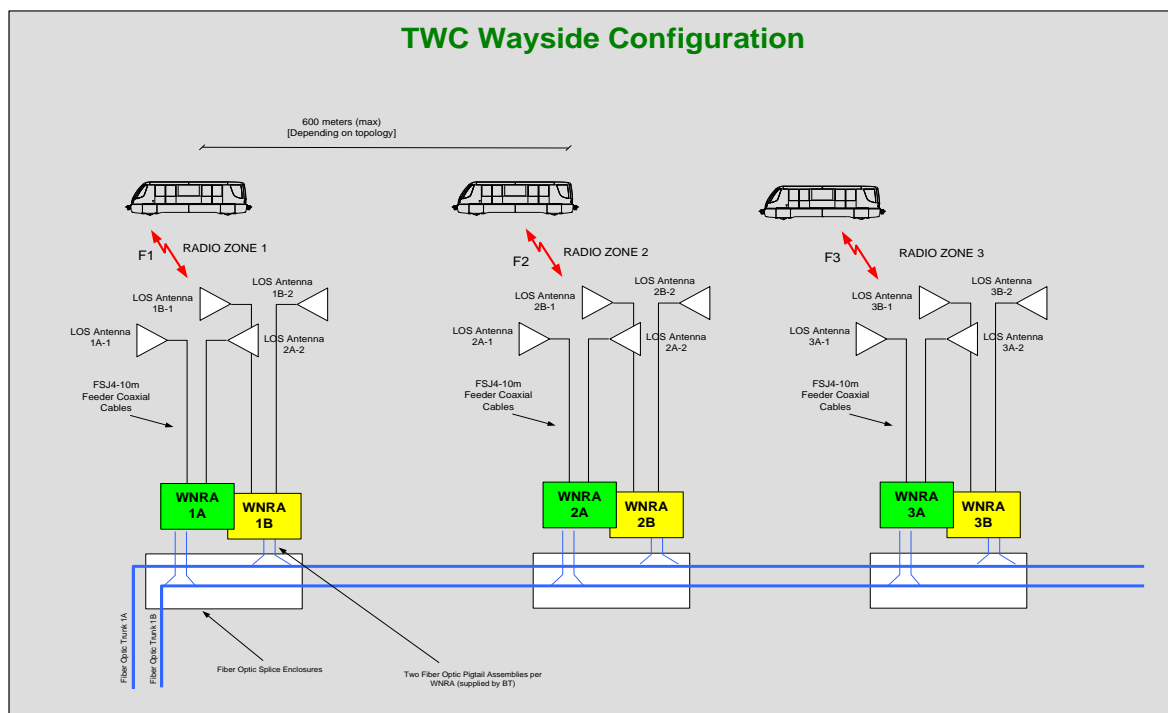


Figura 3.3.4 – Principais componentes da Comunicação Terra – Trem

O subsistema NRS fornece comunicação contínua entre todos os trens e os rádios da via.

Os rádios usados no sistema NRS não são compatíveis com a especificação IEEE 802.11. Diferentemente dos sistemas 802.11, o sistema de mensagem aérea não é feito com base em um endereço IP. Cada trem equipado com ATC tem dois endereços únicos da cabine no sistema, o qual é usado nos pacotes ATC entre a região e os ATCs. A transição entre zonas de rádio é realizada pelo equipamento ATC, não pelos rádios. O uso dos endereços de cabine em vez dos endereços IP e a transição de rádios móveis de uma região de frequência para outra são feitos para aumentar o desempenho e o determinismo do sistema.

O núcleo da Rede de Transmissão de Dados está conectado a cada RATP. A rede de dados inclui os Conjuntos de Rádio em Rede ao Longo da Via (WNRA), que age como pontos de acesso de rádio (RAP) para comunicações do trem com a via.

O sistema da antena de rádio da via consiste nas antenas de linha de visão (LoS). Os dados de controle do trem são trocados entre os sistemas da via e do trem por meio desse link. O RATP é responsável pela formatação de todos os dados a serem transmitidos aos trens. Ele recebe informações do controle central por meio da RATO, e transmite os dados junto com seus próprios dados aos trens. O RATP também recebe todos os dados dos trens em sua região, distribuindo a



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

parte pretendida para o RATO. O equipamento de Rádio a bordo inclui antenas LoS e MDR (rádio de dados móveis a bordo dos trens).

3.3.4 Principais Funcionalidades do Sistema de Sinalização CityFlo 650

As principais funcionalidades do Sistema de Sinalização CBTC Cityflo 650 que permitem a operação e movimentação automática dos trens ao longo da via principal e das vias dos pátios são apresentadas nos itens a seguir.

3.3.4.1 Reserva de Rota Manual

A reserva de rota manual envolve o operador do Centro de Controle Centralizado selecionando as zonas de tráfego necessárias para adição ou remoção de uma restrição temporária de velocidade zero, a qual proíbe a movimentação de trens em automático nas TZ's correspondentes, bem como provoca o travamento do track switch quando da imposição da MRR nas respectivas TZ's pertencentes à região do track switch.

Esta função deve ser implementada sob qualquer trem em modo manual. O procedimento para adição ou remoção da MRR dependerá de uma confirmação independente de uma segunda pessoa, inclusive a chave de confirmação/remoção da MRR se encontra no posto do Supervisor do Centro de Controle Centralizado no Bloco B do POT.

3.3.4.2 Alinhamento de Rotas

O alinhamento de rotas automático estará disponível para trens comunicantes, sendo que para os trens não comunicantes ou no modo de condução manual, o operador do Sistema de Controle Centralizado deverá estabelecer a reserva de rota manual - MRR.

O RATO sempre associa duas grandes rotas para cada trem. Estas rotas estão pré-programadas no sistema e são automaticamente aplicadas pelo sistema de regulação. Também podem ser selecionadas pelo operador do Sistema de Controle Centralizado.

Em caso de queda do Sistema de Controle Centralizado, o RATO utiliza algumas rotas padrão para permitir a continuidade da operação automática dos trens. No caso de existir algum comando relacionado com a regulação de tráfego (trem retém, trem direto, plataforma fora de serviço, etc.), o subsistema RATO removerá todos eles, a fim de permitir que os trens continuem trafegando em toda a linha. Os comandos restritivos (proibição de saída nos bloqueios, proibição de entrada nos bloqueios, restrição de velocidade, modo manutenção, interdição de chave e a reserva de rota manual - MRR) são mantidos na condição de degradação do Sistema de Controle Centralizado.

3.3.4.3 Cancelamento de Rotas

A rota será automaticamente removida após a passagem do trem ou se houver um comando de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

cancelamento enviado pelo operador do Sistema de Controle Centralizado. O comando de cancelamento sempre será aceito pelo sistema, fechando automaticamente o sinal. Em caso de trens comunicantes, a rota destravará quando o trem na área de approach reporte velocidade zero. Em caso de ultrapassar o ponto de conflito associado ao sinal, o trem será automaticamente autorizado a continuar, após a parada. Se tiver algum outro ponto de conflito ativo (máquina de chave sem verificação), ou alguma outra condição de segurança que impeça o trem continuar, o trem ficará parado até que a condição seja removida.

No caso de existir um trem na área de approach quando o comando de cancelamento de emergência (ERC) foi enviado, o sinal tornar-se-a vermelho e um temporizador de 60 segundos será estabelecido antes de destravar a rota e o track switch correspondente.

3.3.4.4 Rota por Chamada associada a reserva de rota manual (MRR)

O estabelecimento da rota por chamada sempre está associada à condição da existência de uma reserva de rota manual (MRR), porém, o cancelamento é associado ao temporizador caso haja um trem na área de aproximação. Se não houver trem na área de aproximação ou houver um trem comunicante, o cancelamento da rota é imediato realizado automaticamente pelo sistema.

A reserva de rota manual (MRR) aplica uma restrição de velocidade zero nos segmentos associados. Se o primeiro segmento for em região de track switch, a velocidade zero será imposta e o track switch será travado pela MRR. A velocidade zero implica o movimento em modo manual do trem nessa área. As rotas por chamada não cancelam pela passagem de trem.

3.3.4.5 Rota Permanente – Sobreposição do Operador do Centro de Controle

As rotas permanentes não destravam pela passagem do trem. Se uma rota permanente for comandada pelo operador do Sistema de Controle Centralizado, o sistema irá automaticamente solicitar a reabertura do sinaleiro (aspecto amarelo) após ser fechado pela passagem do trem. Rotas Permanentes não são canceladas em caso de queda do Sistema de Controle Centralizado.

3.3.4.6 Proibição de Entrada nos Bloqueios

O comando de proibição de entrada nos bloqueios não permite rotas entrando sobre bloqueio de entrada, e se houver uma rota já alinhada esta será cancelada.

3.3.4.7 Proibição de Saída nos Bloqueios

O comando de proibição de saída nos bloqueios não permite rotas saindo desse bloqueio de saída, e se houver uma rota já alinhada esta será cancelada.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.3.4.8 Modo manutenção na região do Track Switch

O modo de manutenção impede a movimentação automática do track switches, assim como impede o estabelecimento de rotas sobre ele. O modo manutenção ativado será semelhante à condição do painel de comando do track switch (SCP) estar em modo local, impedindo qualquer comando remoto.

3.3.4.9 Interdição de Chave - Track Switch

A interdição de chave irá proibir o movimento automático do track switches. Rotas ainda podem ser estabelecidas e os trens passarão normalmente por uma chave interditada.

3.3.4.10 Proteção contra Violação de Bloqueio em AMV – GVS

A verificação de violação de bloqueio do AMV determina se qualquer trem não autorizado entrou na área do track switch. Se qualquer violação de um track switch travado for detectado, os pontos de conflito associados ao track switch violado são ativados. No caso de entrada de um trem em modo manual na área do track switch sem rota estabelecida, mas com as máquinas de chave em posição favorável, um alarme de GVS será ativado para o Sistema de Controle Centralizado.

3.3.4.11 Botão de Retenção de trem na plataforma da Estação e vias de Estacionamentos

O Sistema de Sinalização CBTC suporta a função de retenção de trem nas plataformas das estações próximas ao acesso aos Pátios, nas vias de estacionamento dos Pátios e na máquina de lavagem automática dos trens.

Esta função será ativada, através de um botão de acionamento nas plataformas da via principal, estacionamentos dos pátios e na máquina de lavar, quando pressionado informará ao Sistema de Sinalização CBTC a necessidade de impor uma região de zona proibida.

Uma vez estabelecida à zona proibida, a movimentação do trem nesta área será da seguinte forma:

- Os trens fora da zona proibida ficarão proibidos de entrar nesta área;
- O trem parado dentro da zona proibida ficará proibido de se movimentar;
- O trem que estiver em movimento dentro da zona proibida aplicará imediatamente os freios de emergência.

3.3.4.12 Restrição Temporária de Velocidade

A função de restrição temporária de velocidade é uma redução no limite de velocidade de um segmento de via em relação à velocidade civil. Uma restrição de velocidade ativa se aplica a todos os trens comunicantes que são conduzidos neste segmento de via. Todas as restrições de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

velocidade são consideradas como comandos críticos.

As restrições de velocidade podem ser aplicadas com os valores de 10, 20, 30, 40 km/h e 50 km/h, além da restrição zero (0 km/h).

3.3.4.13 Inversão do Sentido de Movimento do Trem

Essa funcionalidade fornecerá recursos para a inversão do sentido de movimento do trem na via, através dos controles das TZ's (traffic zones) possibilitando a movimentação em sentido contrário ao anteriormente estabelecido, respeitando os limites de movimento autorizados pelo sistema.

3.3.4.14 Retenção de Trem em Estações – Trem Retém

O controle de retenção de trem em uma estação permite ao operador do Sistema de Controle Centralizado reter o trem parado com portas abertas na estação até que o comando de Trem Retém seja removido. Se o operador enviar um comando de fechar portas, as portas vão fechar, mas o trem vai continuar retido na estação.

Além disso, a função possui mecanismos automáticos que permitem reter o trem em sua estação atual, caso não seja possível se deslocar para seu próximo destino, com base nas condições existentes no percurso. O RATO manterá as portas do trem e da estação abertas no caso de ativar a retenção automática.

3.3.4.15 Controle do Tempo de Parada na Estação

O tempo de parada na estação é determinado pelo RATO com base nos dados enviados pelo sistema de regulação. O RATO começa a contagem do tempo de parada na estação quando o trem reporta velocidade zero e portas abertas, e o sistema de portas de plataforma reporta portas abertas. O tempo de parada poderá ser modificado pelo operador do Sistema de Controle Centralizado.

O sistema RATO garante o tempo mínimo de 10 segundos de portas totalmente abertas na estação.

3.3.4.16 Passagem Direta do Trem pela Estação – Trem Direto

O comando de Trem Direto pode ser colocado em qualquer estação pelo operador do Sistema de Controle Centralizado. Quando um trem direto estiver ativo, os trens não param e continuam até a próxima estação onde o comando "Trem Direto" não estiver ativo. O comando de Trem Direto pode ser aplicado aos trens, indicando se o trem deve parar em todas ou nenhuma das estações até o seu destino. Se a máscara do trem já estiver adentrado no circuito da plataforma, quando o comando de "Trem Direto" é solicitado, o trem não vai mudar seu destino, realizando a parada nessa estação.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.3.4.17 Retorno Automático de Trens

O sistema prevê rotas automáticas para o retorno de trens nas terminais de manobra e em algumas estações da linha, de acordo com as grandes rotas programadas. Caso o operador do Sistema de Controle Centralizado desejar retornar um trem em outro ponto da linha, basta selecionar uma das grandes rotas pré-programadas.

3.3.4.18 Despacho e Recolhimento de Trens

Essa funcionalidade permite o despacho e recolhimento dos trens dos pátios de acordo com programação pré-determinada ou por meio de comando dos Postos de Controle.

O sistema possibilitará na sua configuração final o recolhimento e o despacho de trens automaticamente das vias de estacionamento dos pátios.

3.3.4.19 Comunicação Suplementar

Esta função fornece dados de localização do trem ao Centro de Controle via um Canal de Rádio Suplementar (infraestrutura do sistema SCMVD), permitindo que haja um rastreamento não vital do trem por uma rede de rádios completamente separada da rede do sistema ATC, permitindo ao operador do ATS confirmar a localização de um trem com falha de comunicação conforme relatada pelo operador do trem. Assim, a localização do trem será transmitida ao Centro de Controle até mesmo nos casos em que haja múltiplas falhas de qualquer um dos subsistemas (funções) que utilizem a rede de comunicação bidirecional contínua trem – via do sistema ATC.

De posse desta informação na tela do Centro de Controle Centralizado, o operador do CCO, quando monitorando um trem se deslocando em modo manual via procedimento operacional, terá uma visão adicional sobre: a posição do trem, para confrontá-la com a posição informada pelo operador do trem; o sentido de movimento do trem está coerente com a reserva manual de rota (MRR); se o trem está ou não posicionado sobre uma região de track switch. Além disso, o sistema ATS proporcionará outra camada de segurança, a qual verificará se a localização de um trem conduzido de forma completamente manual está plenamente dentro dos limites da reserva manual de rota (MRR) e, se não estiver, efetuará a parada dos trens em automático de todo o sistema. Essa ação encerrará as atividades de todos os trens em modo ATO e evitará a movimentação automática dos track switches em todo o sistema CBTC onde os procedimentos de violação tenham ocorrido.

3.3.4.20 Teste de partida dos trens no Pátio

Este teste é realizado nos estacionamentos dos pátios, para testar alguns subsistemas do trem, tais como: sistema de propulsão e frenagem, sistema de portas, sistema de informação aos passageiros e os dois controladores de bordo ATC, antes de despachar o trem para a via principal.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

O teste de partida irá testar se os dois controladores de bordo ATC podem realizar um ciclo de portas e um pedido de freio de emergência. Caso qualquer um dos testes de partida falhar, o trem será rotulado como em falha, o sistema da regulação ATR ou o operador do Centro de Controle Centralizado poderá decidir identificar outro trem para possível despacho automático para a via principal.

3.3.5 Sistema de Controle Centralizado – SCC

O Sistema de Controle Centralizado - SCC é responsável pela supervisão e controle da movimentação de trens nas vias principais, nos estacionamentos, despacho e recolhimento de trens nos pátios, sendo responsável também pela supervisão e controle da alimentação elétrica, dos equipamentos auxiliares, do fluxo de passageiros e da administração e serviços disponibilizados pelo SCC.

O SCC realiza a supervisão e o controle global do processo de transporte de passageiros, podendo comandar, monitorar e configurar equipamentos dos sistemas controlados instalados nas estações, vias, pátios e trens.

O SCC controla o sistema de transporte enviando "comandos" para os equipamentos de campo, comandos estes definidos a partir de objetivos preestabelecidos (intervalos entre trens, tempos de parada em estações, momento de abertura dos disjuntores de alimentação elétrica, etc.). Eventos ocorridos no campo geram "indicações", que são transmitidas ao SCC. Estas indicações, em conjunto com os objetivos preestabelecidos, norteiam o controle efetivo do sistema de transporte.

Atualmente, o trecho entre as estações Vila Prudente/Oratório e o Pátio Oratório da Linha 15 são operados a partir do CCO, localizado no Bloco B do Pátio Oratório, nas seguintes condições:

- O controle e a supervisão da movimentação segura de trens são realizados a partir do Posto de Controle SCT, pertencente à arquitetura do Sistema de Sinalização CBTC, com funcionalidades para atendimento às condições operacionais atuais. O Sistema de Sinalização CBTC definitivo no trecho Vila Prudente/São Mateus e no Pátio Oratório incorporará soluções que permitirão os Sistemas SCT, SIMTR e SPO realizarem plenamente as funcionalidades sob suas responsabilidades, conforme descrito a seguir.
- O controle e supervisão da alimentação elétrica, equipamentos auxiliares e do fluxo de passageiros são realizados por uma solução provisória. O Sistema de Controle Centralizado - SCC definitivo incorporará soluções que permitirão os Sistemas SCE, SEA, SFP, SAS, SIMEA realizarem plenamente as funcionalidades sob sua responsabilidade, conforme descrito a seguir.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

O SCC definitivo possuirá características de sistemas de alta disponibilidade e confiabilidade e permitirá a supervisão e o controle de todos os sistemas a ele conectados. O SCC proverá automação de funções rotineiras, a fim de deixar os operadores livres para a realização de funções de estratégia e de comunicação.

A supervisão e o controle do processo de movimentação de trens serão exercidos, prioritariamente, a partir do SCC, permitindo a execução de todos os requisitos funcionais e operacionais. Porém, existirão recursos locais para exercer esse controle, dependendo de estratégias ou condição operacional do sistema.

O SCC é composto pelos seguintes sistemas:

- SCT - Sistema de Controle e Regulação dos Trens (Vias e Pátios);
- SCE - Sistema de Controle de Energia;
- SEA - Sistema de Equipamentos Auxiliares;
- SFP - Sistema de Fluxo de Passageiros;
- SPO - Sistema de Programação de Ofertas;
- SAS - Sistema de Administração e Serviços;
- SIMTR - Simulador de Movimentação de Trens;
- SIMEA - Simulador de Energia, Equipamentos Auxiliares e Passageiros;
- SSI - Sistema de Segurança da Informação;
- SIG - Sistema de Informações Gerenciais.

3.3.6 Sistema de Controle e Regulação de Trens

O SCT será responsável pela supervisão e controle da movimentação de trens nas vias principais, nos estacionamentos e nos pátios, assim como pelo despacho e recolhimento a partir de qualquer local em que os trens estejam mantendo informações de identificação e posição de todos os trens, controlando o destino dos trens e otimizando as zonas de manobras.

O SCT controlará a movimentação de trens por meio da programação de oferta, enviando comandos para os equipamentos de campo.

O SCT garantirá o controle efetivo do sistema de transporte por meio das informações de eventos ocorridos em campo e dos objetivos programados previamente para a operação de tráfego, gerando ações corretivas e preventivas sobre os desvios encontrados.

O SCT proverá automação de funções de movimentação de tráfego, a fim de deixar os seus operadores disponíveis para a escolha de funções de estratégia e de comunicação que serão aplicadas pelo sistema.

O SCT será o responsável pela distribuição e regulação de trens na linha, executando a



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

programação de entrada e saída dos trens nas vias, pátios e estacionamentos, adequando e corrigindo desvios na distribuição dos trens, conforme programação de oferta estabelecida ao contexto operacional existente.

O SCT fornecerá um conjunto de recursos para contornar situações de anormalidade e degradação como, por exemplo, operação em via singela, sugerindo estratégias operacionais.

3.3.7 Sistema de Controle de Energia – SCE

A alimentação elétrica para a Linha 15 - Prata origina-se na subestação primária, que recebe energia em 88 kV da concessionária, realiza uma primeira transformação de tensão e distribui esta energia em 22 kV para as estações e para os pátios.

A energia elétrica distribuída passa a alimentar duas outras subestações, a saber:

- Subestação Retificadora - alimenta o sistema de tração do trem. Esta subestação baixa e converte a tensão para 750 Vcc;
- Subestação Auxiliar - alimenta o sistema de baixa tensão. Esta subestação abaixa (460Vca, 220/127Vca) e converte (125Vcc) a tensão a níveis compatíveis com os equipamentos da estação (escadas rolantes, bloqueios, painéis, lâmpadas entre outros).

O SCE realizará a supervisão e controle da transformação e distribuição de energia elétrica (baixa, média, alta tensão e tração) e dos automatismos do sistema de energia.

O SCE supervisionará e controlará automatismos do sistema de energia, bem como monitorará e controlará o consumo e a demanda de energia elétrica do sistema de transporte.

Em caso de degradação do sistema elétrico, o SCE informará/sugerirá ao SCT contorno operacional.

3.3.8 Sistema de Controle de Equipamentos Auxiliares – SEA

O Sistema de Controle de Equipamentos Auxiliares realizará a supervisão e controle dos equipamentos de serviços auxiliares, atuando nos sistemas de ventilação principal, de ventilação das salas técnicas, de ar condicionado, de bombas, de detecção de incêndio e de iluminação utilizados nas estações, incluindo todo o trecho de via e os pátios.

3.3.9 Sistema de Controle de Fluxo de Passageiros – SFP

O SFP realizará a supervisão e controle do fluxo de passageiros nas estações e nos trens, atuando em escadas rolantes, elevadores e bloqueios, sendo também responsável pelo acompanhamento de Pessoas com Deficiência (PCD).

O SFP, por meio das informações enviadas pelo SCAP, registrará a lotação nas plataformas das



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

estações, dado este a ser utilizado na regulação pelo SCT.

O SFP possibilitará a seleção e controle de câmeras para monitoração de passageiros, vias e equipamentos e será o responsável pela comunicação audiovisual com os usuários através de envio de mensagens escritas, mensagens de voz e vídeo.

3.3.10 Sistema de Programação de Oferta – SPO

O SPO será responsável pela programação de todos os eventos associados à regulação dos trens, executada pelo SCT, tais como viagens, entrada e saída de trens. Essa programação considerará as informações de demanda histórica de passageiros e dados da Matriz Origem/Destino para calcular a oferta de trens adequada ao carregamento de passageiros nos trechos de via, nos diversos períodos do dia.

O SPO considerará as características físicas e operacionais da linha, como tempos de manobra, tempos de parada, tempos de percurso, nível de conforto e disponibilidade de trens.

3.3.11 Sistema de Administração e Serviços – SAS

O SAS será responsável por permitir pesquisas "online" e "offline" das informações referentes aos sistemas controlados.

O SAS promoverá a geração e a difusão da lista de objetivos, de comandos, de avisos pré-programados e de parâmetros operacionais, incluindo o programa de oferta, ao Posto do SCT e aos Postos do SCE, SEA e SFP. Além disso, permitirá a administração das senhas dos profissionais, das versões de software e dos parâmetros operacionais de todos os sistemas que compõem o SCC.

O SAS permitirá a exportação das informações da base de dados para outras máquinas, internas ou externas ao SCC.

3.3.12 Simulador do Sistema de Controle de Tráfego – SIMTR

O SIMTR é uma ferramenta a ser utilizada para simulação, treinamentos e testes de versões do software do SCT e para testes de estratégias operacionais. Ele simula as funções do SCT, do SSC e dos trens e utiliza o programa de oferta para implementar funções de regulação.

Para atender a esses objetivos, o SIMTR implementará um conjunto de funções básicas, avançadas e de automatismo, conforme o Sistema de Sinalização e Controle (SSC).

O SIMTR tem como premissa retratar o comportamento da movimentação dos trens, observando os modelos físicos que descrevem a sua cinemática e o sistema de controle automático de trens.

O SIMTR irá se comportar de forma idêntica ao campo, respeitando sua lógica de funcionamento e



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

seus tempos de ação, não havendo distinção, para os módulos funcionais do SCT, entre a comunicação com o campo ou com o SIMTR.

O SIMTR será capaz de reproduzir os acontecimentos entre o campo e o sistema central, por meio dos dados armazenados no sistema, possibilitando rever e analisar um determinado momento da operação comercial. Também será possível, por meio dele, criar cenários operacionais a partir de dados retirados do SAS ou da programação feita por seus operadores.

3.3.13 Simulador de Treinamento de Energia, Auxiliares e Passageiros – SIMEA

O SIMEA é uma ferramenta utilizada para simulação, treinamentos e testes de versões do software do SCE, SEA e SFP e para testes de estratégias operacionais.

Para atender a esses objetivos, o simulador implementará um conjunto de funções básicas, avançadas e de automatismo, conforme o sistema controlado.

O simulador tem como premissa retratar o comportamento dos equipamentos de campo, permitir mudar cenários de atuação e simular falhas.

O SIMEA irá se comportar de forma idêntica ao campo, respeitando sua lógica de funcionamento e seus tempos de ação, não havendo distinção, para os módulos funcionais do SCC, entre a comunicação com o campo ou com o simulador.

O SIMEA será capaz de reproduzir os acontecimentos entre o campo e o sistema central, por meio dos dados armazenados no sistema, possibilitando rever e analisar um determinado momento da operação comercial. Também será possível, por meio dele, criar cenários operacionais a partir de dados retirados do SAS ou da programação feita por seus operadores.

3.3.14 Sistema de Segurança da Informação – SSI

O SSI será responsável pelo controle das permissões de acesso à rede e aos dados do SCC, gerenciando as permissões de autenticação de usuário e execução dos aplicativos, privilégios e senhas.

O SSI gravará logs, comandos, atividades dos usuários, ações no sistema e atividades não autorizadas, de forma a facilitar o rastreamento.

O SSI gerenciará os serviços ativos, monitorando e verificando todos os elementos da rede via SNMP.

3.3.15 Sistema de Informações Gerenciais – SIG

O SIG será responsável pela interface entre o SCC e a rede corporativa. Disponibiliza, para a rede corporativa, informações operacionais e de desempenho do sistema de transporte. Além disso,



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

transfere, para o SCC, informações de programação de acesso, de Matriz Origem/Destino e parâmetros operacionais.

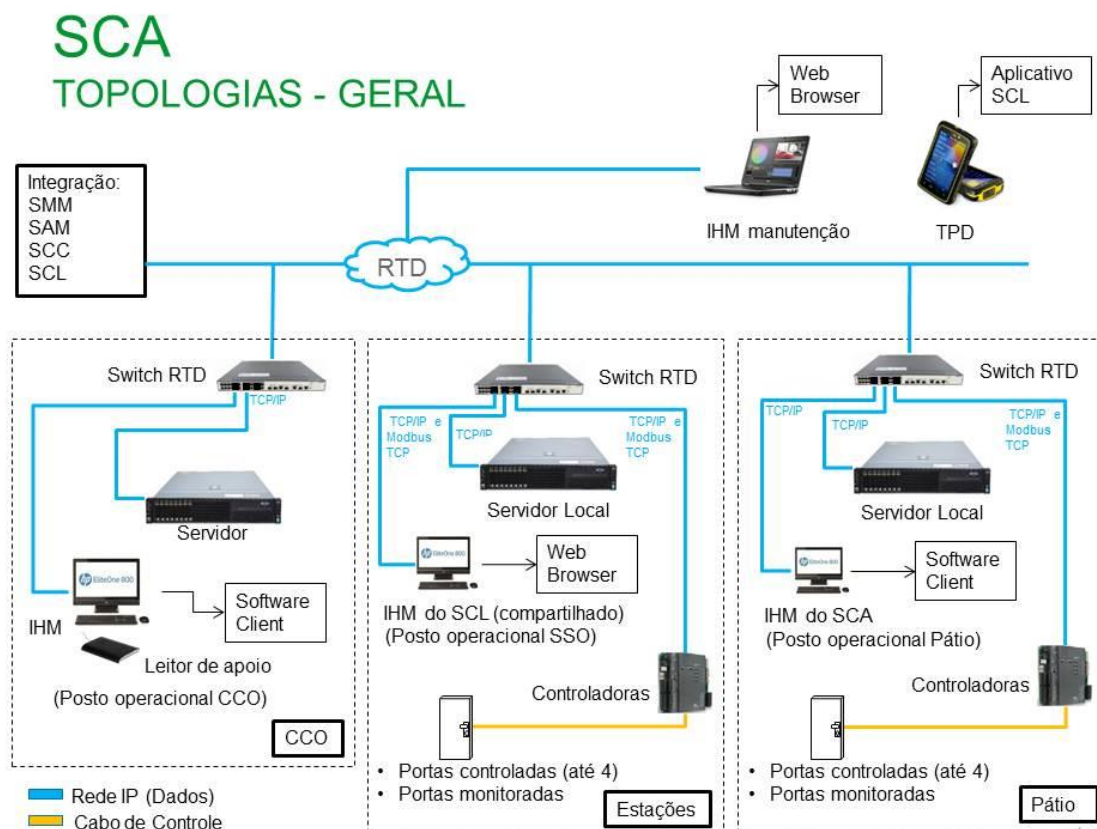
3.4 Sistemas de Telecomunicações

3.4.1 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO – SCA

3.4.1.1 Descrição Geral

O Sistema de Controle de Acesso (SCA) será instalado em todas as estações, subestações primárias e no Pátio da Linha 15 – Prata. O Sistema de Controle de Acesso é responsável por gerenciar e controlar o acesso de pessoas nas estações, subestações e pátio. Este controle é obtido por intermédio da controladora de acesso conectada ao equipamento de identificação.

3.4.1.2 Características Técnicas e Funcionais





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Figura 1 – Arquitetura típica do Sistema de Controle de Acesso

O SCA é responsável por gerenciar e controlar o acesso de funcionários e ou prestadores de serviços nas Estações, Subestações e Pátio da Linha 15 - Prata.

O controle e o registro das pessoas que transitam pelos ambientes controlados são gerenciados a partir do software de gerenciamento e operação do SCA, permitindo ou não seu acesso através de critérios pré-determinados, registrando a movimentação para o conhecimento absoluto de todas as informações a respeito das pessoas que acessam o local.

A versão cliente deste aplicativo é instalada no computador operacional do SCA utilizado para operação do sistema de controle de acesso no CCO.

A operação do sistema é realizada a partir do software instalado nos computadores (IHM). O serviço para esta interface acessa o banco de dados no servidor de gerenciamento central do CCO, ou o servidor web caso seja acessado via uma web browser.

A comunicação entre os equipamentos de diversas localidades é realizada através da RTD (protocolo TCP/IP).

O SCA é integrado com o Sistema de Controle Local (SCL), que recebe alarmes/status como: porta violada, porta aberta, dentre outros.

O SCA permite realizar configuração de acordo com a necessidade da operação e recebe comando pré-configurado como, por exemplo: abrir porta. Estes comandos podem ser configurados de acordo com a necessidade da operação através do SCL.

3.4.2 SISTEMA DE ARRECAÇÃO E PASSAGEIROS – SCAP

3.4.2.1 Descrição Geral

O Sistema de Controle de Arrecadação e de Passageiros (SCAP) é responsável pelo controle de acesso de usuários portadores de bilhetes e cartões, considerados válidos, entre a área livre e a área paga das estações e contagem de usuários para áreas de transferência.

Este sistema é composto de bloqueios eletrônicos de porta de vidro nas estações Oratório e Vila Prudente e de tripé nas estações do trecho São Lucas a Iguatemi. Na estação Vila Prudente está instalada uma linha de dispositivos de contagem eletrônica (DCEs) que contam os usuários que realizam a transferência entre a Linha 2 do Metrô e a Linha 15.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Todos os bloqueios possuem validador de bilhetes magnéticos tipo Edmonson e validador de bilhetes tipo *smart card*. O SCAP possui equipamentos para o controle e a centralização de dados no CCO, e a integração com os sistemas de controle local (SCL) e centralizado (SCC).

3.4.2.2 Características Técnicas e Funcionais

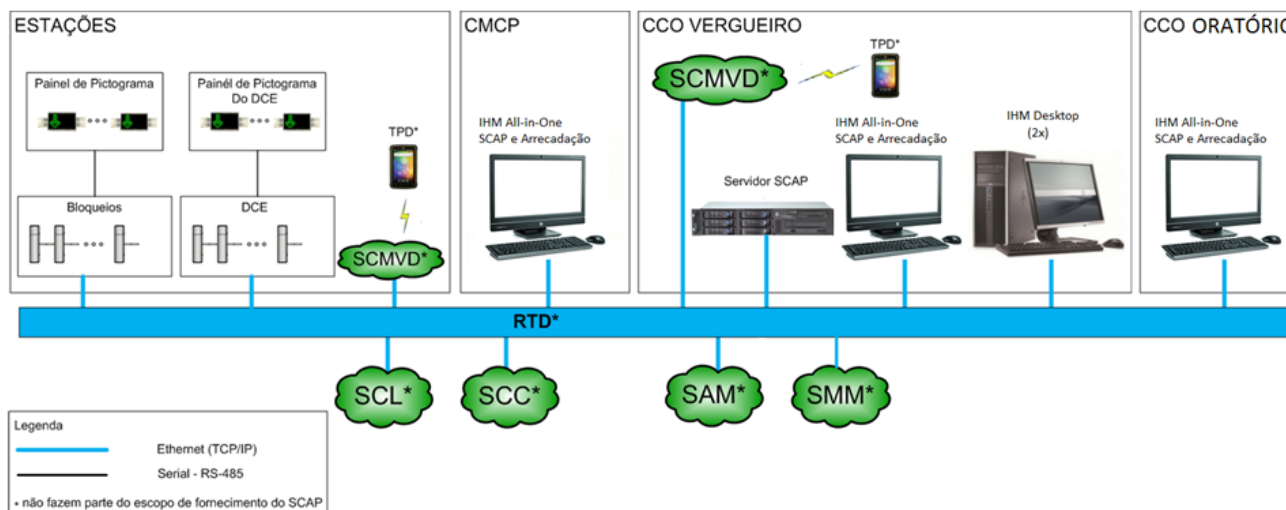


Figura 2 – Arquitetura do Sistema de Controle de Arrecadação e Passageiros

No CCO Vergueiro está previsto o recebimento dos arquivos de tarifação de todos os bloqueios da Linha 15.

Todos os relatórios dos sistemas poderão ser acessados em todas as IHMs, conforme permissões de acesso.

3.4.3 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES FIXAS – SCF

3.4.3.1 Descrição Geral

O Sistema de Comunicações Fixas (SCF) tem como objetivo atender as necessidades de comunicações de voz dos funcionários do Metrô para a Linha 15 - Prata, para isso será fornecido um conjunto de centrais telefônicas que opera sobre redes IP, concebido pelo conceito de Conjunto VoIP.

Os acessos às Concessionárias de Telecomunicações, Operadoras de Telefonia, ocorrem através de troncos telefônicos.

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.4.3.2 Características Técnicas e Funcionais

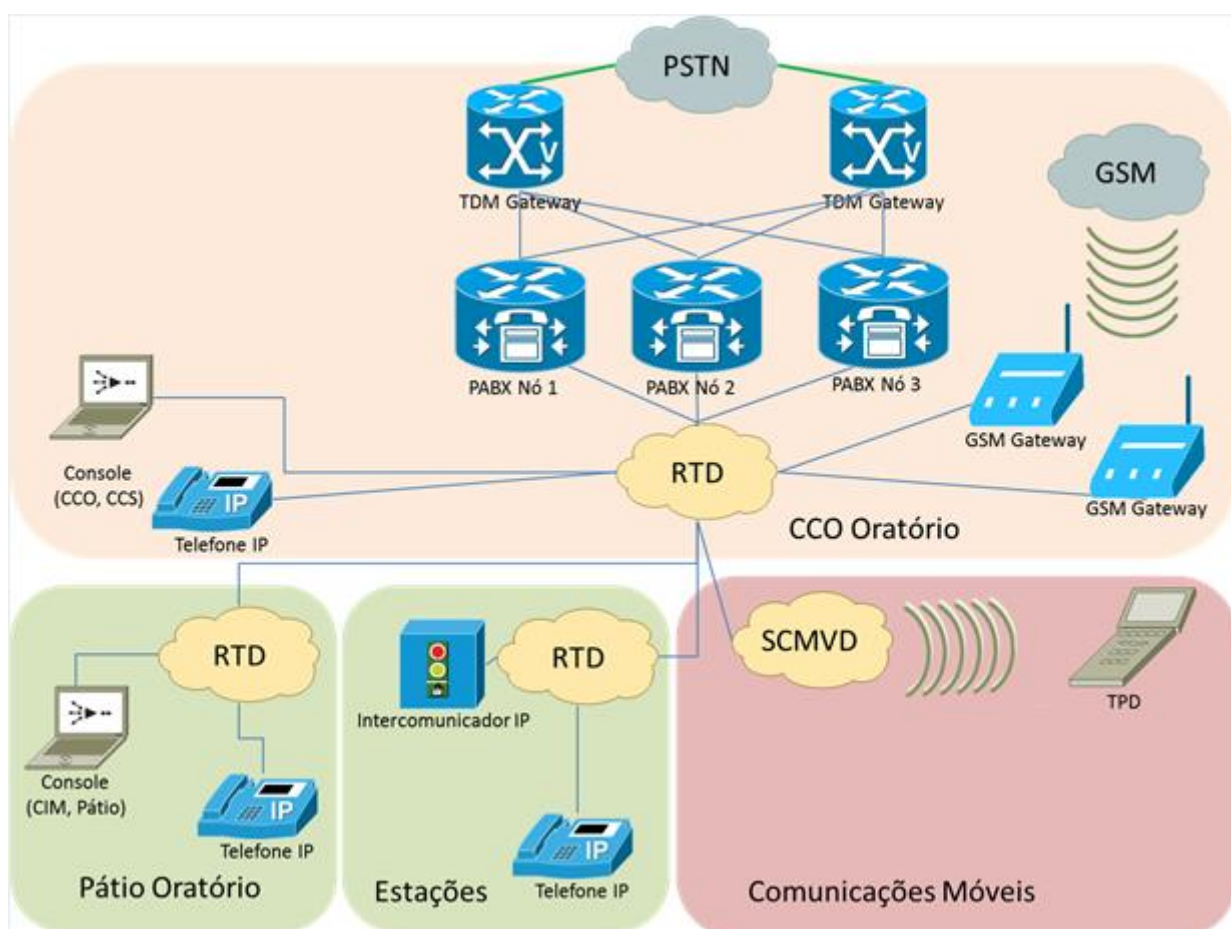


Figura 3 – Arquitetura do Sistema de Comunicações Fixas

Para a Telefonia, é utilizado um sistema baseado em Telefonia VoIP. As Centrais Telefônicas apresentam as seguintes funcionalidades:

- Implementação baseada em software, apresentando modularidade e flexibilidade de configuração e instalação;
- Protocolo de sinalização SIP;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Conexão à rede das Concessionárias de Telecomunicações, Operadoras de Telefonia; Gerenciamento e autenticação dos aparelhos telefônicos IP, intercomunicadores e softphones.

O Sistema prevê os seguintes elementos:

- Telefones IP;
- Softphones, que correspondem a ramais IP das Centrais Telefônicas VoIP, instalados nos TPDs pertencentes ao SCMVD;
- Intercomunicadores destinados aos elevadores e totens de acessibilidade.

3.4.4 SISTEMA DE CONTROLE LOCAL – SCL

3.4.4.1 Descrição Geral

O SCL é responsável pela supervisão e controle de equipamentos instalados nas estações, pátio e subestações.

O sistema supervisor do SCL será baseado numa arquitetura Cliente/Servidor com um servidor de dados redundante e vários clientes que executarão as interfaces gráficas de usuário nas IHMs e TPDs.

Nestes servidores será executado o módulo servidor de dados do sistema supervisor que através de drivers de comunicação, fará a contínua aquisição de dados dos equipamentos de campo por meio da RTD, armazenando-os em seu banco de dados.

Nas IHMs, será executada a parte cliente do sistema supervisor com a interface gráfica do operador, que exibirá as telas sinópticas para monitoração e permitirá comandos para operação dos subsistemas e do próprio SCL. Os TPDs acessarão a interface gráfica via web browser através dos servidores do SCL. O SCL é composto de hardware e software para controle dos subsistemas existentes nas estações, subestações e pátio.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.4.4.2 Características Técnicas e Funcionais

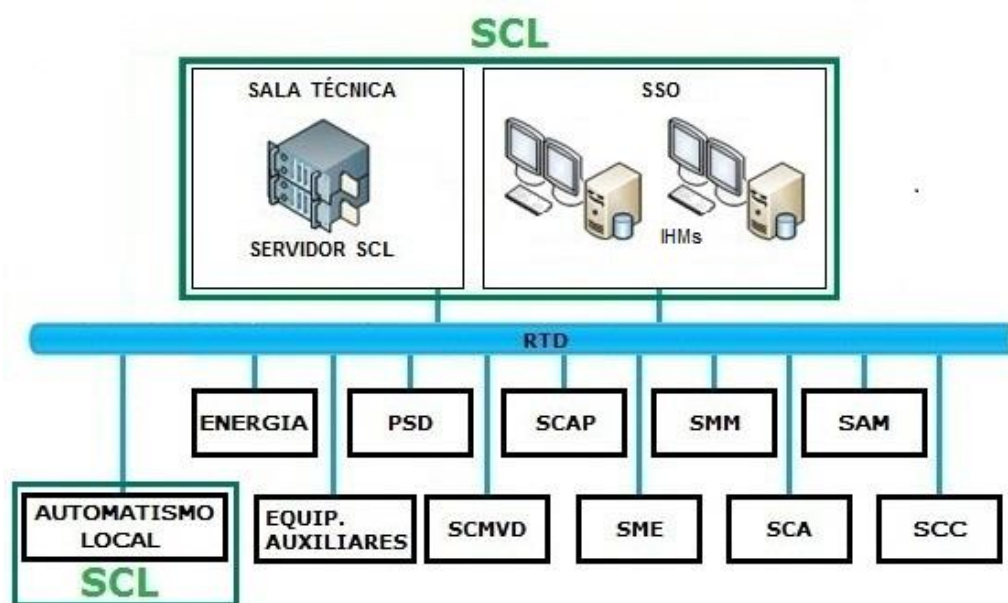


Figura 4 – Arquitetura do Sistema de Controle Local – Estações VPM e ORT

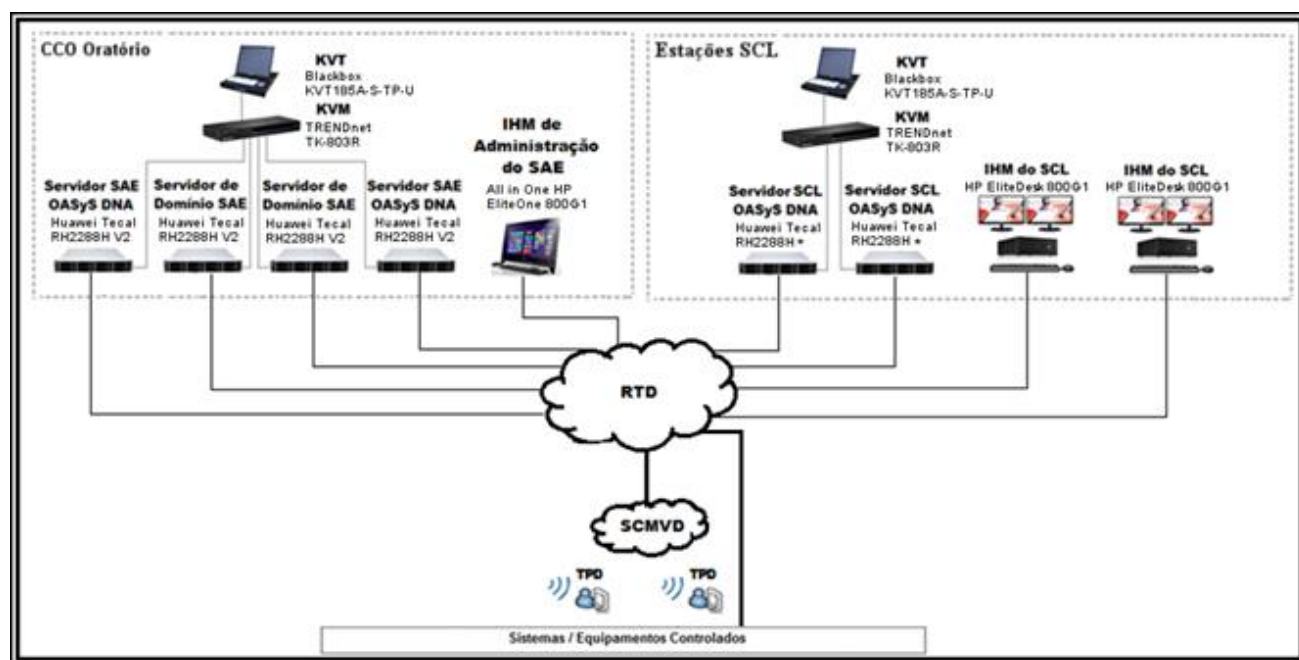


Figura 5 – Arquitetura do Sistema de Controle Local – Estações SLU - IGT



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A prioridade e hierarquia de comandos entre SCL e SCC é definida por uma lógica de programação implementada pelo SCC e consultada pelo SCL. Essa priorização pode ocorrer por subsistemas, por tipos de subsistemas e sua ativação e alteração podem ser realizadas por comando de operador, ou por ações automáticas ocorridas.

São implantados 3 modos de comandos, conforme a hierarquia:

- O primeiro é de monitoramento, inibidas as funções que permitem envio de comandos para o campo;
- O segundo permite o monitoramento e o envio de comandos para o campo sob requisição dos operadores;
- O terceiro permite o monitoramento e comandos automáticos dos equipamentos, através da ativação de lógicas locais de automatismo.

O SCL permite a criação de relatórios. Esses relatórios são elaborados acessando-se as informações dos dados obtidos pelo sistema supervisorio.

Todos os computadores e servidores necessários no sistema serão configurados para sincronismo através de protocolo NTP, disponibilizado pelo SMM.

Os TPDs terão acesso às informações disponíveis dos SCLs das localidades. Seu acesso é feito em cada localidade individualmente, não sendo possível acessar mais de uma localidade simultaneamente.

3.4.5 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS DE VOZ E DADOS – SCMVD

3.4.5.1 Descrição Geral

O SCMVD é responsável por fornecer os serviços de comunicações móveis de voz e dados aos empregados a serviço nas dependências da Linha 15, bem como os serviços de comunicações terra-trem de voz e dados aos equipamentos embarcados nos trens desta Linha.

O SCMVD tem cobertura nas seguintes localidades:

- Estações (salas técnicas, salas operacionais, acessos, corredores) e subestações primárias;
- Pátio (salas técnicas, oficinas e salas operacionais);
- Trens e veículos de manutenção;
- CCO Oratório;
- Vias.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.4.5.2 Características Técnicas e Funcionais

O sistema é composto por softwares e pelos equipamentos descritos a seguir:

a) Access Point sem fio

Os Access Points (APs) são responsáveis pela conexão de rede com os dispositivos que não estão conectados fisicamente à RTD, provendo desta forma, um meio de comunicação completo para as necessidades dos sistemas.

Os APs utilizam tecnologia Wi-Fi reconhecida de mercado em conformidade com padrão IEEE 802.11 a/b/g/n/ac.

b) Servidor de Gerenciamento

O servidor tem como função gerenciar a rede do SCMVD. No Pátio Oratório estão instalados servidores redundantes realizando gerência da rede e a sua instalação será da forma (1+1) com mecanismos de transferência automática para que não ocorra paralisação do sistema.

Os servidores são os equipamentos centrais, que em caso de falha interromperia o funcionamento de todo o sistema, para cada servidor principal. Eles operarão com redundância (HOT/STANDBY) de modo que qualquer um deles pode assumir todas as funções do sistema, porém em condições normais, operarão paralelamente realizando uma divisão de tarefas para reduzir a carga de cada servidor.

c) IHM de Gerenciamento

A IHM de gerenciamento do SCMVD permite o acesso aos servidores de gerenciamento do SCMVD, esta IHM acessa o software instalado nos servidores de gerência utilizando web browser, coletando as informações do sistema como relatório de falhas para análise da rede e desempenho.

d) IHM de Controle

A IHM de controle do SCMVD permite o acesso às controladoras do SCMVD. Esse acesso é realizado através do web browser e permite a configuração dos APs instalados, detecção de dispositivos ou potenciais ameaças de redes sem fio, bem como localização destes equipamentos.

e) Consoles de despacho

As consoles de despacho são equipamentos que gerenciam a comunicação VoIP com os TPDs para o pessoal operativo, pessoal da manutenção e pessoal da segurança do Metrô, de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

maneira a gerar uma interface simples de comunicações gerais a grupos de usuários, trens e veículos de manutenção.

Trata-se de um equipamento que funciona como um *endpoint* SIP que se conecta ao sistema SCF como um ramal adicional do PABX VoIP e que possui uma interface *touch screen*, através da qual pode gerar de forma gráfica: chamadas de emergência, chamadas gerais, chamadas de grupo, chamadas seletivas ou chamadas de áreas.

f) TPDs

Os TPDs (Terminais Portáteis de Dados), com sistema operacional Android, são equipados com softwares de visualização de telas gráficas, planilhas, textos, fotos e vídeos.

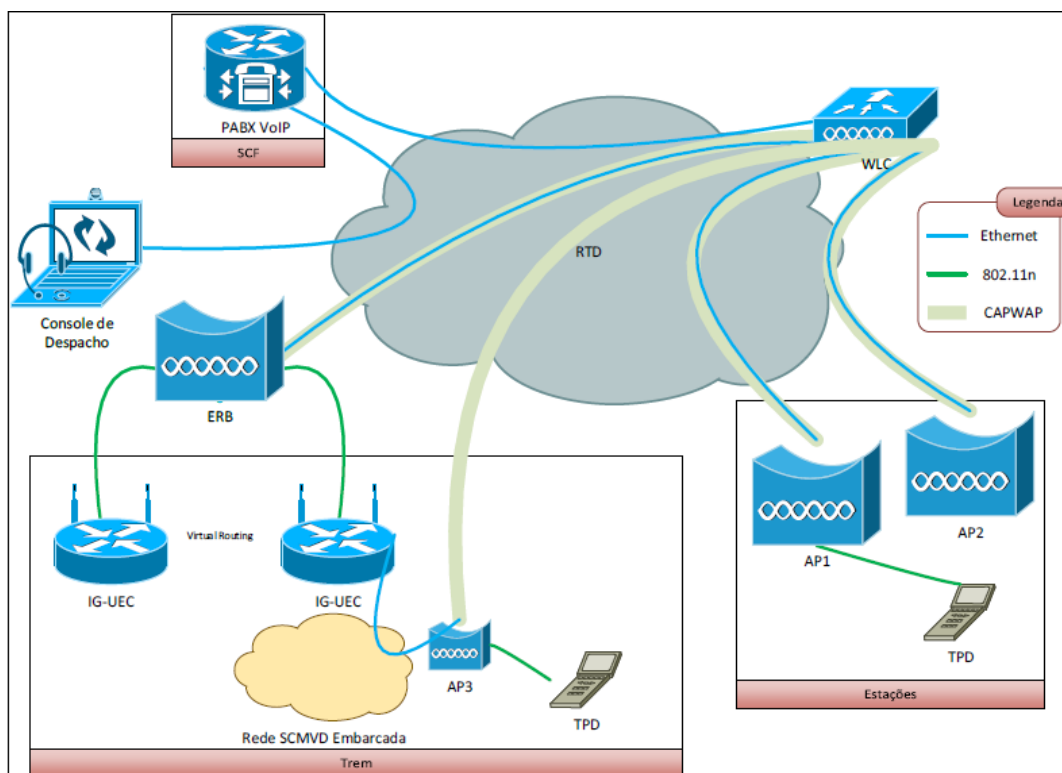


Figura 6 – Arquitetura do Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.4.6 SISTEMA DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICA – SME

3.4.6.1 Descrição Geral

O SME funciona 24 horas por dia, sete dias por semana, realizando a monitoração através de câmeras distribuídas nas localidades a fim de permitir a visualização das estações, das subestações, das vias e do pátio.

O SME é totalmente modular, pois permite a expansão e o crescimento do sistema inserindo-se mais câmeras (fixas ou móveis). Caso ocorra essa expansão, deve-se atentar para que se expandam também os dispositivos responsáveis pela transmissão das imagens (switches da RTD) e equipamentos para armazenamento das imagens (servidores e storage).

As câmeras fixas e móveis têm recursos e qualidade suficientes para identificação das características fisionômicas dos indivíduos que trafegarão nas áreas de cobertura.

3.4.6.2 Características Técnicas e Funcionais

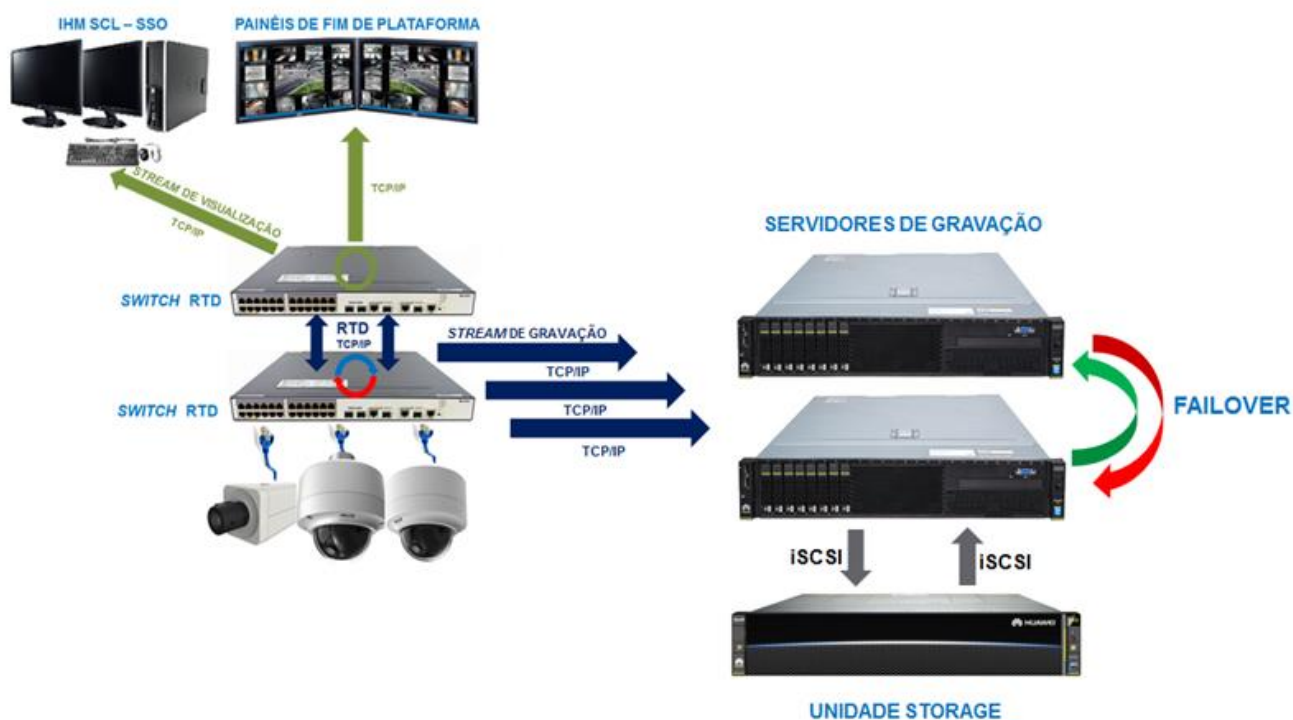


Figura 7 – Arquitetura do Sistema de Monitoração Eletrônica – SME



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

No CCO Oratório está alocada a IHM de Administração do SME que possui acesso a todas as câmeras da Linha 15 - Prata.

O sistema nas diferentes localidades é composto por servidores de gerenciamento, storage para armazenamento de imagens. O sistema também possui painéis de plataforma para visualização das imagens das plataformas.

O SME monitora as áreas das localidades através de câmeras fixas e móveis IP. Todas as imagens das câmeras são gerenciadas pelos servidores de gerenciamento, que também são responsáveis pela gravação das imagens no storage da localidade de acordo com parâmetros configuráveis.

As IHMs permitem a visualização das imagens e o controle das câmeras móveis. O acesso às funções disponíveis na IHM pode ser configurado conforme a necessidade.

O SME, a partir de aplicativos e serviços, tem interface com outros subsistemas, tais como SCL e SCC através da RTD. Os protocolos de comunicação utilizados para comunicação entre o SME e demais sistemas são baseados em TCP/IP.

Os equipamentos do SME serão sincronizados pelo servidor NTP do Sistema Multimídia (SMM).

O SME poderá ser integrado com o SCA, com intermédio do SCL. No SCL, os pontos monitorados a partir do SCA poderão ser vinculados a uma câmera do SME e quando houver um alarme de intrusão, a imagem da câmera vinculada a este ponto poderá ser mostrada no SCL da localidade correspondente ao alarme, para permitir a identificação da ação no ponto monitorado. Essa integração deverá ser programada no SAO (VPM, ORT e POT) e no SAE (demais localidades)

3.4.7 SISTEMA MULTIMÍDIA – SMM

3.4.7.1 Descrição Geral

O Sistema Multimídia é uma plataforma multisserviços que realiza:

- a) Veiculação de mensagens de áudio (voz e música ambiente), vídeo (texto, informações horárias e imagens gráficas) e multimídia (áudio e vídeo sincronizados) a partir das interfaces de operação do SMM e seus aplicativos;
- b) Captação de sinal GPS a partir de uma antena instalada em local apropriado e distribuição de sincronismo horário, via protocolo NTP a partir da central horária instalada no Pátio Oratório;
- c) Integração com os SCL e SCC, para fornecimento de sinalização de falhas e alarmes de manutenção preventiva e corretiva do SMM;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.4.7.2 Características Técnicas e Funcionais

O SMM das localidades pode ser acessado a partir do SCL e do SCC com funções de emissão de mensagens ao vivo e pré-gravadas (voz, texto, vídeo e multimídia) além da programação de mensagens (playlist) para os equipamentos distribuídos nas localidades.

Além das funções supracitadas, há um posto denominado Terminal de Gerenciamento Multimídia (TGM). Sua função é de introduzir, gravar, excluir e gerenciar as mensagens no Sistema Multimídia. As mensagens pré-gravadas poderão ser introduzidas ao sistema mediante um meio externo (CD, pen-drive, etc.) ou por meio do microfone associado ao equipamento que permitirá a gravação de novas locuções. O TGM conta, ainda, com caixas acústicas de monitorização, onde poderemos comprovar a qualidade das emissões.

Assim que recebe uma nova mensagem, o TGM envia essa mensagem ao Servidor Multimídia do CCO e este atualizará os bancos de dados de todas as localidades onde o Sistema Multimídia está instalado.

Está instalado no Pátio Oratório um conjunto de central horária e antena GPS para fornecimento do sincronismo horário dos demais sistemas via protocolo NTP.

Em cada estação/pátio será alocado um servidor de gerenciamento responsável por receber e armazenar as mensagens do servidor do CCO. As mensagens são armazenadas no servidor local e nos reprodutores.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

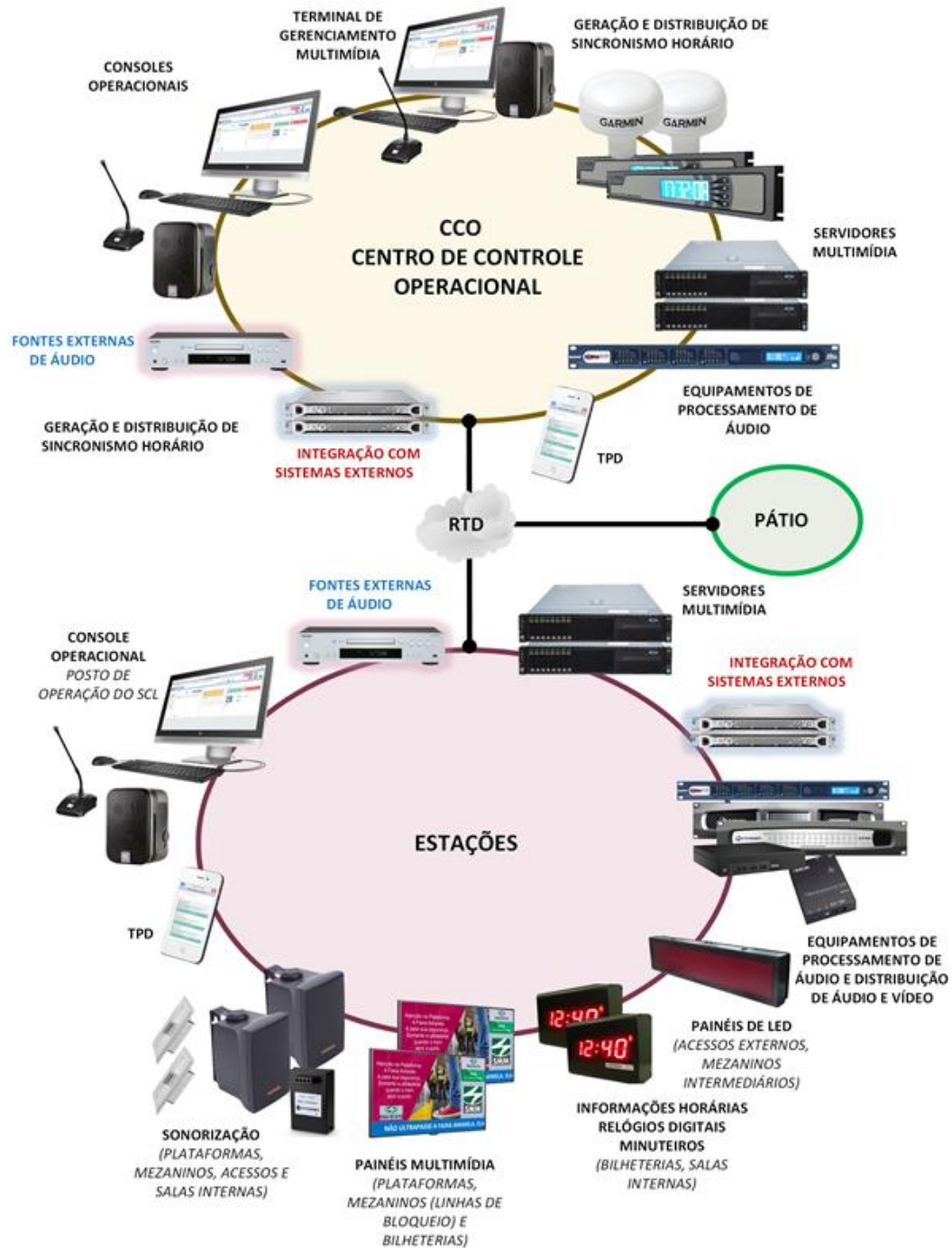


Figura 8 – Arquitetura do Sistema Multimídia



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Nas estações, as mensagens de vídeo são processadas pela matriz de vídeo e encaminhadas pelos extensores de vídeo até os painéis multimídia simples e duplos instalados ao longo da estação. Também há painéis de LED nos acessos e painéis de LED de indicação de embarque para as estações terminais. Em relação às mensagens de áudio, nas estações e pátios, as mesmas são processadas pela matriz de áudio e encaminhadas para os devidos canais dos amplificadores. Serão fornecidos relógios digitais para as estações, pátio e CCO.

3.4.8 SISTEMA DE COMUNICAÇÕES MÓVEIS - SCM

3.4.8.1 Descrição Geral

O SCM é constituído por uma plataforma de comunicação baseada em tecnologia digital e opera na faixa de VHF (30 a 300 MHz).

Este sistema garantirá a comunicação de voz no entorno de toda a linha e na faixa transversal com largura aproximada de 1 km além das áreas do pátio. Este serviço de comunicação atende aos empregados da Segurança e Manutenção na superfície da linha por meio dos Terminais Portáteis (TPs) e Terminais Móveis (TMs) instalados nas viaturas.

Este sistema é de contingência ao Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados - SCMVD, fornecendo o serviço de comunicação móvel de voz aos empregados do Metrô na Linha 15 – Prata.

A distribuição das Consoles de Despacho e das ERBs na figura 3.5.8.2.1 é meramente ilustrativa.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

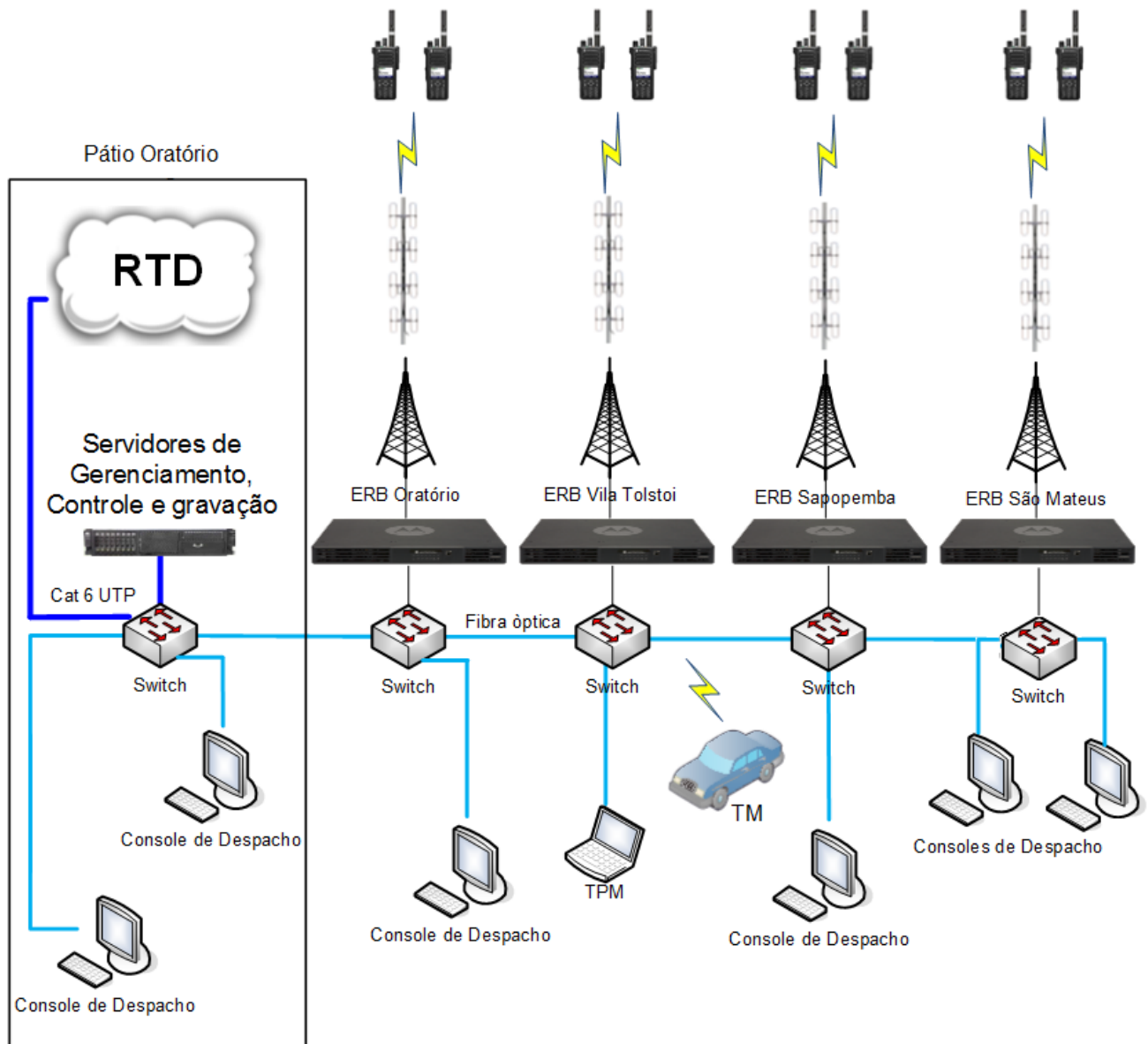


Figura 9 – Arquitetura do Sistema de Comunicações Móveis



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.4.9 REDE DE TRANSMISSÃO DE DADOS – RTD

3.4.9.1 Descrição Geral

A RTD é uma rede convergente, baseada em TCP/IP que fornece os serviços de transmissão de voz, dados e imagem a todos os sistemas usuários nas estações, pátio, subestações, CCO Oratório e CCO Vergueiro.

A RTD possui topologia em anel para interligação das localidades e internamente às mesmas possui as camadas core, distribuição e acesso.

Os usuários desta rede serão:

- Sistema de Controle Local (SCL);
- Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados – SCMVD;
- Sistema de Comunicações Móveis – SCM;
- Sistema Multimídia – SMM;
- Sistema de Comunicações Fixas – SCF;
- Sistema de Controle de Acesso – SCA;
- Sistema de Controle de Arrecadação e de Passageiros – SCAP;
- Sistema de Monitoração Eletrônica – SME;
- Sistema de Controle Centralizado – SCC e subsistemas;
- Sistema de Sinalização e Controle – SSC e subsistemas (informações não vitais);
- Sistemas de Energia Elétrica;
- Sistemas Auxiliares;
- Rede Administrativa.

3.4.9.2 Características Técnicas e Funcionais

A RTD utiliza cabos de fibras ópticas distribuídos em toda a linha (STD).

O sistema em anéis proporciona um backbone de 10Gbps. Estes anéis são formados por até 7 localidades conectadas ao CCO Oratório.

Segue abaixo um exemplo de distribuição dos anéis.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

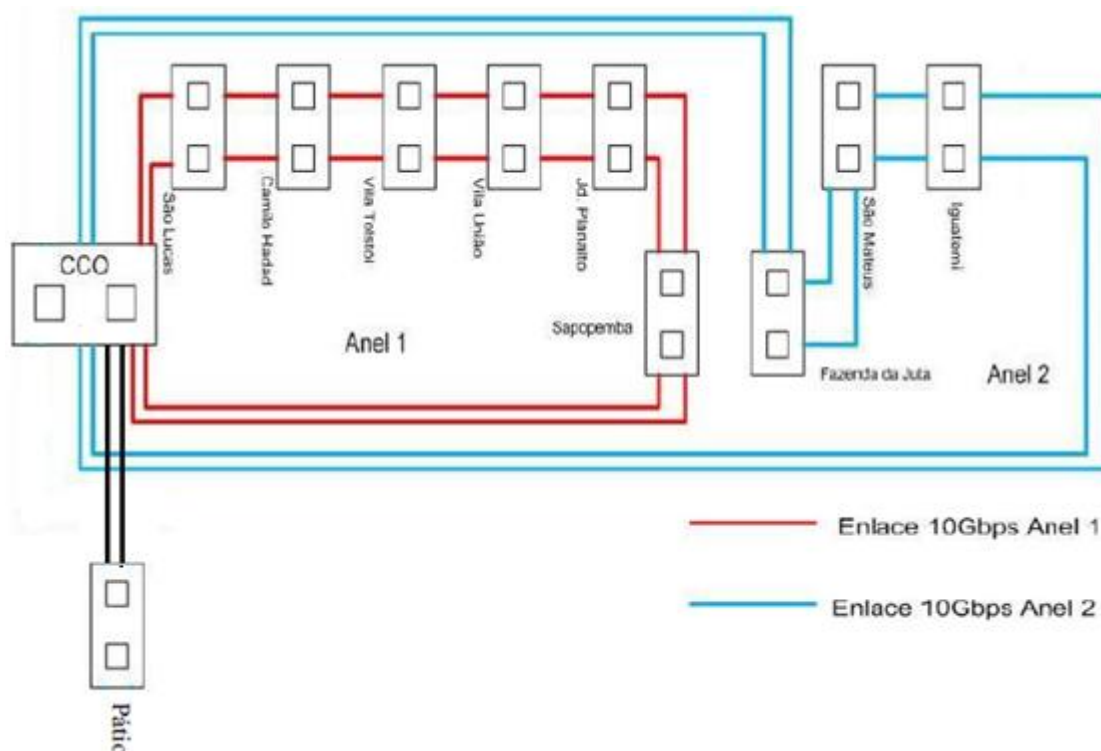


Figura 10 – Arquitetura da Rede de Transmissão de Dados

A RTD é composta por firewalls e switches core, distribuição e acesso, além de servidores de serviços (Radius e DHCP) em todas as estações, pátio e CCO Oratório.

A RTD possuirá marcação e priorização de tráfegos (CoS e Qos), além de políticas de segurança configuradas.

A solução é composta por equipamentos de rede Cisco e Huawei.

A rede possui gerenciamento (segurança, desempenho, configuração e falhas) dos elementos de rede da RTD e monitora também os APs do SCMVD.

A RTD foi projetada com disponibilidade de 99,9998%.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

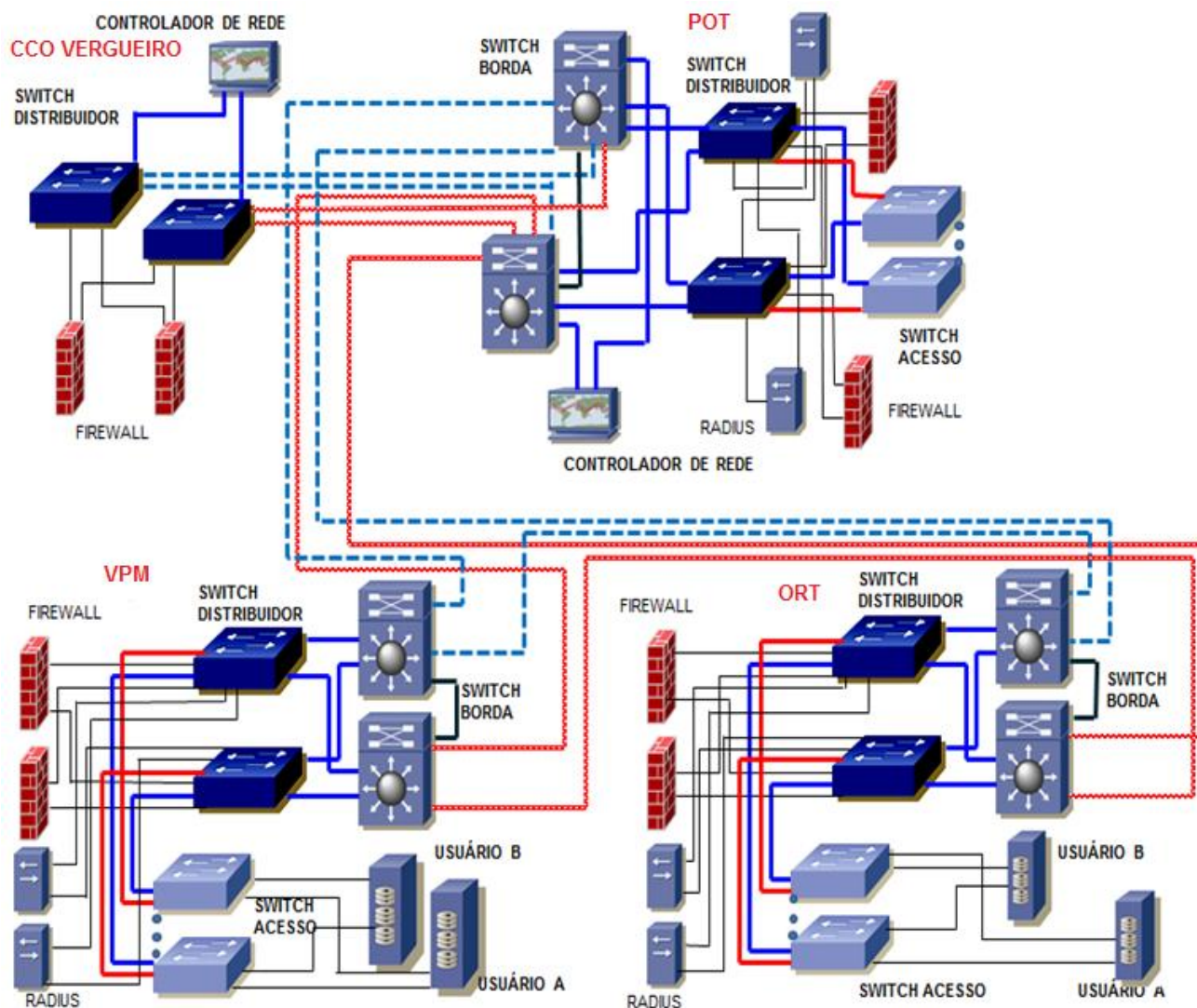


Figura 11 – Arquitetura do Sistema de Transmissão de Dados (VPM, ORT, POT)



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

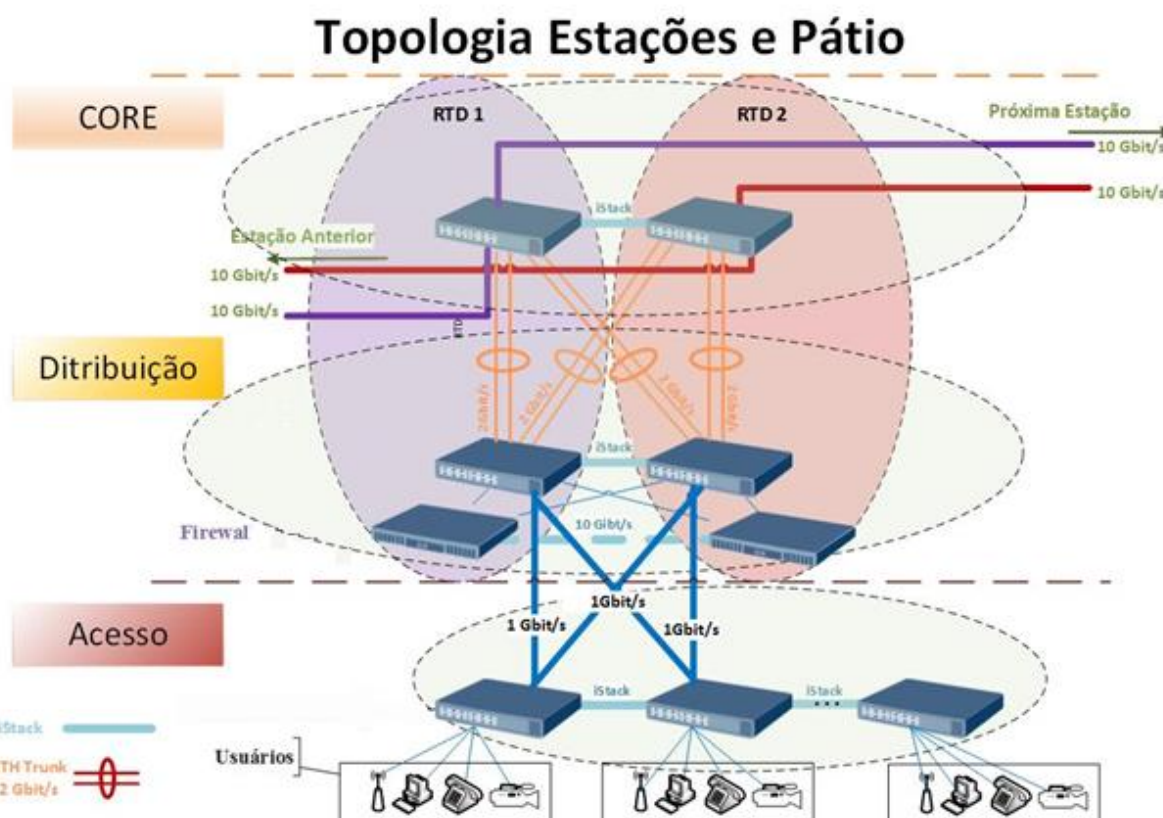


Figura 12 – Arquitetura do Sistema de Transmissão de Dados (SLU-HCT)

3.4.10 SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE DADOS – STD

3.4.10.1 Descrição Geral

O STD compreende as fibras ópticas apagadas entre localidades para utilização dos sistemas em que forem necessárias.

Sistemas usuários considerados:

- Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados – SCMVD;
- Sistema Multimídia – SMM;
- Sistema de Comunicações Fixas – SCF;
- Sistema de Controle de Acesso – SCA;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Sistema de Controle de Arrecadação e de Passageiros – SCAP;
- Sistema de Controle Centralizado – SCC;
- Sistema de Controle do Pátio – SCP;
- Sistema de Sinalização e Controle – SSC;
- Sistema de Monitoração Eletrônica – SME;
- Sistema de Portas de Plataforma – PSD;
- Sistema de Alimentação Elétrica – SAL;
- Sistema de Ventilação;
- Sistema de Informática Administrativa;
- Sistemas de Aplicações Comerciais;
- Sistemas Auxiliares.

Cada sistema usuário implementa os cordões óticos, suportes e arranjos para cabos que são conectados nas fibras providas pelos distribuidores óticos.

Os cabos óticos são compostos de fibras monomodo. As fibras óticas apresentam conectores modelo ST/PC nos DGOs.

Os DGOs situam-se no interior dos gabinetes instalados nas salas técnicas. As fibras são distribuídas para cada usuário do STD a partir dos DGOs.

A distribuição das fibras óticas está da seguinte forma:

- Dois cabos de 72 fibras óticas entre o Pátio Oratório e o CCO de Vergueiro;
- Dois cabos de 48 fibras óticas entre as estações Vila Prudente e Iguatemi, abrindo em todas as estações do trecho.
- Um cabo de 48 fibras óticas entre a SE Primária São Lucas e a estação Camilo Haddad.
- Um cabo de 48 fibras óticas entre a SE Primária Iguatemi e a estação Iguatemi.
- Um cabo de 48 fibras óticas entre o Pátio Oratório e a estação Oratório.
- Um cabo 36 fibras óticas entre a SE Primária Iguatemi e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras óticas entre a estação Iguatemi e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras óticas entre a estação São Mateus e o Pátio Oratório.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Fazenda da Juta e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Sapopemba e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Jardim Planalto e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Vila União e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Vila Tolstói e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Camilo Haddad e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a SE Primária São Lucas e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação São Lucas e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Oratório e o Pátio Oratório.
- Um cabo 36 fibras ópticas entre a estação Vila Prudente e o Pátio Oratório.

3.5 Sistemas de Alimentação Elétrica (SAL)

3.5.1 SISTEMA DE ALTA TENSÃO

DESCRIÇÃO GERAL

O Sistema de Alimentação Elétrica do monotrilho consiste em receber a energia da Concessionária de energia elétrica e distribuí-la nos vários subsistemas. Para isto, se faz necessário transformar a tensão recebida para níveis operacionais seguros, bem como, distribuir a energia de forma a garantir confiabilidade destes subsistemas.

As subestações primárias consistem em receber a energia suprida pela Concessionária de energia, que operam atualmente em 88 kV e que tem previsão de operar futuramente em 138 kV, e transformá-la na tensão de 22 kV, permitindo a alimentação da rede de média tensão.

Este processo é feito através de duas subestações primárias abrigadas em edifícios.

- Subestação Primária São Lucas do tipo blindada, com os equipamentos/barramentos de alta tensão isolados a gás SF6 (GIS – Gas Insulated Switchgear);
- Subestação Primária Iguatemi do tipo convencional.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

As Subestações Primárias operaram de maneira independente, não sendo admitida, por determinação da Concessionária de Energia Elétrica, a operação em paralelo, nem no lado de 88/138 kV nem no de 22 kV.

Cada subestação alimenta um setor da via, sendo que na falta de uma delas, a outra suprirá a energia de toda a linha sem degradação na operação do monotrilho.

As Subestações Primárias possuem 02 (duas) linhas de entrada e duas linhas de saída para 02 (dois) transformadores de 88/138-22 kV, 20/26,6/33,3 MVA, barramentos de 22 kV seccionáveis por disjuntores e linhas de saída em 22 kV para os sistemas de tração e de serviços auxiliares.

Estas duas linhas de entrada derivadas das linhas da Concessionária não trabalham em paralelo. A alimentação das subestações é feita sempre por apenas uma das linhas, sendo que a outra estará em tensão, pronta para um eventual socorro. Está prevista a transferência forçada de linha em carga, com paralelismo momentâneo das linhas de entrada.

Os transformadores de 88/138-22 kV operam normalmente, com carga parcial, sendo que cada um deles tem a capacidade de suprir todas as cargas previstas no trecho. Os dois transformadores operam em paralelo através da interligação dos barramentos de 22 kV.

Os serviços auxiliares das Subestações Primárias são alimentados através de dois circuitos derivados dos barramentos CI e CII de 22 kV da própria subestação, que alimentam dois transformadores de 22000 - 220/127 V. Estes transformadores alimentam as Barras BI - Essencial e BII - Não Essencial) do Quadro Geral de Distribuição de 220/127 V (QGD).

A operação das subestações é totalmente automática com controles e comandos à distância sem a presença de operador.

A opção de socorro se dará a partir da estação mais próxima do Metrô, sendo:

- Subestação Primária São Lucas alimentada em 460 Vca, com transformação 460(440) - 220/127 Vca, pela Estação Camilo Haddad;
- Subestação Primária Iguatemi alimentada em 22 kV, com transformação de 22.000 - 220/127 Vca, pela estação São Mateus.

Ainda, para suprir o quadro na falta total de energia está previsto uma entrada para acoplamento de um Grupo Gerador Diesel móvel em 220/127 V, através do Painel do Diesel Móvel (PDM-220 Vca).

A alimentação das cargas de corrente contínua e a iluminação de emergência de balizamento é feita pelo Quadro de Distribuição de Corrente Contínua (QDCC), alimentado pelo carregador de baterias, constituído por dois retificadores, uma Unidade de Supervisão de Corrente Contínua e Unidades Diodos de Queda (USCC+UDQ) e dois bancos de baterias.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A iluminação de emergência em 125 Vcc está distribuída de forma a propiciar a iluminância mínima requerida em caso de falta total de energia. Neste conjunto, cada retificador tem a capacidade de suprir simultaneamente as correntes de recarga das baterias 1 e 2 e as correntes de regime dos serviços auxiliares das subestações.

As baterias têm a capacidade suficiente para atender, em conjunto, todas as cargas das subestações pelo período de 2 horas. Para evitar que sejam ultrapassados os limites de tensão nos consumidores, foi prevista a utilização de uma unidade de diodos de queda, instalada no mesmo armário da unidade de supervisão.

Existe um sistema Inversor/Chave Estática alimentado a partir do Sistema 125 Vcc, e um painel (PDF) para distribuição e alimentação dos equipamentos eletrônicos.

Para alimentar o sistema de iluminação normal e tomadas, e a iluminação externa das subestações existem os painéis de luz convenientemente distribuídos e específicos para as áreas internas e externas das subestações, sendo que o painel de luz destinado à iluminação externa tem o seu acionamento através de fotocélulas.

3.5.1.1 Subestação São Lucas

A Subestação São Lucas está localizada na Avenida Luiz Ignácio de Anhaia Mello altura do nº 6500 com a Rua Augusto Lobo Moura, junto a linha de transmissão de Energia Elétrica Paulista, na cidade de São Paulo.

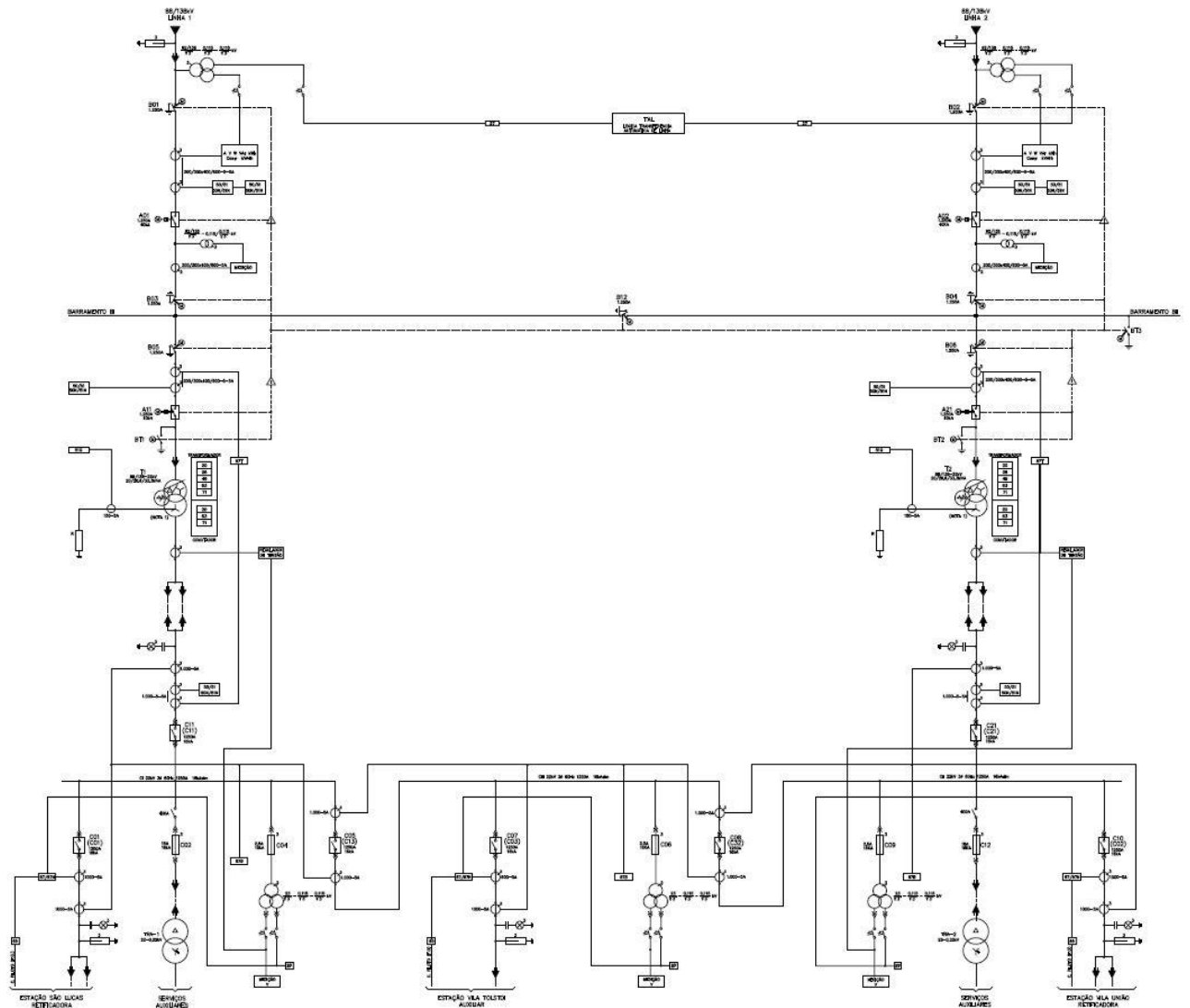
A Subestação foi concebida por um bloco subdividido em duas áreas, sendo que uma abriga os equipamentos de Alta Tensão no nível superior e a outra, no nível térreo, o programa da Casa de Comando.

Devido a necessidades técnicas, a Sala Elétrica que abriga a SF6 foi projetada de modo a estar isolada, dentro do possível, dos outros ambientes e do ambiente externo.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017



Esquema unifilar de S/E Primária São Lucas

3.5.1.2 Subestação Iguatemi

A Subestação Iguatemi está localizada na Rua André de Almeida, na altura do número 2100, ao lado da linha de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – CTEEP Leste

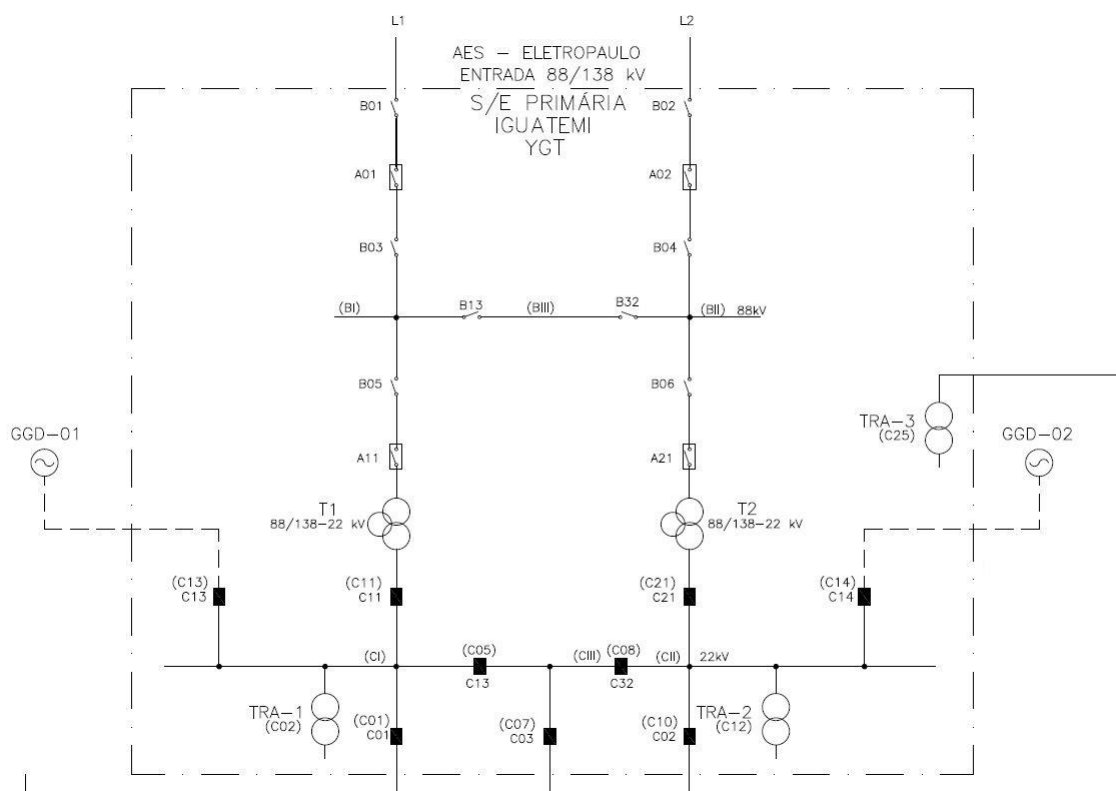
A Subestação Primária Iguatemi foi concebida por dois blocos distintos, sendo que um abrigará os equipamentos de Alta Tensão e o outro a Casa de Comando.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Na parte frontal do terreno se localiza a Casa de Comando da Subestação Primária Iguatemi, e ao fundo do terreno está localizada a edificação que abriga os equipamentos de Alta Tensão.



Esquema unifilar de S/E Primária Iguatemi

3.5.2 SISTEMA DE MÉDIA TENSÃO

DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de alimentação elétrica é constituído por rede de distribuição de energia elétrica em 22 kVca para as subestações retificadoras e auxiliares, com características de anel intercalado para alimentação dos barramentos dos transformadores para retificadores, e do tipo radial para os barramentos dos transformadores de serviços auxiliares, sendo que os últimos terão possibilidade



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

de socorro pelos barramentos dos transformadores para retificadores nas subestações situadas nos extremos de cada setor.

A rede de 22 kVca de alimentação do sistema elétrico é suprida pelas Subestações Primárias 88/138-22 kVca, sendo uma subestação para cada setor elétrico.

Para possibilitar a transferência automática de setores, no caso de falha em uma das Subestações Primárias, serão instalados painéis de transferências automática de setores (TAS), sendo que deverá ser instalado um painel TAS na estação tronco mais próxima da subestação primária de cada setor.

Em situação de emergência, por ocasião de falha de uma das linhas do anel das retificadoras, a alimentação passará a ser radial.

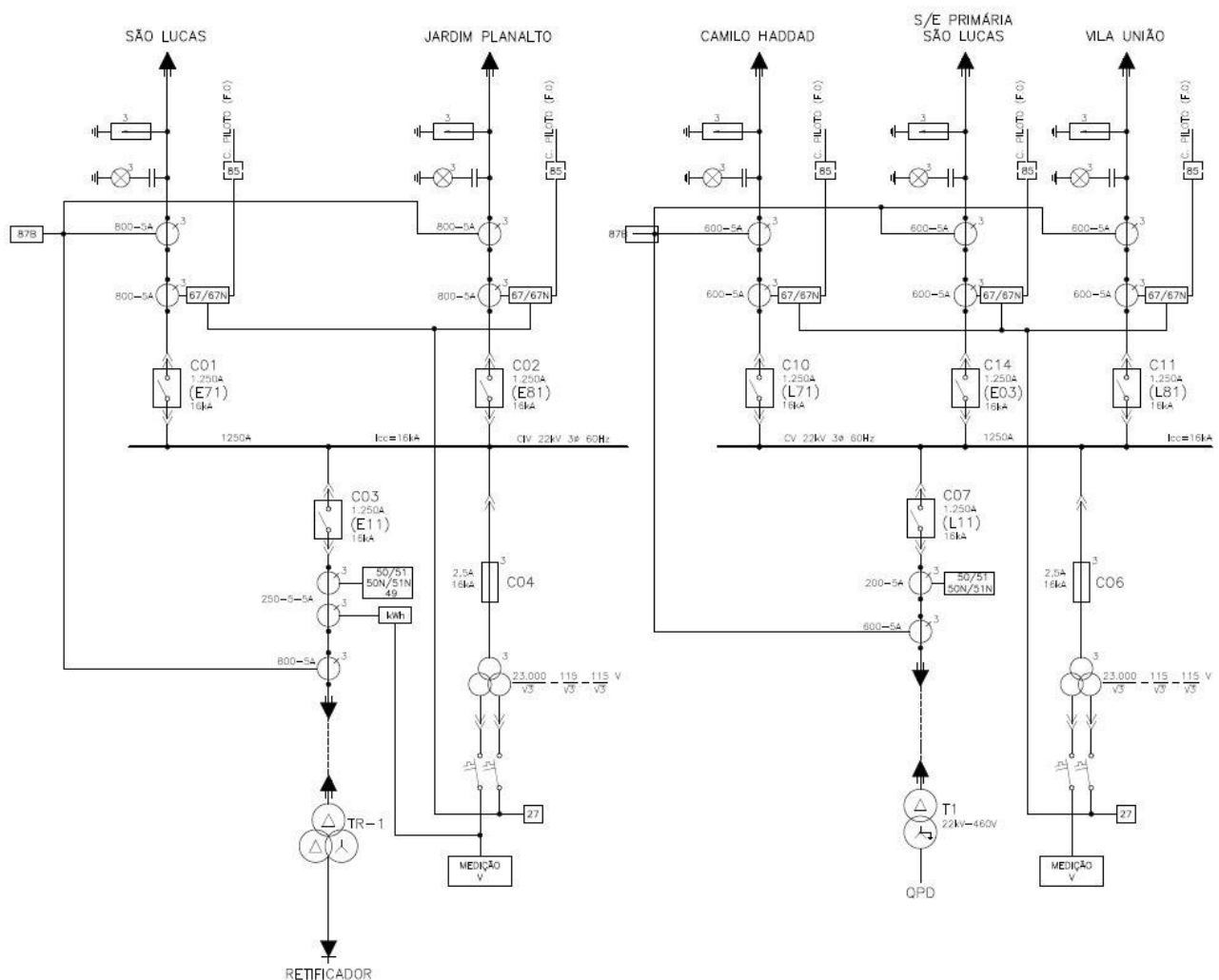
No caso de falha de uma das linhas das auxiliares, é possível socorrer por meio do fechamento do disjuntor de interligação da barra Retificadora e Auxiliar de 22 kVca (TAB).

.O Sistema de Controle Local (SCL) realizará remotamente a supervisão e controle dos equipamentos instalados na estação e no trecho de via sob o seu domínio.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017



Esquema unifilar de uma S/E Média Tensão Típica (estações)

3.5.3 SISTEMA DE TRAÇÃO

DESCRIÇÃO GERAL

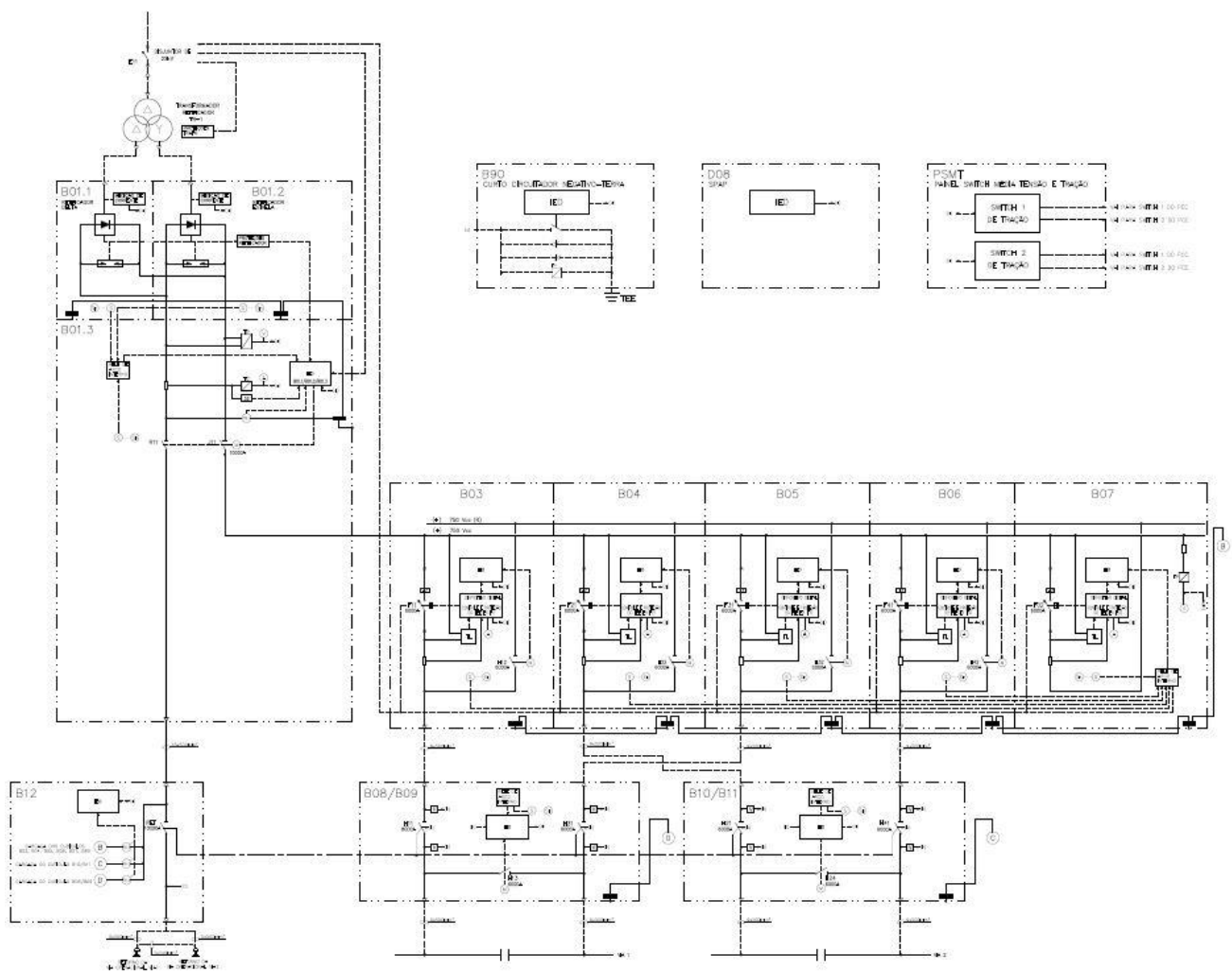
As S/E's Retificadoras são compostas pelos transformadores retificadores, pontes retificadoras e pelos cubículos de tração, que acomodam os disjuntores extrarrápidos (feeders) e as seccionadoras, que alimentam os trilhos de energia das vias.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A configuração de uma subestação retificadora típica é mostrada nas figuras a seguir:

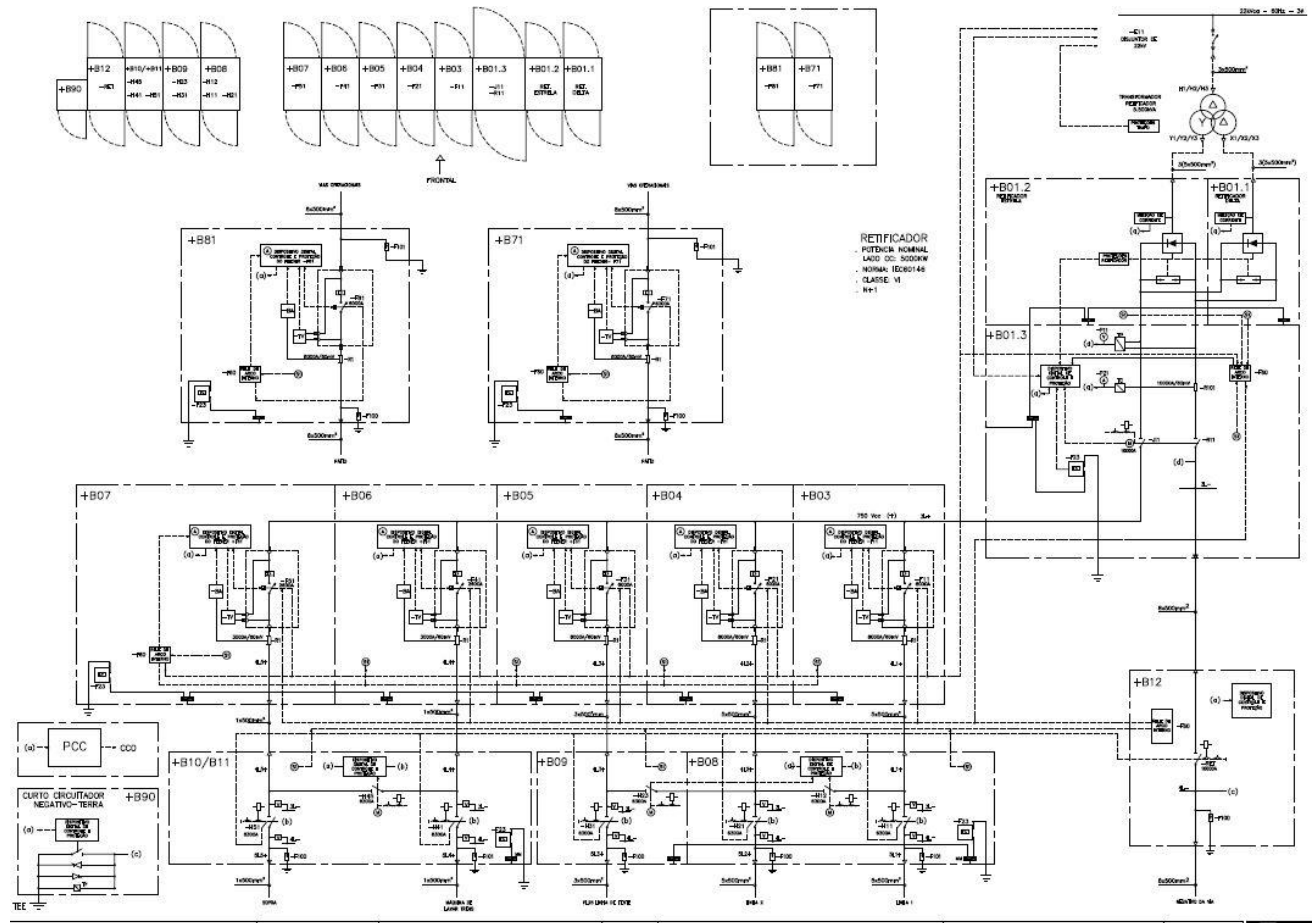


Esquema unifilar de uma S/E Retificadora típica (estações)



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

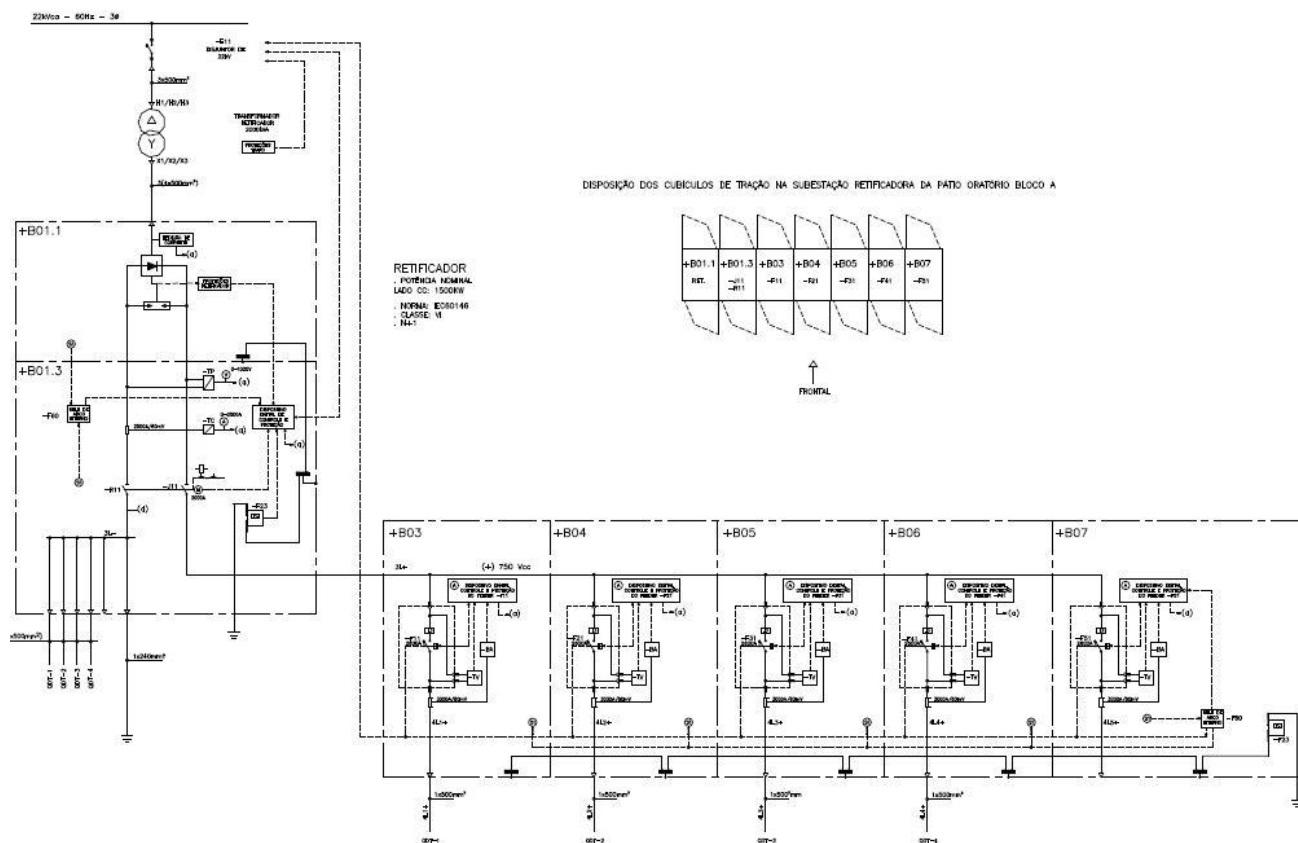


Esquema unifilar de S/E Retificadora Pátio Oratório – Bloco D1



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017



Esquema unifilar de S/E Retificadora Pátio Oratório – Bloco A

3.5.3.1 Requisitos Técnicos

a) Grupo Transformador - Retificador

Os retificadores destinam-se à conversão de corrente alternada em contínua, para o serviço de tração, sendo equipados com diodos de silício, e funcionam perfeitamente acoplados aos transformadores de tração.

A potência nominal na saída de cada retificador corresponde a 5MW, exceto para o grupo retificador do Bloco A do Pátio Oratório que é de 1,5MW.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Na saída do grupo retificador, há uma chave seccionadora bipolar de isolamento, interrompendo o positivo e negativo, com comando manual e elétrico único, instalada em um cubículo independente dos cubículos que contêm as pontes retificadoras.

As classes de serviço para os transformadores-retificadores das estações e Pátio Oratório Bloco D1 são duas, não sobrepostas:

- “Heavy Traction” classe VI, de acordo com a norma IEC 60146 conforme o seguinte ciclo de carga referido à potência e tensão nominal:
 - o 100% continuamente;
 - o 150% por 2 horas;
 - o 300% por 1 minuto.
- Condições especiais: o grupo suporta picos de 300% da carga nominal com duração de 15 segundos, intervalos de 90 segundos, por um período de 2 horas, com carga base de 100%. As classes de serviço para o transformador-retificador do Pátio Oratório Bloco A é:
 - classe II, de acordo com a norma IEC 60146 conforme o seguinte ciclo de carga referido à potência e tensão nominal:
 - o 100% continuamente;
 - o 150% por 1 minuto;

b) Transformador para Retificador

Os transformadores retificadores formam conjuntos com os grupos retificadores, perfeitamente acoplados e balanceados, num projeto integrado de forma a atender as necessidades de potência solicitadas e com um nível de tensão dentro dos padrões admissíveis.

São trifásicos a seco, com 03 (três) enrolamentos, com resfriamento natural, com potência nominal compatível com o ciclo de carga especificado. Os enrolamentos são do tipo convencional, encapsulados em isolamento sólida. O resfriamento dos transformadores é feito naturalmente, pelo próprio ar ambiente (AN).

Os enrolamentos dos transformadores têm limites de elevação de temperatura estabelecidos de acordo com os ciclos de sobrecarga previstos para os grupos retificadores, de forma que não haja danos ou prejuízos aos materiais isolantes, bem como redução na vida útil dos mesmos.

A ligação dos transformadores das estações e Bloco D1 do Pátio Oratório é feita no lado primário em triângulo e os secundários ligados em estrela e triângulo, de forma a se obter uma reação global dodecafásica das pontes retificadoras no sistema de corrente contínua.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A ligação do transformador do Bloco A do Pátio Oratório é feita no lado primário em triângulo e o secundário ligado em estrela, de forma a se obter uma reação global hexafásica no sistema de corrente contínua.

c) Retificador

Os retificadores a diodo são projetados, construídos e ensaiados conforme as prescrições da norma IEC 60146, dimensionados para funcionamento normal mesmo com um diodo a menos em cada braço.

As pontes retificadoras (estrela e triângulo) estão contidas em cubículos metálicos e com os barramentos positivo e negativo interligados e previstos para instalação abrigada. O resfriamento dos retificadores é feito naturalmente, pelo próprio ar ambiente.

A ponte retificadora do Bloco A do Pátio Oratório é do tipo estrela.

d) Disjuntores Extrarrápidos e Seccionadoras.

As S/E's retificadoras são compostas por disjuntores extrarrápidos unipolares (com uma única câmara de extinção), extraíveis, para operação em corrente contínua, instalados no interior dos cubículos metálicos.

Cada disjuntor está associado a uma unidade de comando e proteção eletrônica, com as seguintes características:

- Execução das lógicas de controle e comando dos equipamentos internos ao respectivo cubículo, incluindo sequência de manobras para abertura e fechamento de disjuntores;
- Execução das lógicas de controle do dispositivo de teste de linha e religamento automático;
- Execução das lógicas de intertravamento e bloqueios;
- Display;
- Comunicação em rede.

As S/Es retificadoras são compostas pelas seguintes chaves seccionadoras, instaladas no interior dos cubículos metálicos:

- Seccionadora bipolar de isolamento do grupo, com comando manual e motorizado;
- Seccionadoras de isolamento positivas, com comando manual;
- Seccionadoras de equalização, com comando manual e motorizado;
- Seccionadora de retorno negativa, com comando manual.

e) Curto Circuitador Negativo-Terra



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

O cubículo do curto circuitador negativo terra tem a função de efetuar a proteção dos passageiros e dos funcionários contra tensões de passo e toque conforme critérios estabelecidos pela norma EN-50122 da CENELEC.

Curto-circuita o trilho negativo da via (4º trilho) com o terra estrutural sempre que o potencial do negativo do sistema de tração atingir níveis perigosos para vida humana em relação ao potencial do terra, ou potencial da plataforma de embarque e desembarque de passageiros.

f) Quadro de Distribuição de Tomadas (750Vcc)

Este quadro é alimentado pelo disjuntor extra rápido da subestação retificadora do bloco A e destina-se a alimentar as Caixas de Tomada (750Vcc). É composto por uma seccionadora bipolar de entrada e disjuntores de saída.

g) Caixa de Tomada (750Vcc)

As caixas de tomada (750Vcc) estarão distribuídas ao longo das vias do Bloco A do Pátio Oratório. Destinam-se ao fornecimento de energia em 750Vcc para os trens em manutenção no bloco. São providas de contadores de potência, botoeiras para energização e desenergização, plugues e tomadas para conexão na caixa de energia do trem e botão de soco para desenergização de emergência.

h) Sinalizadores de Via Energizada

São sinalizadores distribuídos ao longo das vias bloco A e destinam-se a alertar de forma visual e sonora a presença ou ausência de tensão nos trilhos de energia.

i) Painel de Alimentação dos Sinalizadores de Via (PASV)

Painel que comanda toda a lógica de funcionamento dos Sinalizadores de Via Energizada com base nas informações de tensão e posição das seccionadoras/contadores de entrada do bloco A e das seccionadoras das vias 4, 5 e 6.

j) Unidade Automática de Receptividade Assegurada (AARU)

Os trens de Monotrilho são equipados com um sistema de frenagem regenerativa. A energia gerada a partir da frenagem dos veículos é retroalimentada para a rede de distribuição de energia CC para ser usada em outros veículos. Se outros veículos não estiverem aptos para o uso dessa energia regenerada, a tensão na rede de distribuição aumenta até o ponto no qual os veículos em processo de frenagem deverão encerrar a frenagem regenerativa. Essa é uma condição indesejável. A Unidade Automática de Receptividade Assegurada é então necessária para garantir que a tensão da linha esteja sempre de acordo com as necessidades dos trens.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A função da AARU é monitorar o nível de tensão de alimentação de tração e, se necessário, inserir banco de resistores no circuito, por meio do acionamento de GTOs localizados no painel de controle, capazes de absorver o excesso de energia regenerativa dos veículos em frenagem todas as vezes nas quais a tensão aumentar acima de um ponto de ajuste.

k) Sistema Digital de Tração (SDT)

O SDT é constituído pelas unidades de comando e proteção eletrônica, e apresentam arquitetura distribuída associada aos diferentes cubículos das subestações.

O SDT é responsável pela interface entre os cubículos das retificadoras e o PCC, SCL e SCC, possibilitando o envio de informações e recebimento de comando entre os equipamentos instalados no interior dos cubículos e os sistemas supervisórios remotos.

l) Sistema de Desenergização Emergencial do Terceiro Trilho (SPAP)

O SPAP é concebido fundamentalmente como uma medida de segurança para as pessoas, estando prevista a sua operação toda vez que um acidente ou incidente grave ocorra na estação e, particularmente nas vias, justificando assim o corte completo da alimentação de tração no setor de atuação.

A desenergização é efetuada por comando único proveniente de acionamentos específicos a partir das seguintes localidades:

- Painéis de acionamento localizados na plataforma das estações;
- Na SSO das estações;
- Botões distribuídos no Pátio Oratório (vias de estacionamento, bloco V, bloco A);
- No CCO da Linha 15;

Em situações normais, a atuação do sistema de desligamento nos pátios não interfere nas vias operacionais e vice-versa.

É necessário ressaltar que a reenergização das vias sempre é feita mediante comandos diretos, sem sequência de automatismos. Os dispositivos de liberação, quando operados, desbloqueiam os circuitos de fechamento dos disjuntores extrarrápidos, não envolvendo, entretanto, o seu fechamento efetivo.

A comunicação entre as diferentes localidades, associadas ao SPAP, é viabilizada através de pares de fibras ópticas.

m) Seccionadoras de Via

Ao longo das vias operacionais, nas lajes dos Track Switch estão instalados cubículos contendo seccionadoras de via que permitem a interrupção da continuidade elétrica do terceiro trilho (750Vcc). As seccionadoras são monopolares de comando manual e motorizado, e



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

possuem unidades de detecção de tensão que permitem manobra apenas quando não há tensão em seus polos.

No Pátio Oratório existem os seguintes equipamentos:

- Cubículos de seccionadoras monopulares de comando manual e motorizado, instalados nas lajes dos Track Switch do Pátio e permitem a interrupção da continuidade elétrica apenas quando não há tensão em seus polos.
- Cubículos de seccionadoras bipolares associadas a contadores bipolares, ambos de comando manual e motorizado, instalados na entrada do Bloco A destinados a interromper a continuidade elétrica entre o Pátio e o Bloco A. Quando da interrupção da continuidade elétrica pelo contator, o terceiro e quarto trilhos são aterrados por seccionadora para segurança de pessoas dentro do bloco.
- Cubículo de seccionadoras bipolares de comando manual e motorizado, destinadas a interromper a continuidade elétrica especificamente na última metade das vias 4, 5 e 6 do bloco A. Operam quando não há tensão em seus polos.
- Cubículo de seccionadora monopolar de comando manual e motorizado, localizada no Pátio Oratório (Pátio Anexo), e destinada a interromper a continuidade elétrica do trilho de energia negativo no trecho que separa o Pátio das vias operacionais.

3.5.4 Sistema de Baixa Tensão

3.5.4.1 DESCRIÇÃO GERAL

3.5.4.1.1 Quadros e Painéis de Baixa Tensão

a) Quadro Principal De Distribuição (QPD-A e QPD-B)

O sistema de Baixa Tensão das Estações é alimentado a partir de 01 transformador auxiliar (relação 22-0,46kV) instalado em cada Subestação Auxiliar das estações. A saída do transformador alimenta o quadro QPD-A, conforme indicado no esquema de distribuição específico.

Esse quadro funciona, normalmente, com o transformador alimentando a barra não essencial (QPD-A) e a barra essencial (QPD-B), por meio do disjuntor de acoplamento e uma chave seccionadora, que permanecem fechados.

No caso de falta de alimentação na entrada não essencial, abrem-se os disjuntores desta entrada e o de acoplamento quando então ocorre um comando automático para a partida do Grupo Gerador Diesel, que alimenta a barra essencial do QPD.

Fecha-se o disjuntor da entrada essencial, alimentando o barramento do QPD-B, que supre as cargas essenciais da estação.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

No Pátio Oratório este quadro é alimentado por 02 transformadores (relação 22-0,46kV) que funcionam normalmente a meia carga e com o disjuntor de acoplamento aberto.

Em condições normais de operação, as entradas serão alimentadas pelo respectivo transformador e o disjuntor de interligação de barras estará aberto.

No caso de falta de tensão da rede de alimentação de uma das entradas, é comandada automaticamente, após um determinado intervalo de tempo, a abertura do disjuntor de entrada correspondente e o fechamento do disjuntor de acoplamento, interligando, assim, os dois barramentos, que serão alimentados por um único transformador.

No caso de falta de tensão da rede de alimentação, é comandada a partida do Grupo Gerador Diesel e, após um determinado intervalo de tempo, a abertura dos disjuntores de entrada do QPD.

b) Quadro Geral De Distribuição (QGD-A e QGD-B)

Cada um dos quadros QGD-A e QGD-B é alimentado por um transformador (relação 460-220/127Vca) e interligados através de um disjuntor de acoplamento e uma chave seccionadora.

Em condições normais de operação, os dois QGDs permanecem energizados, alimentados cada um pelo seu respectivo transformador. Nesta condição, o disjuntor de acoplamento está aberto. No caso de falta de tensão em uma das entradas é comandada, após um determinado intervalo de tempo, a abertura do disjuntor da entrada sem tensão e fechamento do disjuntor de acoplamento. Desta forma, todas as cargas alimentadas pelos QGDs serão supridas apenas por uma entrada.

Havendo a falta de tensão em ambas as entradas também nenhuma alteração de configuração ocorre. O sistema aguarda o retorno da tensão em alguma das entradas para assumir uma configuração, conforme os critérios operacionais.

c) Quadro de Comando de Bombas (QCB)

O QCB tem como finalidade suprir e controlar os motores dos sistemas de bombas.

Nas estações é alimentado em 460 Vca por circuitos distintos provenientes dos Quadros Principais de Distribuição (QPD-A e QPD-B). Em condições normais, ambos são supridos pela rede. Em condições de emergência, o QPD-B é suprido pelo GGD.

No Pátio Oratório é alimentado em 460 Vca por circuitos distintos provenientes dos Quadros Principais de Distribuição (QPD-A) e Quadro de Distribuição do Diesel (QDD). Em condições normais, é suprido pelo QPD-A. Em condições de emergência é suprido pelo QDD.

É responsável pelo controle e acionamento dos sistemas de bombas de consumo, incêndio, drenagem, águas pluviais, reúso, esgoto e jockey. Suas saídas alimentam os painéis de comando local (PCL).



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

d) Painel de Comando Local (PCL)

O PCL são responsáveis por habilitar os comandos operacionais locais dos motores das bombas e estão instalados junto a estes equipamentos.

e) Painel de Ventilação das Saídas de Emergência (PVSE)

O PVSE tem como finalidade suprir e controlar os motores dos sistemas de higienização e pressurização das escadarias de emergência da estação. É alimentado em 460 Vca por circuito proveniente do Quadro Principal de Distribuição (QPD-B).

f) Painel de Ventilação das Salas Técnicas (PVST)

O PVST tem uma entrada constituída por disjuntor de baixa tensão em caixa moldada alimentando um barramento único e destina-se suprir e controlar os motores dos sistemas de ventilação das estações e do Pátio.

g) Quadro de Força (QF)

O QF é constituído por uma única entrada, composta por disjuntor de baixa tensão em caixa moldada e barramento único, do qual serão derivados os circuitos de saída, protegidos por disjuntores termo-magnéticos e proteção diferencial-residual para alimentação de chuveiros dos vestiários das estações.

h) Quadro de Distribuição de Feiras e Eventos (QDFE)

O QDFE é constituído por uma única entrada, composta por disjuntor de baixa tensão em caixa moldada e barramento único, do qual são derivados os circuitos de saída para alimentação de espaços comerciais na estação.

i) Painel Essencial 1 (PESS-1)

O PESS-1 é constituído de duas entradas, compostas por disjuntores de baixa tensão em caixa moldada e contadores. As entradas alimentam um único barramento, do qual serão derivados os circuitos de saída, protegidos por disjuntores termo-magnéticos fixos para alimentação de equipamentos eletrônicos.

j) Painel Essencial 2 (PESS-2)

O PESS-2 é constituído de duas entradas, compostas por disjuntores de baixa tensão em caixa moldada e contadores. As entradas alimentam um barramento principal destinado a cargas eletrônicas. Derivam deste barramento principal os barramentos das linhas de bloqueios das estações, constituídos por disjuntor em caixa moldada e contadores.

k) Painel de Distribuição de Força (PDF)

O PDF é constituído por uma única entrada, composta por disjuntor de baixa tensão em caixa moldada. A entrada alimenta um único barramento, do qual serão derivados os circuitos de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

saída, destinados a alimentar equipamentos do sistema de Sinalização, Telecom e Painéis de Comando de Máquina de Chave (PCMC).

l) Painel de Luz (PL)

Os Painéis de Luz (PL) são responsáveis pela distribuição dos circuitos de iluminação e tomadas das estações. São constituídos de duas entradas independentes, compostas por disjuntor de baixa tensão em caixa moldada. Uma das entradas, a não essencial, é composta também de contator. Cada uma das entradas alimenta seu respectivo barramento. De cada um dos barramentos serão derivados os circuitos de saída.

m) Quadros de Distribuição para Corrente Contínua (QDCC)

Os QDCCs são alimentados pelos retificadores em 125Vcc, através de uma única entrada protegida por disjuntor. O quadro é constituído por dois barramentos: o primeiro, além da alimentação das cargas gerais em 125Vcc, alimenta um segundo protegido por disjuntor, associado a um contator, destinado à alimentação da iluminação de balizamento.

n) Painel de Distribuição para Máquinas de Chave (PDMC)

O PDMC localiza-se nos Track Switch ao longo da via e Pátio Oratório sendo responsável por alimentar as cargas em 460Vca. É constituído de duas entradas compostas por medição de tensão, disjuntores de baixa tensão em caixa moldada e contadores. As entradas alimentam um único barramento, do qual serão derivados os circuitos de saída.

o) Painel de Comando para Máquinas de Chave (PCMC)

O PCMC localiza-se nos Track Switch ao longo da via e Pátio Oratório sendo responsável por alimentar as cargas em 220/127Vca dos Track Switch. É constituído de duas entradas compostas de disjuntores de baixa tensão em caixa moldada e contadores. As entradas alimentam um único barramento, do qual serão derivados os circuitos de saída.

p) Quadro de Distribuição de Luz (QDL e QDLEX)

Aplicáveis somente ao Pátio Oratório os Quadros de Distribuição de Luz são ser constituídos de duas entradas independentes, que alimentam uma barra não essencial e uma barra essencial compostas por disjuntores de baixa tensão em caixa moldada e com contadores. Cada uma das entradas alimenta seu respectivo barramento, e existe um terceiro contator para abrir a interligação entre os dois barramentos quando da falta de tensão na entrada normal. De cada um dos barramentos serão derivados os circuitos de saída protegidos por disjuntores monopolares, bipolares e tripolares com unidade de proteção térmica e magnética fixas

q) Painel de Acoplamento (PAC)

Aplicável somente ao Pátio Oratório o Painel de Acoplamento de Alimentação do Sistema 125 Vcc ou das UPS do "No-break" é constituído de duas entradas, compostas por disjuntores de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

baixa tensão em caixa moldada e contadores, sendo uma delas oriunda do QPD e a outra do QDD, todas em 460 Vca.

As duas entradas alimentam um único barramento, do qual serão derivados os circuitos de saída, protegidos por disjuntores termomagnéticos fixos em caixa moldada. Em condição normal de operação, somente a entrada do QPD permanece energizada. No caso de falta de tensão no alimentador normal, é comandada automaticamente a abertura do contator da mesma e a transferência para a entrada do QDD, condicionada à presença de tensão 460 Vca proveniente do Grupo Gerador Diesel. No caso de retorno da tensão no alimentador normal, é comandado o retorno automático à condição normal de alimentação pelo QPD.

r) Quadro do grupo Gerador Diesel (QDD)

Aplicável somente ao Pátio Oratório o QDD não dispõe de automatismo nem de lógicas de manobra. Recebe alimentação diretamente do Quadro do Grupo Gerador Diesel e faz a distribuição para os demais quadros localizados no pátio que são supridos por alimentação de emergência.

s) Quadro de Força (QDF)

Aplicável somente ao Pátio Oratório, o QDF não dispõe de automatismo, nem de lógicas de manobra. São quadros destinados a alimentar cargas de uso geral de acordo com o bloco em que estão localizados. Para tanto existem QDFs nas tensões de 460Vca, 380/220Vca e 220/127Vca.

3.5.4.1.2 Sistema de Fontes de Emergência (125Vcc)

a) Carregador de Baterias

É composto por 2 retificadores que convertem 460Vca para 125Vcc.

Os circuito retificadores são do tipo ponte de onda completa, e o sistema de regulação com retificadores controlados de silício (tiristores).

Nas condições normais, cada retificador opera a meia carga.

b) Unidade De Supervisão de Corrente Contínua e Unidade de Diodos de Queda (USCC+UDQ)

É responsável pela supervisão das tensões de saída para a bateria (flutuação, equalização, carga profunda) e consumidor.

É provida de um circuito para a recarga automática das baterias, passando simultaneamente os dois retificadores do regime de flutuação para equalização e retornando para flutuação, após completada a carga.

Somente a carga profunda é feita manualmente, por meio de uma chave instalada no armário do retificador.

A UDQ monitora a tensão de saída para o consumidor em todos os regimes operacionais previstos, inclusive quando os retificadores 1 e 2 estiverem fora de operação e o sistema é



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

alimentado somente pelas baterias. Somente o Inversor é alimentado diretamente sem passar pela UDQ.

c) Banco de Baterias

É composto por baterias chumbo-ácidas instaladas no interior de salas técnicas apropriadas em estantes resistentes ao eletrólito.

Em cada circuito de conexão do carregador de baterias com as respectivas baterias, existe uma caixa porta-fusível, que possui no seu interior, uma chave seccionadora sob carga, bipolar, equipada com fusíveis compatíveis com a capacidade das baterias e que faz a proteção dos cabos e permitirá manobras seguras de acordo com a filosofia operacional do sistema.

d) Conjunto Inversor/Chave Estática

O Sistema Inversor / Chave Estática é aplicado na alimentação dos equipamentos ou sistemas que necessitam de uma fonte de alimentação ininterrupta em 220 Vca e 127 Vca. O Inversor recebe a alimentação em 125 Vcc da USCC+UDQ ou em 220Vca do QGD e alimenta os quadros PDF em 220/127Vca.

A fonte que alimenta estas cargas pode ser alterada de duas maneiras:

- Manualmente, através da chave seletora de fonte instalada na frente do painel, para que o operador possa estabelecer qual das duas fontes será a prioritária (Inversor ou rede alternativa);
- Automaticamente, para o caso da ocorrência de uma falha na fonte principal, a Chave Estática comutará as cargas para a rede alternativa.

O Inversor e a Chave Estática estão acomodados em um único gabinete.

e) Sistema No-Break

Aplicável somente ao Bloco B do Pátio Oratório, é composto de uma UPS (Uninterruptible Power Supply) e banco de baterias seladas acondicionadas no interior de um gabinete aclimatado construído para esta finalidade.

3.5.4.1.3 Sistema de Fontes de Emergência (GGD)

As estações e pátio possuem um Grupo Gerador Diesel (GGD) responsável pela alimentação das cargas essenciais quando da ausência da fonte principal de alimentação.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

3.6 VENTILAÇÃO DE SALAS TÉCNICAS

3.6.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de ventilação mecânica complementa, ou substitui, a falta da ventilação natural, renovando o ar dos ambientes através da retirada do ar aquecido ou impróprio para o ser humano e insuflando o ar externo filtrado.

A retirada do ar deve ser o mais próximo possível da sua fonte geradora, evitando a sua dissipação para outros ambientes.

A execução dos projetos de ventilação está adequada aos projetos executivos de arquitetura, iluminação e detecção de incêndio, e outros aos quais, fazem interfaces nos ambientes, quer sejam nos aspectos das obras civis ou nos aspectos funcionais, tais como, de alimentação elétrica, de telecomunicação e aterramento.

Os sistemas de ventilação auxiliar são compostos basicamente de:

EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

- Ventiladores e seus respectivos motores e acessórios;
- Absorvedores de ruído;
- Filtros de ar;
- Registros;
- Dutos metálicos;
- “Dampers” de regulagem de vazão e corta-fogo;
- Pressostatos Diferenciais para Ar;
- Grelhas;
- Colarinhos;
- Telas;
- Venezianas;
- Suportes e elementos de fixação;
- Chapas defletoras;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Portas acústicas;
- Juntas de expansão;
- Sensor de fluxo de ar (ou pressão) nos dutos de pressurização;
- Registro de sobrepressão (no caso da pressurização).

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

- Painéis Elétricos de Força e Comando;
- Dispositivos de Segurança e Proteção;
- Cabos, componentes de fixação e acessórios para o aterramento dos painéis e equipamentos.

LOCALIDADES

Estações	Pátio Oratório	Subestações Primárias
Oratório	Bloco A	São Lucas
Vila Prudente	Bloco B	Iguatemi
São Lucas	Bloco D1	
Camilo Haddad		
Vila Tolstói		
Vila União		



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Jardim Planalto		
Sapopemba		
Fazenda da Juta		
São Mateus		
Iguatemi		

3.6.1.2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO

SALAS TÉCNICAS

São ambientes que abrigam equipamentos eletroeletrônicos de comando e supervisão dos sistemas de alimentação elétrica e de sinalização do Metrô.

As salas técnicas são: as salas dos transformadores (STR), as salas de baixa tensão (SBT), as salas de média tensão (SMT) e as salas de baterias (SBA). Neste projeto, estes ambientes são servidos por um sistema de exaustão, de insuflamento ou por um sistema misto (de exaustão e insuflamento), de acordo com o especificado. Elas poderão estar localizadas tanto dentro como fora da estação e pátio.

SALAS OPERACIONAIS

Ambientes destinados à utilização simultânea por várias pessoas e que abrigam instalações, equipamentos e sistemas destinados, diretamente ou indiretamente, à prestação de serviços para o transporte metroviário.

As salas operacionais são servidas por sistema de exaustão e/ou insuflamento (misto), de acordo com o projeto.

ESCADAS DE EMERGÊNCIA

Caminho contínuo, devidamente protegido e sinalizado, proporcionado por portas, corredores, passagens externas, escadas, rampas, conexões entre túneis paralelos ou outros dispositivos de



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

saída, ou combinações desses, a ser percorrido pelo usuário em caso de emergência, de qualquer ponto da edificação, ou túnel, até atingir a via pública ou espaço aberto (área de refúgio), com garantia de integridade física.

PROCESSOS DE VENTILAÇÃO

INSUFLAÇÃO

O ar deverá ser insuflado nas diversas salas por intermédio de rede de dutos metálicos e grelhas. A movimentação do ar deverá ser feita através de ventiladores centrífugos, o elemento filtrante deverá possuir dispositivo de medição eletrônica de diferencial de pressão.

EXAUSTÃO

O ar deverá ser exaurido das diversas salas por intermédio de rede de dutos metálicos e grelhas. A movimentação do ar deverá ser feita através de ventiladores centrífugos.

REDE DE DUTOS

Todos os projetos devem ser elaborados conforme as normas da ABNT ou específicas do Metrô, utilizando-se recursos no desenvolvimento estrutural e/ou arquitetônico das unidades de construção.

3.7 BOMBAS E CONTROLADORES DE NÍVEL

3.7.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

a) Finalidade

O Sistema de Bombas e Controladores de Níveis implantados na Linha 15-Prata visa atender as seguintes necessidades: Recalque dos Sistemas de Água de Consumo, recalque dos Sistemas de Drenagem de Águas Pluviais e Lavagem, Recalque dos Sistemas de Esgoto e água de reuso e Pressurização dos Sistemas de Combate a Incêndio.

b) O Sistema



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Os Sistemas de Bombas Hidráulicas e Controladores de Nível utilizados estão descritos a seguir:

- Os conjuntos de bombas, painéis, controladores e respectivos automatismos completam os sistemas hidráulicos instalados nos locais citados. Recebem a alimentação elétrica em tensão trifásica de 460 V, 60 Hz são monitorados pelo QCB – Quadro de Controle de Bombas, situado nas salas técnicas de cada estação/local;
- A interface entre bombas/ controladores de nível e o QCB é feita através dos PCL's – Painéis de Controle Local, que são instalados próximos às mesmas. As bombas, exceto casos específicos, tem redundância: bomba principal e bomba reserva.

Para o caso das estações consideradas Satélite é previsto o sistema de tanque de pressão para consumo, devido à caixa não estar localizada em nível superior à edificação.

c) Equipamentos

- Moto-bombas

As moto-bombas instaladas são todas do tipo centrífugo, com motores de indução e separadas em dois grupos: horizontais e submersíveis. São dimensionadas em função das características físicas do líquido bombeado, diferenças de nível, altura manométrica e outros parâmetros fundamentais ao seu desempenho.

- Controladores de Nível

Os controladores de nível são equipamentos essenciais para a automatização dos sistemas de bombeamento, interligando-se aos PCL's para gerar a lógica de comandos de ligar, desligar ou emitir alarmes das bombas.

Os sistemas considerados são do tipo boia com micros interruptores acionados por contra peso metálico. São mecanicamente robustos e dimensionados para suportar eventuais esforços mecânicos, tais como choques nas paredes de concreto em meio turbulento com garantia de absoluta estanqueidade. As regulagens de nível são realizadas por meio de contra peso fixo no cabo/boia. Os materiais de fabricação da boia, do cabo elétrico, suportes e contrapeso, são anticorrosivos, inodoros e atóxicos, não permitindo poluição do líquido.

Os controladores de nível possuem contatos NA (normalmente abertos) e NF (normalmente fechados), para permitir as operações básicas.

- Bombas Jóquei

Estas são bombas complementares, selecionadas de tal forma que, para pequenos acréscimos na vazão nominal, apresentem decréscimo considerável em sua altura



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

manométrica, o que possibilita as manobras de automatização do acionamento das bombas principais.

As características mecânicas são idênticas às das bombas de consumo.

– Tanques de Pressão

O sistema deverá ser protegido com uma válvula de segurança (alívio), caso seja instalada uma bomba que possa atingir uma pressão maior que a pressão de trabalho do tanque.

A bomba deverá ser fixada em base rígida e regular (de preferência concreto ou alvenaria), isenta de vibrações, mantendo um pequeno declive no sentido da captação.

– Demais Bombas Submersíveis

A ligação destas à tubulação de recalque deverá ocorrer por meio de mangotes com conexões de engate rápido na bomba e na tubulação, fixadas por abraçadeiras de aço inoxidável.

O grau de proteção deverá ser IP-68 e a isolação classe F.

São fornecidas com adaptadores para conexão em engate rápido.

– Sistema de Acionamento das Bombas de Combate a Incêndio

Nas estações, os reservatórios de água têm duas destinações: dois terços servem a água de consumo, e um terço para manter inundada toda a tubulação de combate a incêndio.

– Particularidades dos sistemas de bombeamento e respectivos controles

o Subestação Primária:

Nestas unidades existem dois sistemas fixos de água para combate a incêndio, a saber:

- Combate por rede de hidrantes, em todas as áreas - bombas principais e bomba tipo jôquei, associadas a pressostatos que garantem a automatização;
- Combate por água nebulizada, dedicado exclusivamente às celas dos transformadores de entrada. Comandado por detecção térmica, onde um conjunto de sprinklers, especialmente dimensionado, está hidráulicamente conectado a um sistema de pressostatos e eletroválvulas responsáveis pelo acionamento do combate. Também, neste caso, há bombas principais de alta capacidade associadas a bombas jôquei as quais mantêm, de maneira permanente, as condições de pressurização do sistema.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

LOCALIDADES

Estações	Pátio Oratório	Subestações Primárias
Oratório	Bloco A	São Lucas
Vila Prudente	Bloco B	Iguatemi
São Lucas	Bloco D1/D2	
Camilo Haddad	Bloco O2/O3	
Vila Tolstói	Bloco GT1	
Vila União	Bloco GS1/GS1	
Jardim Planalto	Bloco K	
Sapopemba		
Fazenda da Juta		
São Mateus		
Iguatemi		

4. Equipamentos Gerais Pátio Oratório - POT

4.1.1 MÁQUINA DE LAVAR TRENS

4.1.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

Máquina de Lavar Trens está instalada fora do prédio de manutenção (Bloco A) do Pátio Oratório na Viga 10. O equipamento de controle e bombeamento/reciclagem está instalado dentro da sala de equipamentos (Bloco F1) adjacente à Viga 10. A galeria de serviço entre a sala de equipamentos e a base da área de lavagem acomoda todos os cabos e tubulação necessários para operar o sistema.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A MLT do SPET é composta pelos seguintes elementos:

- Equipamentos da Área de Lavagem;
- Sistema de Controle;
- Reciclagem e Tratamento de Água.

O número de escovas e sua função foram cuidadosamente configurados e projetados para assegurar a melhor lavagem possível do trem do monotrilho tendo em vista seu formato único. A MLT possui o seguinte número de escovas:

- 2 pares de escovas de aplicação lateral (também usadas para lavar a parte dianteira do trem que não pode ser alcançada com escovas fixas convencionais)
- 1 escova horizontal para a parte da frente, de trás e teto;
- 1 par de escovas para saia;
- 1 par de escovas para lavagem com água;
- 1 par de escovas especiais para lavar a borda dianteira (“máscara”) do trem

Total: 11 escovas.

Tempo de Lavagem

Frente e Borda dianteira	4 minutos cada
Condução	1,5 minuto
Tempo de lavagem Total (aproximadamente)	9,5 minutos

4.1.1.2 OPERAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

O sistema é projetado para lavar as laterais da caixa do carro, teto, partes dianteira e traseira e a borda dianteira de um trem do monotrilho quando este passa pela área de lavagem em um único sentido.

O equipamento é capaz de lavar eficientemente uma composição completa com 7 carros do SPET. O sistema inclui instalações para reciclagem de água a fim de minimizar o consumo.

O trem deve se deslocar através da área de lavagem a 3 km/h ou menos para obter os melhores resultados.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Os vários equipamentos que constituem a lavagem de trens são ativados automaticamente quando o trem passa pela “Área de Lavagem de Trens” (ALT).

Além disso, um modo de ativação manual está disponível no painel de controle local para as atividades de manutenção.

LOCALIDADES

Pátio Oratório	Bloco F
	Bloco F1

CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE INSTALAÇÃO

A base da área de lavagem é construída em concreto, projetado para coletar a água usada e escoá-la para o tanque de coleta subterrâneo. Ela também deve oferecer bases planas e niveladas para os equipamentos instalados nesta área.

O coletor de água é instalado sob o solo entre a base para lavagem e a sala de equipamentos para lavagem de trens. Ele consiste de um tanque com 3 câmaras para permitir que os sólidos sedimentem antes da água ser usada no processo de reciclagem.

O tanque de retenção de água potável é instalado acima do solo na sala de equipamentos para lavagem de trens. Esta sala também acomoda o painel de controle local, o equipamento de bombeamento, o sistema de reciclagem, os tanques de detergente e equipamentos dosadores.

A plataforma de lavagem manual será instalada na entrada da área de lavagem do trem. Ela fornece um acesso ao teto de (1) carro do trem comercial. O acesso ao interior do trem comercial também será possível através desta plataforma.

EQUIPAMENTOS DA ÁREA DE LAVAGEM

- O equipamento consiste no seguinte:
 - Arco de umedecimento;
 - Arco para aplicação química;
 - Pórtico para lavagem dianteira e traseira do trem;
 - 1 par de escovas para lavagem da saia;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- 1 par de escovas para lavagem com água;
- Arco de enxágue final;
- Arco de enxágue com água por osmose reversa.
- Painel de Controle Local
- Luzes de Tráfego de Lavagem dos Trens
- Unidade de Recuperação Principal
- Unidade de Osmose Reversa

4.1.2 CARRETA PORTÁTIL DE COMBATE A INCÊNDIO

4.1.2.1 DESCRIÇÃO GERAL

O Sistema de Carretas de Combate a Incêndio visa atender as seguintes necessidades: Combate a Incêndio em líquidos inflamáveis, tais como no Posto de Abastecimento e Depósito de Inflamáveis.

Haverá duas unidades posicionadas em locais específicos no Pátio Oratório.

Carreta portátil sobre rodas para geração de espuma própria para combate a incêndios em líquidos combustíveis e inflamáveis, por meio de mistura de água com o líquido gerador de espuma (LGE), manobrável por uma só pessoa. Provida de tanque, compartimento para alojamento da mangueira, proporcionador de linha, mangueira e esguicho lançador de espuma. É construída utilizando materiais resistentes mecanicamente e à corrosão.

EQUIPAMENTOS

- Tanque

Fabricado em fibra de vidro reforçada com pintura na cor vermelha, com capacidade nominal para 130 litros de LGE, permitindo um tempo de operação de 10 minutos. O tanque é fornecido com bocal de enchimento, suporte para proporcionador de linha e tubo pick-up.

- Proporcionador

Fabricado em bronze, com engate rápido, com vazão nominal de 400 l/min. A mistura é realizado através de um orifício fixo, calibrado.

- Esguicho Lançador de Espuma



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Fabricado em latão cromado, com conexão de entrada com engate rápido, vazão nominal de 400 l/min, e taxa de expansão de 1:10, aproximadamente.

- Mangueira

Fabricada em fibra sintética com revestimento interno de borracha, 15 m de comprimento, dotada de engate rápido.

4.1.3 AQUECEDOR SOLAR DE ÁGUA

4.1.3.1 DESCRIÇÃO GERAL

Os sistemas de aquecimento solar para água (SAS,) são essencialmente constituídos por: rede de distribuição de água, reservatório térmico (boiler) para armazenamento da água aquecida, coletor solar responsável pela captação de energia e a fonte auxiliar (resistência elétrica).

No caso do metrô a circulação por termossifão (gravidade) não é possível, devido à quantidade de coletores e distâncias. Por este motivo, deve-se utilizar a circulação forçada, instalando um conjunto moto-bomba no circuito entre o reservatório térmico e os coletores solares, acionada por um controlador diferencial de temperatura (CDT) que garanta ganho de energia térmica no sistema de armazenamento.

A introdução de uma bomba para circulação da água no coletor permite variar a posição do reservatório térmico, podendo este ser instalado abaixo e com maior distância do coletor solar.

Os sistemas estão locados nas coberturas dos respectivos edifícios.

EQUIPAMENTOS

- Reservatório Térmico
 - Bloco A: 4 Reservatório Térmicos de 3000 litros;
 - Bloco B: 4 Reservatório Térmicos de 3000 litros;
 - Bloco L/Q: 2 Reservatórios Térmicos de 1500 litros.

- Coletor Solar
 - Bloco A: 200 m² de coletor solar;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Bloco B: 200 m² de coletor solar;
- Bloco L/Q: 50 m² de coletor solar.
- Bombas de circulação
- Painel de comando
- Resistência elétrica
 - Reservatório térmico 1.500 litros – 1 resistência elétrica de 7,5 kW;
 - Reservatório térmico 3.000 litros – 2 resistências elétricas de 7,5 kW.
- Conjunto de válvulas

LOCALIDADES

Pátio Oratório	Bloco A
	Bloco B
	Bloco L/Q

4.1.4 TRATAMENTO DE ESGOTO INDUSTRIAL

4.1.4.1 DESCRIÇÃO GERAL

Os sistemas para o tratamento de efluentes industriais são essencialmente constituídos por: Caixa Desarenadora e Caixa Separadora de óleo.

- Caixa Desarenadora

A Caixa Desarenadora tem como sua principal funcionalidade, separar, por decantação, areias e outros materiais pesados em suspensão ou arrastados pelo fluxo de água. O material que compõe a Caixa Separadora é o polietileno de alta densidade, possuindo uma alta resistência mecânica e química.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Caixa Separadora

A Caixa Separadora de água e óleo tipo coalescente é destinada a separar óleos não emulsificados em água ou efluente.

O material que compõe a Caixa Separadora é o polietileno de alta densidade, possuindo uma alta resistência mecânica e química.

É composta por uma caixa, sistemas exclusivos de captura de óleo de alto rendimento, cesto coletor de sólidos, sistema coletor de óleo ajustável, freio hidráulico e inversor de fluxo.

4.1.5 EXTINÇÃO DE INCÊNDIO POR GÁS

4.1.5.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de proteção contra incêndio por gás SINORIX™ 1230 está sendo previsto para a Sala de Operações do Bloco B e na Sala de Painéis do Bloco D2 do Pátio Oratório.

O sistema foi dimensionado pelo método de inundação total, conforme área e parâmetros de cálculo descrito a seguir, e será composto por uma bateria principal, difusores de descarga e equipamentos associados, sendo o sistema de pressão (42 bar a 20°C).

O acionamento da descarga do gás SINORIX™ 1230 será elétrico através do sistema de detecção e alarme de incêndio, com acionamento do solenoide ou atuador manual direto instalado na válvula do cilindro.

Após os acionamentos elétrico ou manual, o gás será conduzido pela tubulação de aço carbono schedule 40, e descarregado nas áreas de descarga, através dos difusores, distribuídos pelas áreas.

O sistema de detecção será o responsável pelo acionamento do sistema de combate.

O gás SINORIX™ 1230 é ecológico, ou seja, não ataca a camada de ozônio, equipamentos eletrônicos, discos e fitas, não sendo asfixiante, porque ao contrário de outras alternativas de proteção contra incêndios, o agente extintor SINORIX™ 1230 não deixa nenhum resíduo oleoso, partículas, água ou materiais corrosivos e não causa danos colaterais a bens de grande valor, produtos eletrônicos frágeis ou qualquer coisa que tenha que ser protegida.

Pode ser utilizado sem perigo em espaços ocupados. O sistema passa praticamente despercebido pelas instalações porque requerem menor espaço de armazenagem do que a maioria dos sistemas que usam outros agentes de supressão de incêndio.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

LOCALIDADES

Pátio Oratório	CCO do Bloco B
	Bloco D2

PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA

- Cilindros;
- Manômetro;
- Cabeça de Comando Elétrico (Solenóide);
- Válvula de Descarga;
- Mangueira de Descarga;
- Mangueira de Conexão Pneumática;
- Difusores;
- Pressostato;
- Chave de Bloqueio;
- Atuador Pneumático;
- Pistão do Atuador Pneumático;
- Válvula Direcional;
- Manifold.

INFRAESTRUTURA

- Tubos;
- Conexões;
- Suportes.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

4.1.6 MESA DE TRUQUE

4.1.6.1 DESCRIÇÃO GERAL

A estação de trabalho de manutenção – Mesa de Truque – é um “ elevador” capaz de levantar um carro do monotrilho de maneira segura a 80mm da sua posição inicial. Ele vai apoiar e abaixar um truque 1200mm a partir da posição elevada, em seguida, transferi-lo lateralmente para uma posição de trabalho a aproximadamente 4 m a partir da viga-guia.

Para atuação vertical, o elevador do sistema utiliza uma engrenagem sem fim em conjunto com um parafuso usinado.

Composição da Mesa de Truque;

- plataforma de elevação;
- suporte do truque;
- barras de travamento;
- placas laterais;
- motor de elevação;
- chaves limitadoras transversal;
 - base;
 - colunas da guia vertical;
 - cilindros hidráulicos etc.

Classificação da Capacidade

Capacidade da plataforma de elevação	13180 kg
Capacidade das placas de suporte do truque	2400 kg
Capacidade das placas laterais (pré-carga máxima por roda guia, 3 rodas-guia por lado)	544 kg
Capacidade para transferência lateral	2400 kg



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Ciclo de Trabalho

Ciclo de trabalho nominal da plataforma	8 ciclos completos/dia**
Tempo de execução contínuo máximo (em capacidade total)	12,8 min.
Tempo mínimo de refrigeração (após o funcionamento pelo tempo de execução contínuo máximo)	120 min.

**Um ciclo é definido como: levantar o carro da posição inicial, abaixar o truque, transferência lateral para a posição de trabalho, transferência lateral até a viga-guia, levantar o truque, abaixar o carro na posição inicial.

4.1.7 CENTRAL DE AR COMPRIMIDO

4.1.7.1 DESCRIÇÃO GERAL

Conjunto de equipamentos para compressão de ar e respectivos periféricos

a) Finalidade

A Central de Ar Comprimido implantada no Pátio Oratório visa atender as necessidades das oficinas de trens do Bloco A.

b) O Sistema

A Central de Ar Comprimido compõe-se basicamente de:

- Três compressores de ar ;
- Painel Central de Comando – PCC-AR, providos de Chave Soft-Start;
- Um seletor de sequencia de partidas;
- Um reservatório de ar;
- Unidades purificadoras de ar comprimido;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Rede de distribuição com acessórios.

Os cálculos para dimensionamento da Central levaram em conta as necessidades de número e localização de pontos e as demandas dos equipamentos em suas diversas configurações e potências, considerando fatores de simultaneidade e de utilização.

- c) Equipamentos usuários

Equipamentos de acionamento pneumático considerados: Furadeiras, lixadeiras, parafusadeiras pneumáticas, serras, motores pneumáticos, sopradores, martelo de forja, cortadores, pistolas de pintura e bicos de limpeza geral.

- d) Locais de instalação dos equipamentos:

Valas de manutenção e Oficinas

- e) Vazão necessária do Sistema:

A Central de Ar Comprimido tem três compressores e garante no mínimo uma vazão igual à de consumo simultâneo adotada, com dois compressores em operação, considerando o terceiro como reserva ativo do sistema, podendo então operar os três compressores simultaneamente em caso de vazão de consumo extraordinária.

Vazão nominal de três compressores funcionando simultaneamente (condição extraordinária de consumo): 32 m³/h.

Para a operação das oficinas com fornecimento constante e linear de ar comprimido, o sistema é provido de reservatório para solucionar possíveis picos de consumo, equalizar as variações de pressão da linha e permitir controle da Central.

- f) Características gerais dos equipamentos:

Os compressores são do tipo rotativo por parafuso, de um estágio, com injeção de óleo, e possuem unidades resfriadoras de ar comprimido e de óleo.

A pressão nominal de trabalho é 7 bar, e a pressão máxima, 8 bar.

Utilizam motores elétricos de indução, rotores em gaiola, classe de proteção IP-54, isolamento classe "F", tensão de alimentação trifásica em 460 V, 60Hz.

As instalações obedecem às normas e são detalhadas em projetos, contendo todas as peças, tubulações, conexões e equipamentos envolvidos necessárias ao perfeito desempenho do sistema.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

4.1.8 BALANÇA RODOVIÁRIA

4.1.8.1 DESCRIÇÃO GERAL

Balança do tipo rodoviário, para pesagem de caminhões e carretas.

a) Finalidade

Avaliação e Controle das cargas que adentram por intermédio de veículos.

b) O Sistema

Plataforma apoiada em células de carga digitais interligadas a sistema de controle, e complementada por cancelas, posicionadores e semáforos.

c) Descrição das características e componentes principais:

- Plataforma em concreto (concretada no local);
- Conjunto de células de carga digitais;
- Conjunto de Hardware e Software, aplicativo de controle e gerenciamento, com interface para a rede local;
- Impressora para emissão de relatórios;
- Nobreak com capacidade para manter ativo o sistema de controle e armazenamento de dados, em caso de falta de energia;
- Conjunto de sensores de posicionamento, cancelas, semáforos, sistema de identificação automática de veículos.

d) Requisitos de Desempenho

- A pesagem de caminhões e/ou carretas é executada de forma estática, e a capacidade máxima é para pelo menos 80 toneladas, com escala de medição de 10 em 10 Kg.
- Sistema de identificação automática de veículos;
- Aplicativo para cadastro de operadores, senhas, produtos, veículos, notas fiscais, etc.
- Emissão de diversas opções de relatórios;
- Interface com rede local (RS – 485);
- Tickets de pesagem configuráveis;
- Estimativa de peso por eixo;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Controle de recebimento e expedição por peso;
- Dispositivo que garante o correto posicionamento do veículo sobre a plataforma;
- Controle do carregamento do veículo sobre a plataforma;
- Controle de cancelas e semáforos;
- A plataforma é embutida no piso, com dimensões de acordo com projeto executivo da obra civil;
- Proteção contra descargas atmosféricas;
- As células de carga atendem as seguintes condições:
- Sinal de saída digital;
- Autodiagnostico que permite a detecção de falhas;
- Blindagem contra radio-interferências e descargas atmosféricas;
- Calibração através de dados armazenados na memória do sistema digital.

4.1.9 POSTO DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL

4.1.9.1 DESCRIÇÃO GERAL

Conjunto de Posto de Abastecimento de Combustíveis e respectivos Reservatórios

a) Finalidade

O Posto de Abastecimento de Combustíveis do Pátio foi previsto para atender ao fornecimento exclusivo de gasolina e óleo diesel dos veículos comuns e também aos de vias.

b) O Sistema

O Posto de Abastecimento de Combustíveis possui duas bombas de abastecimento e adota um tanque aéreo bipartido com capacidade total de armazenamento de 7000 litros de combustível, sendo 3500 l de gasolina e 3500 l de óleo Diesel.

Possui sistema de filtragem para o óleo Diesel, composto de filtro do tipo coalescente, para separação de água e/ou particulados, com capacidade para atender em pelo menos 150% a capacidade de vazão da bomba correspondente.

O projeto e a execução orientaram-se segundo normas técnicas expedidas pela



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e por diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 273 e pelo órgão ambiental competente (CETESB).

c) Equipamentos

Tanque: O tanque aéreo tem parede simples, fabricado e testado conforme normas e é dotado de válvulas para controle de vapores combustíveis. Possui alarme antitransbordamento interligado ao sistema geral de monitoramento do posto. Fica instalado em dique de contenção próprio, apoiado em berços apropriados acima do nível do solo, de modo a possibilitar inspeções e conta com uma plataforma de manutenção na parte superior.

As bombas, conexões e sistemas de filtragem: São providas de câmara de contenção estanque e impermeável ("sump"), com sensores de líquidos, interligados ao sistema de monitoramento de vazamentos. As bombas possuem válvulas de retenção nas saídas das mangueiras.

Monitoramento: O posto é monitorado por sistema eletrônico que permite, além de controle e verificação de estoque, o sensoriamento e alarme de eventuais vazamentos de produto.

Alimentação elétrica: Dispõe de um quadro alimentador de energia próprio, com recursos de rápida desenergização;

Foram previstas as proteções necessárias para os reservatórios tais como aterramento e proteção contra descargas atmosféricas.

Bombas elétricas: As bombas elétricas tem motor à prova de explosão, blindado, para trabalhos em regime intermitente, com unidade bombeadora tipo rotativa, corpo em ferro fundido, incorporando separador de ar em alumínio injetado.

O bloco medidor é protegido por camisas de aço inox, montadas em carcaça de alumínio injetado, totalizador eletrônico, filtro e válvula de retenção, bicos automáticos com mangueira nitrílica preta, com diâmetro adequado para o abastecimento.

4.1.10 PONTE ROLANTE

4.1.10.1 DESCRIÇÃO GERAL

Os sistemas de Pontes Rolantes são formados basicamente por: Viga de Ponte Rolante, Cabeceiras de Ponte, Talhas Elétricas, Abastecimentos de Força Longitudinal e Transversal, e Caminhos de Rolamento.

a) Equipamentos



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Está previsto o fornecimento dos equipamentos abaixo listados para atender às oficinas do Bloco A:

- 01 (uma) Ponte Rolante apoiada Stahl Univiga modelo Smallcrane, capacidade 3,2t, vão de aproximadamente 10,0m
- 01 (uma) Ponte Rolante apoiada Stahl Univiga modelo Smallcrane, capacidade 5,0t, vão de aproximadamente 10,0m
- 01 (uma) Ponte Rolante apoiada Stahl Duplaviga, capacidade 5,0/2,0t, vão de aproximadamente 19,8m
- 01 (uma) Ponte Rolante apoiada Stahl Duplaviga, capacidade 10,0/3,2t, vão de aproximadamente 26,8m

5. AR CONDICIONADO DE SALAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

5.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

5.1.1.1 ESTAÇÕES

Escritórios (Estação Mestre)

É composto por um sistema de expansão indireta, constituído por 2 Chillers tipo Scroll Inverter e várias evaporadoras tipo fancolete instaladas ao longo do edifício técnico da Estação, onde apenas um Chiller irá funcionar e outro será reserva.

Além dos Chillers e dos fancolentes, o sistema possui mais 4 bombas para circulação da água do fluido refringente R-410A, sendo que são duas bombas para cada Chiller. Há também na cobertura do edifício técnico uma caixa/tanque de expansão, cuja a função é proteger a tubulação do sistema de água gelada das mudanças bruscas de temperaturas e de pressão do sistema.

A automação do QCAC é composta por relês, contadoras e soft starter para fazer o acionamento dos Chillers e das bombas.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Sala de Equipamentos Eletrônicos

É composto por um sistema de expansão direta tipo split, constituído por 2 condensadoras e 2 evaporadoras. As condensadoras estão instaladas na sala de máquina da SEE e as evaporadoras estão instaladas na sala de equipamentos eletrônicos (SEE). O fluido refrigerante utilizado nesses equipamentos é o HFC R-410A

As condensadoras são alimentadas pelo QCAC, cuja função é alimentar as condensadoras e automatizar a climatização na SEE. Esse ambiente controlado na SEE é necessário pois nessa sala estão localizados vários equipamentos eletrônicos responsáveis pela comunicação com a RTD, e para o pleno rendimento desses equipamentos é necessário um ambiente com temperatura e umidade controladas.

SSO e Bilheteria Metrô

São compostos por um sistema de expansão direta tipo split, constituído por apenas 1 condensadora e 1 evaporadora, sendo que a condensadoras estão instaladas na cobertura das salas onde as evaporadoras foram instaladas. O fluido refrigerante utilizado nesses equipamentos é o HFC R-410^a.

5.1.1.2 PÁTIO ORATÓRIO

Bloco A

É composto por um sistema de expansão direta tipo split constituído por 6 condensadoras tipo descarga axial superior e 6 evaporadoras tipo teto aparente. As condensadoras estão instaladas no exterior (sacada) do Bloco A e as evaporadoras estão instaladas nas salas do mezanino, sendo que o fluido refrigerante utilizado nesses equipamentos é o HFC R-410A

As condensadoras são alimentadas pelo painel QCAC/A, cuja função é exclusivamente alimentar as condensadoras e não possui nenhum tipo de automatização, sendo que seu acionamento é exclusivamente manual e feito no local. A alimentação elétrica das unidades evaporadoras é feita através de suas respectivas condensadoras.

Bloco B



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

É composto pelo sistema de expansão indireta, constituído por 1 Chiller tipo parafuso e várias evaporadoras tipo fancolete instaladas ao longo do Bloco B. Além do Chiller e dos fancolentes esse sistema possui mais 3 bombas para circulação da água do fluido refringente R-410A, sendo que duas são utilizadas para pressurização do sistema e uma bomba é para backup. Há também na cobertura do Bloco B um caixa de expansão, cuja a função é proteger a tubulação do sistema de água gelada das mudanças bruscas de temperaturas e de pressão.

Para atender as regras da Anvisa referente a renovação de ar nas salas do edifício, foi instalado um sistema de ventilação constituído por apenas um ventilador com vazão de 10715 m³/h e uma rede de dutos responsável em distribuir o ar entre as salas que possuem evaporadoras.

A maiorias dos painéis de Ar Condicionado referente ao Bloco B são para apenas seccionamento dos equipamentos, onde seu comando é restrito apenas no local, não possuindo nenhum tipo de automatização. As exceções se aplicam para o Quadro de Controle da Bomba (QBAC/B) e para o Quadro de Ventilação (QVAC/B). O QBAC/B contém um controlador programável (TCY3-T0121R) responsável pelo controle do atuador proporcional e pelo acionamento das bombas e do Chiller, já o QVAC/B não possui nenhum controlador, porém possui um intertravamento com a central de incêndio, fazendo com que o ventilador seja desligado toda vez que algum incêndio for detectado.

Bloco C

É composto por um sistema de expansão direta tipo split, constituído por apenas 1 condensadora do tipo descarga axial superior e 1 evaporadora tipo cassete, sendo que a condensadora esta instalada na cobertura do escritório do Bloco C, e a evaporadora esta instalada no escritório do Bloco C. O fluido refrigerante utilizado nesses equipamentos é o HFC R-410A

A condensadora é alimentada pelo QDF-2/C, cuja função é alimentar e as tomadas instaladas no Bloco C, porém há um disjuntor específico para alimentar o equipamento de ar condicionado. Nesse painel não há nenhum tipo de automatização para os equipamentos de ar condicionado, sendo que seu comando é realizado apenas no local.

Bloco D2

É composto por um sistema de expansão direta tipo split, constituído por 2 condensadoras tipo descarga axial superior e 2 evaporadoras tipo teto aparente. As condensadoras estão instaladas na sala de máquina do Bloco D2 e as evaporadoras estão instaladas na sala de equipamentos eletrônicos (SEE) do Bloco D2. O fluido refrigerante utilizado nesses equipamentos é o HFC R-410A



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

As condensadoras são alimentadas pelo QE-CLP-3, cuja função é alimentar as condensadoras e automatizar a climatização na SEE. Esse ambiente controlado na SEE é necessário, pois nessa sala estão localizados vários equipamentos eletrônicos responsáveis pela comunicação com a RTD, e para o pleno rendimento desses equipamentos é necessário um ambiente com temperatura e umidade controladas.

Para garantir que a temperatura nessa sala fique sempre controlada, mesmo na ausência de energia elétrica da concessionária, a alimentação do QE-CLP-3 é feita através do QGD-1/B e pelo QDD-1/B, onde na ausência de energia do QGD-1/B (energia da concessionária) o QDD-1/B (gerador diesel) irá assumir automaticamente a carga. A automatização da fonte de energia de alimentação QE-CLP-3 é feito pelo QTAC/D2 que fará essa troca automática para o QDD-1/B na falta do QGD-1/B.

O QE-CLP-3 possui uma saída padrão Ethernet para passar informações sobre a temperatura e umidade relativa do ar da SEE, além de poder ser utilizado para operar os equipamentos de ar condicionado remotamente através da RTD

Bloco E

É composto por um sistema de expansão direta tipo split, constituído por apenas 2 condensadoras do tipo descarga axial superior e 2 evaporadoras tipo cassete, sendo que as condensadoras estão instaladas na cobertura do escritório do Bloco E, e as evaporadoras estão instaladas no almoxarifado e na sala de administração do Bloco E. O fluido refrigerante utilizado nesses equipamentos é o HFC R-410A

As condensadoras são alimentadas pelo QDL-2/E, cuja função é alimentar e as luminárias instaladas no Bloco E, porém há 2 disjuntores específicos para alimentarem os equipamentos de ar condicionado. Nesse painel não há nenhum tipo de automatização para os equipamentos de ar condicionado, sendo que seu comando é realizado apenas no local.

Bloco L/Q

É composto por um sistema de expansão direta tipo split constituído por 11 condensadoras tipo descarga axial superior e 11 evaporadoras tipo cassete. As condensadoras estão instaladas na cobertura do Bloco L/Q e as evaporadoras estão distribuídas nas salas do primeiro e segundo andar do Bloco L/Q. O fluido refrigerante utilizado nesses equipamentos é o HFC R-410A

As condensadoras são alimentadas pelo painel QCAC/LQ, cuja função é exclusivamente alimentar as condensadoras, e não possui nenhum tipo de automatização, sendo seu acionamento



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

exclusivamente manual e feito no local. A alimentação elétrica das unidades evaporadoras é feita através de suas respectivas condensadoras

LOCALIDADES

Estações	Pátio Oratório
Oratório	Bloco A
Vila Prudente	Bloco B
São Lucas	Bloco C
Camilo Haddad	Bloco D2
Vila Tolstói	Bloco E
Vila União	Bloco L/Q
Jardim Planalto	
Sapopemba	
Fazenda da Juta	
São Mateus	
Iguatemi	



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

6. PORTAS DE PLATAFORMA

6.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

Dados de Desempenho do PSD

Critério	Valor
Passagem Livre	2000mm Abertura máxima possível devido ao distanciamento pequeno entre 2 portas de trem consecutivas
Altura Livre	2000mm
Altura do PSD	2500mm Incluindo a caixa do mecanismo
Distância entre dois PSDs	4175mm (entre centro de portas no mesmo carro) 7670mm (entre centro de portas entre carros)
Tempo de Abertura	2.8s to 4s ± 0.2 Conforme notas e requisitos de <i>headway</i> .
Tempo de Fechamento	3.0s to 4s ± 0.2 Conforme notas e requisitos de <i>headway</i> .
Força de Fechamento	< 150N Por folha
Energia Cinética	< 10J máximo por folha quando em fechamento. < 1J nos últimos 100mm de curso da folha. Esta energia cinética é mensurada no protótipo do PSD.
Fechamento Automático	Após a liberação manual, após uma pre-configuração de 30 segundos (ajustável até 60 segundos). Nota: pode ser também manualmente re-fechada pelo operador durante o intervalo.
Tamanho do Obstáculo	8mm x 40mm Barra de aço na posição vertical



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Critério	Valor
Detecção de Obstáculo	Qualquer objeto maior que o objeto mencionado acima será detectado pelo sistema de detecção.
Condições Climáticas de Operação do PSD	Temperatura de +0°C a +55°C. Umidade menor que 95% UR não condensada.
Condições Climáticas de Armazenamento do PSD	Temperatura de -5°C a +70°C. Umidade menor que 99% UR não condensada.

Desempenho dos Carregamentos

A estrutura do PSD, elementos modulares e vidros são projetados e desenvolvidos para suportar as cargas estáticas e dinâmicas que o sistema irá encontrar durante a vida dos equipamentos.

As combinações de cargas serão computadas e simuladas através de FEA (Análise de Elementos Finitos) para validar as deformações e deflexões da fachada PSD.

Descrição da Fachada PSD

A fachada consiste basicamente de:

- Módulos motorizados equipados com uma parte central formada por duas folhas de porta independentes (PDM);
- Uma porta de saída de emergência, em um lado da PDM;
- PFX se necessário a fim de preencher os espaços entre as PDMs;
- PFX e PEE entre as PDMs e as extremidades da plataforma;
- PFPs compostos de 1 porta basculante localizada em cada retorno de plataforma;
- Postes para a contenção estrutural;
- Uma caixa de mecanismo para acondicionar os dispositivos mecânicos e elétricos;
- Uma soleira em todo o comprimento da plataforma.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

EQUIPAMENTOS

Designação	Quantidade
Fonte de Alimentação PSD (SSE) Gabinete	1 por estação
Gabinete do Sistema do Controle do PSD (PCC) Gabinete	1 por estação
Supervisor MMS	1 por estação
Porta Deslizante Motorizada (PDM) (1 folha esquerda e 1 folha direita)	14 por plataforma
Porta de Saída de Emergência (PEE)	20 por plataforma
Painéis Fixos (PFX)	28 por plataforma
Porta Final de Plataforma (PFP)	2 por plataforma
Painel de Controle Local (PCM)	2 por plataforma Para o lado da Plataforma
Sinaleiro da Estação	2 por plataforma
PC Portátil para o Pessoal da Manutenção	1 por projeto

7. DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

7.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) tem por finalidade fornecer alarme de princípios de incêndios, destinados à proteção de indivíduos e propriedades, visando à proteção da estação. O SDAI tem como função de concentrar e enviar aos locais protegidos todas as ocorrências de eventos e alarmes do sistema, com a função de visualização dos eventos para a



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Central de Detecção e Alarme de Incêndio, localizada no SSO. O sistema está projetado para que os detectores e/ou acionadores manuais instalados nos ambientes efetuem o acionamento dos alarmes de um princípio de incêndio.

A Central de Detecção e Alarme de Incêndio tem como função sinalizar e comandar todas as informações pertinentes ao sistema de incêndio, bem como dos periféricos de campo e a interface com outros sistemas.

O sistema é composto por módulos dedicados e projetados para as mais altas exigências funcionais de segurança. Ele oferece uma ampla gama de recursos, suporta uma operação segura e pode ser integrado com outros sistemas. Com operação plena durante a realização de eventos, e também para o apoio em situações de emergência ou de crise, auxiliando as funções operacionais e serviços delegados. O sistema permanece em operação durante 24 horas por dia em standby pronto para atuar em qualquer necessidade para qual foi projetado. O sistema ainda possui fonte de emergência para atender os requisitos de norma, sendo 24h em standby e 5 minutos em alarme.

O sistema de sinalização e alarme de incêndio tem como finalidade detectar o princípio de incêndio e sinalizar tal ocorrência ao centro de operações responsável pelo monitoramento do sistema através da central de incêndio (PCA). No momento de uma ocorrência, a central PCA sinalizará através de um alarme sonoro interno (buzzer) e visual através de LED's, chamando a atenção dos operadores que identificarão a ocorrência, através de mensagem de texto.

O comando do sistema de incêndio será possível apenas a partir da central de incêndio não sendo possível o seu comando a partir de sistemas supervisórios terceiros. A cobertura das áreas protegidas e integradas serão efetuadas através de linhas de detecção inteligente em classe A, ou seja, a linha deve retornar a central de incêndio. Nas linhas serão interligados módulos isoladores de curto circuito, dispositivos de detecção, dispositivos sinalização e dispositivos de comando, sendo que pelo menos 10% de cada linha são reservas para ampliações futuras.

Por ser um sistema modular, é possível realizar ampliações, não se limitando apenas as reservas previstas em projetos, porém, todo acréscimo deve ser analisado afim de não afetar as características funcionais de operação.

O sistema além da sua função básica de detecção e alarme de incêndio, esta projetado para interfacear com outros sistemas, através de comandos e/ou simplesmente de monitoramentos, como:

- Liberação de linhas de bloqueio;
- Ativação do sistema de sonorização.

Principais Componentes do Sistema



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Acionador Manual;
- Avisador sonoro e visual;
- Detecção de Fumaça;
- Detecção de Temperatura;
- Detecção de Chama;
- Detecção de Vazamento de Gás Hidrogênio.

8. ROTA DE FUGA E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

8.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga tem por finalidade delimitar de maneira luminosa, através de balizadores dotados de LEDs (Diodos Emissores de Luz), as bordas das passarelas de emergência, bem como informar a distância existente entre determinado ponto da passarela de emergência até as estações adjacentes (a montante e a jusante) por meio de Placas de Sentido e Distanciamento as quais também são dotadas de LEDs.

Os Balizadores serão instalados nas Bordas das Passarelas Metálicas de Emergência, a cada 3 metros, e as Placas de Sentido e Distanciamento no Guarda Corpo Central das Passarelas de Emergência, a cada 30 metros, de toda Linha 15 (Prata) do Monotrilho da Rede Metroviária de São Paulo.

O Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga é composto pelos seguintes elementos, sendo estes equipamentos ou materiais:

- Painéis de Alimentação e Conexão (PDRF - Painel de Distribuição de Rota de Fuga);
- Placas de Sentido e Distanciamento;
- Balizadores;
- Cabos Elétricos e Materiais de Instalação;

O Sistema de Sinalização de Emergência utiliza o conceito de domínio das Estações para alimentação dos Balizadores e Placas de Sentido e Distanciamento, sendo assim, cada Estação é responsável pela alimentação até, aproximadamente, a metade do trecho entre as estações adjacentes, alimentação esta que é proveniente do PDRF instalado na respectiva Estação.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A tensão de alimentação elétrica definida para o Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga é 125Vcc, sendo esta tanto para o suprimento de Energia Elétrica dos Balizadores quanto das Placas de Sentido e Distanciamento.

Os Balizadores ficarão ligados tanto no Período Diurno quanto no Período Noturno, já as Placas de Sentido e Distanciamento ficarão desligadas no Período Diurno e ligadas no Período Noturno.

9. MONITORAÇÃO DO VENTO

9.1 *Resumo - Limite Operacional do Sistema Monotrilho – Condições Climáticas Adversas*

Os Supervisores das estações, assim como do Centro de Controle Operacionais serão responsáveis pela monitoração das previsões climáticas, sejam elas fornecidas por órgãos oficiais ou através dos equipamentos instalados ao longo da linha.

Todos os funcionários, especialmente aquele(s) no(s) campo(s), devem ser treinados para estarem alertas para mudanças no tempo e ficarem atentos para mudanças atmosféricas bruscas. Qualquer mudança brusca na velocidade do vento, temperatura ou intensidade da precipitação deverá ser reportada imediatamente ao Centro de Controle Operacional (CCO).

Para operação do Monotrilho da Linha 15 – Prata, está previsto a implantação de 03 (três) sistemas que serão instalados nas estações, ao longo da linha e efetuarão a monitoração da velocidade do vento e deverão servir de referência para operação da linha dentro dos parâmetros recomendados a seguir, elaborados com base na norma da Sociedade Americana de Engenheiros Civis – Norma de Equipamentos Automáticos de Movimentação de Pessoas (ASCE 21-05) e são consistentes em todos os projetos de Monotrilho executados pela Bombardier.

Os equipamentos de monitoração da velocidade do vento não estão integrados de forma automática ao sistema de sinalização e controle dos trens, sendo de responsabilidade do operador do Centro de Controle SCT a ação para impor a restrição de velocidade aos trens dentro dos parâmetros estabelecidos na tabela abaixo.

A operação do sistema não será afetada por velocidades de vento sustentadas de até 75 km/h. Acima dessa velocidade, a operação do Sistema será afetada conforme indicação da tabela abaixo.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Diretrizes de Resposta a Velocidade do Vento:

Velocidade de vento sustentada	Requisito operacional	Descrição
Menor ou igual a 75 km/h	Operação normal do sistema	Trens operando sem restrição de velocidade.
Maior que 75 km/h e Menor ou igual a 90 km/h	Serviço degradado	Trens operam com velocidade máxima do trecho reduzida em 20%.
Maior que 90 km/h e Menor ou igual a 105 km/h	Parada do sistema (system shut down)	Evacuação dos passageiros e recolhimento dos trens em operação.
Maior que 105 km/h	Trens sem movimentação (No train movement)	Parada imediata de todos os trens em serviço. Os trens permanecem parados no lugar onde estiverem até a normalização da situação climática.

Obs: 162 km/h - Máximo suportado pela estrutura - Civil Structure Design Code (NBR 6123).

Nota: Entende-se por “Velocidade do Vento Sustentada” o valor observado/registrado em um período mínimo de 2 minutos, pela estação de medição de vento.

Como informado acima, o serviço degradado (operação com velocidade reduzida) será adotado como uma medida inicial somente para velocidades de vento sustentadas acima de 75 km/h até 90 km/h.

De forma a regular os parâmetros de desempenho e reivindicações por parte da Concessionária devem ser consideradas as seguintes situações, sem prejuízo dos limites acima estabelecidos.

- Não serão consideradas “rajadas” de vento de qualquer velocidade com tempo de duração contínuo inferior a 2 minutos;
- Somente serão aceitas reivindicações no caso de operação com velocidade reduzida (Vento Sustentado: >75 km/h, ≤ 90 km/h) se acumulados num total de 180 minutos por ano;
- Somente serão aceitas reivindicações no caso de Parada do Sistema (Vento Sustentado: > 90 km/h, ≤ 105 km/h, ou > 105 km/h) se acumulados num total de 60 minutos por ano.

Variações verificadas na velocidade do vento com tempo de duração de até 15 (quinze) minutos serão de responsabilidade da Concessionária.

Para fiscalização pelo Poder Concedente das Diretrizes de Resposta a Velocidade do Vento a Concessionária deve manter o registro das ocorrências disponível no CCO e comunicar imediatamente ao Poder Concedente as ações adotadas.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

10. APARELHO DE MUDANÇA DE VIA (TRACK SWITCH)

10.1.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA

A viga-guia consiste em vigas de concreto pré-moldado suportadas por colunas, com um corte transversal retangular. Estas vigas servem tanto para dar suporte ao trem quanto para guiá-lo em seu alinhamento. Ao longo das vias guias, vários elementos guiam e protegem os trens durante o percurso.

APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA (AMV)

Os AMVs móveis suportam e guiam os trens. Os AMVs se alinham em direções diferentes para permitir alterações de linhas nos retornos das estações e acesso às vias de estacionamento. A seção transversal dos aparelhos de mudança de via é idêntica às vigas guia de concreto, sendo feitas de chapas de aço soldadas para reduzir o peso e permitir tempos de ciclo de comutação mais rápidos.

Os AMVs são fixados em estruturas de suporte de concreto de plataforma elevada. Cada AMV é suportado por pedestais de rolete colocados a 12 metros de distância na viga que rolam sobre placas de aço que são presas na plataforma elevada. Os principais componentes de todos os AMVs são semelhantes, mas são configurados de forma diferente para cada tipo de aparelho de mudança de via. Os dois tipos de AMV que estão dispostos em vários layouts, são os AMV de Pivô e AMV de Substituição de Viga.

Um Painel de Controle de AMV (SCP) está localizado na plataforma do AMV em uma posição em que o pessoal de manutenção pode ver o movimento permanecendo fora do gabarito dinâmico da movimentação dos trens e da movimentação dos componentes do aparelho de mudança de via. Os SCPs são gabinetes de aço inoxidável que contêm o equipamento de controle e comunicação para os AMVs de Pivô e AMVs de Substituição de Viga.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

11. CAPTAÇÃO DE ENERGIA PELO TREM

11.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema de Captação de Energia pelo trem deve ser constituído de 2 (dois) trilhos, positivo e negativo, para a alimentação dos trens ao longo das vias, que devem ser fixados um trilho de cada lado das vigas de rolamento dos trens. Deverá ser fornecido juntamente com a viga (Track Beam) e, também, onde houver Track Switch, ao longo da via e pátios.

Estes trilhos devem ser de alumínio, com perfil em "I", recobertos por lâmina de aço inox na superfície de contato, visando aumentar a resistência mecânica, por contato, entre as sapatas coletoras de energia instaladas nos trens, com os trilhos de alimentação elétrica. Em função de suas características bimetálica, deverão ser mantido ao longo de sua vida útil a resistência contra contaminação por umidade e ou gases oxidantes.

Para o dimensionamento elétrico, deverá ser considerado um trem com alimentação elétrica em 750/1500 Vcc, e uma subestação retificadora em cada estação e uma no pátio. O sistema de captação de energia deverá estar adequado ao trem no que se refere a tensão de alimentação, quantidade máxima de trens operando com alto desempenho, disponibilidade do sistema, atendimento aos níveis de degradação, quando da perda de uma das retificadoras, não devendo em hipótese alguma impor qualquer tipo de restrição que afete o desempenho operacional.

Os trechos (tramos) positivos serão subdividido, e alimentados nas extremidades pelas respectivas subestações retificadoras de forma a possibilitar a seletividade e ajuste das proteções. O tramo negativo poderá ser contínuo do ponto de vista elétrico.

Todo o conjunto deverá apresentar perfeita concordância entre as diferentes inclinações da superfície de contato, de modo a assegurar a manutenção do contato elétrico em todas as condições operacionais previstas.

Para o dimensionamento mecânico, deverão ser levados em consideração os efeitos de dilatação térmica.

As pontas de rampas (entrada e saída de tramos) deverão ser projetadas de tal forma que possibilitem uma fácil substituição pelas equipes de manutenção.

As juntas de dilatação, em quaisquer condições de dilatação térmica longitudinal dos tramos deverão assegurar a adequada continuidade elétrica, não promover descolamento da sapata coletora e garantir o contato da sapata coletora com a superfície da linha de contato.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Os dispositivos de sustentação dos tramos deverão ter a capacidade de operar no modo degradado, ou seja, na ausência completa de um suporte ou isolador em qualquer posição. Os suportes de sustentação deverão ser confeccionados de forma a permitir ajustes da barra condutora.

As vibrações produzidas pela passagem dos trens e pelo contato das sapatas coletoras nas barras condutoras não deverão provocar degradação ou afrouxamento nos diversos elementos constituintes do dispositivo de sustentação, incluindo grampos, parafusos, porcas, etc.

Para as condições de trabalho previstas, o Fornecedor deverá garantir a disponibilidade do sistema, atendendo os seguintes requisitos:

- Disponibilidade total do sistema a ser implantado: 99,998%;
- A linha de contato deverá ser dimensionada para uma vida útil sem troca de no mínimo 20 anos;
- Os materiais plásticos expostos diretamente ao sol, deverão ter garantido um tempo de vida útil de no mínimo 5 anos;
- Materiais metálicos duração mínima de 35 anos;
- Os demais componentes deverão ter garantido um tempo de vida útil de no mínimo 35 anos.

Deverá ser previsto um sistema de SPDA, 2º nível, para aplicação exclusiva no barramento dos tramos positivo e negativo garantido a proteção contra descargas de origem atmosférica de forma a evitar sua propagação ao longo das vias.

12. ESCADAS ROLANTES

12.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

a) Finalidade

O Sistema de escadas rolantes implantado na Linha 15 – Prata visa atender às seguintes necessidades:

- Facilitar a locomoção de usuários entre os diferentes níveis da estação;
- Atender legislações de acessibilidade;
- Agilizar a evacuação dos passageiros nas plataformas.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

b) O sistema

O sistema de escadas rolantes é composto basicamente por escadas rolantes que interligam as plataformas, mezaninos e acessos das estações, sendo que o sistema é composto por subsistemas mecânicos, elétricos e de controle.

c) Localidades

Abaixo, tabela a título de orientação em relação aos locais em que temos instaladas escadas rolantes:

Estações
V.Prudente
Oratório
São Lucas
Camilo Haddad
Vila Tolstói
Vila União
Jardim Planalto
Sapobemba
Fazenda da Juta
São Mateus
Iguatemi

d) Características técnicas:

A largura total da ER, incluindo treliça, mecanismos de acionamentos e balaustrada, não é superior a 1,70 m (um metro e setenta centímetros).

A largura dos degraus, ou seja, a dimensão livre entre os rodapés da Escada Rolante, não são inferior a 1,00 m.

O ângulo de inclinação da escada rolante é de 30° (trinta) graus.

As escadas rolantes possuem velocidade nominal de 0,20 m/s a 0,75 m/s.

A capacidade teórica da escada rolante, em função da velocidade nominal de 0,75 m/s e largura do degrau de 1,00 m, é de 13.500 pessoas por hora.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

A passagem da velocidade baixa para a velocidade alta, ou vice-versa, deve ser de forma suave, segura e confortável.

As Escadas Rolantes são projetadas e construídas para operar normalmente em ambos os sentidos.

e) **Características construtivas**

Para a estrutura, bem como para todos os equipamentos mecânicos e materiais são garantidos os coeficientes de segurança exigidos nas respectivas normas, para que suportem a carga de ruptura mínima calculada, levando em consideração o tipo de escada rolante para serviço público, as quais estão sujeitas às condições especiais de operação.

Para o MTBF (tempo médio entre falhas) do circuito de segurança, bem como para as condições de parada da escada rolante, foram observados os requisitos das respectivas normas.

Sistemas de segurança de modo geral foram previstos em conformidade com as normas específicas.

Todos os pontos de lubrificação possuem fácil acesso, tanto para alimentação como para retirada de lubrificante.

A instalação do respectivo QCER, quando possível, foi instalada na proximidade da cabeceira superior, em locais específicos.

Os equipamentos / componentes elétricos suportam as solicitações resultantes das sobre tensões que possam ocorrer e os esforços eletrodinâmicos devidos aos níveis de curto-circuito especificado.

O motor é protegido contra sobrecarga e garantir uma proteção térmica interna a este.

f) **Características operacionais:**

– **Controle Local**

Neste controle é possível executar nas cabeceiras superior e inferior da escada rolante, os comandos locais, obter as sinalizações de estado e as de falhas da ER.

Neste controle são possíveis os seguintes comandos que tem prioridade sobre os demais: "Liga/desliga", "Sobe/desce", "Parada de emergência", "Reset / Rearme"

– **Sinalização para Usuários**

- o Quando acionado o comando de subida, no acesso inferior, é indicada uma sinalização luminosa verde, indicando sentido ascendente permitido e, no acesso superior, indicada uma sinalização luminosa vermelha, indicando sentido descendente proibido.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- Quando acionado o comando de descida, no acesso superior é indicada uma sinalização luminosa verde, indicando sentido descendente permitido e, no acesso inferior, uma indicação de sinalização luminosa vermelha, indicando sentido ascendente proibido.
- Quando a escada rolante estiver parada pelo pessoal de operação, toda a sinalização operacional deve ser desligada.
- Sinalização das Falhas
Estas são agrupadas em um único sinal de ocorrência de falhas.
- Comandos
Cada escada rolante possui os seguintes comandos remotos que serão precedidos por alarmes sonoros e luminosos locais, intermitentes, durante um período de tempo predeterminado (0 a 15 segundos).
 - "Liga/desliga"
Comando que se selecionado na opção "liga", permite o funcionamento normal da Escada Rolante escolhida.
 - "Sobe/Desce"
Comando que deve acionar a Escada Rolante no sentido de movimento da opção escolhida.
 - "Parada total"
Comando que permite a parada ou inibição de todas as Escadas Rolantes da estação, independente da origem de outros comandos.
- g) Requisitos de Desempenho
As ER's são projetadas levando-se em consideração a operação de 20 horas por dia, 140 horas semanais, como parte integrante do sistema de transporte de massa de grande fluxo, por um período de tempo estimado em torno de 25 anos.
As ER's devem ser dimensionadas para o transporte "teórico" compatível com as dimensões e velocidades predefinidas.
- h) Normas e Legislações
Deverão ser obedecidas no mínimo as normas e recomendações abaixo relacionada:
 - NBR NM 195 Escadas rolantes e esteiras rolantes – Requisitos de segurança para construção e instalação;
 - NBR 10147 Escadas rolantes e esteiras rolantes – Inspeções e ensaios de aceitação, periódicos e de rotina;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- NBR 14021 Transporte - acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano;
- DIN 51802 Testing lubricating greases for their corrosion-inhibiting properties by the SKF Emcors method;
- DIN 51807 -1 Testing of lubricants; Test of the behavior of lubricating greases in the presence of water; Static test; ASME A17.2 Guide for Inspection of Elevators, Escalators, and Moving Walks;
- Leis, Regulamentações e Resoluções vigentes, inclusive as específicas da Prefeitura do Município de São Paulo.

13. ELEVADORES

13.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

a) Finalidade

O Sistema de Elevadores implantado na Linha 15 - Prata visa atender às seguintes necessidades:

- Facilitar a locomoção de usuários entre os diferentes níveis da estação e pátio;
- Atender legislações de acessibilidade;
- Agilizar a evacuação dos passageiros nas plataformas.
- Facilitar a locomoção de equipamentos para manutenção (pátio).

b) O sistema

O sistema de elevadores é composto basicamente por elevadores que interligam as plataformas, mezaninos e acessos das estações e pátios, sendo que o sistema é composto por subsistemas mecânicos, elétricos e de controle.

c) Localidades

Abaixo, tabela a título de orientação em relação aos locais em que temos instalados elevadores.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

Estações	Pátio
V.Prudente	Oratório
Oratório	
São Lucas	
Camilo Haddad	
Vila Tolstói	
Vila União	
Jardim Planalto	
Sapobemba	
Fazenda da Juta	
São Mateus	
Iguatemi	

d) **Descritivo Geral**

Os elevadores estão instalados em locais com intensa circulação de passageiros, com seus acessos sujeitos a ação das chuvas (ao tempo) e em ambientes sujeitos à poluição atmosférica industrial e urbana, os seus componentes (elétricos e mecânicos) estão adequadamente protegidos contra ações dessa natureza. Botoeiras, displays, dispositivos de segurança de fechamento das portas e outras partes do elevador, que estão sobre ação do tempo, possuem grau de proteção adequado.

Interligar os principais níveis físicos das Estações, seus acessos, salas Técnicas e Operacionais e Terminais, onde haja a circulação de passageiros, em número adequado à demanda prevista.

e) **Características técnicas e construtivas**

Os elevadores são convencionais para transporte geral e de pessoas portadoras de necessidades especiais (PNE), com acionamento elétrico na própria caixa de corrida, “sem casa de máquinas”, com alarme sonoro, anunciador verbal, intercomunicador, luz de emergência etc..

Os projetos e as instalações dos elevadores, bem como seus equipamentos e componentes, são compatíveis com os demais sistemas e equipamentos com os quais possuem interfaces, quer seja nos aspectos de obras civis/acabamentos de arquitetura, nos aspectos funcionais com outros



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

sistemas implantados nas estações ou pátios, tais como de sistemas de alimentação elétrica, de telecontrole e de aterramento, como também quanto aos requisitos de montagem, instalação e operação.

São previstos dispositivos necessários para a proteção e segurança dos equipamentos e seus usuários, conforme a norma ABNT NM 207 e NBR 15 665-1 e NBR 16.042.

Velocidade mínima de 60 m/mim, para aplicações gerais.

f) Características operacionais

Para o controle local, o elevador comporta duas modalidades. Sua operação básica deve ser no modo "automático" e através de chave de comando com segredo, localizada no painel interno da cabina, deve permitir a passagem para o modo "manual", sendo:

- Manual - Neste modo, é possível, através da botoeira da cabina, comandar a seleção do pavimento desejado e fechamento e abertura de portas não temporizada do elevador.

Este comando deve ser provido de chave com segredo e somente serão utilizados por funcionários autorizados.

- Automático - Neste modo de operação é possível a chamada e comando do elevador pelo próprio usuário.

Neste caso, para o comando do elevador, existem botões de chamada, um para cada pavimento, instalados na cabina, todos ligados ao quadro de comando do elevador (QCEV), de maneira que todas as chamadas ficam nele registradas e que sejam atendidas.

A abertura e fechamento das portas são automáticos e temporizados.

Obs: Em qualquer situação de controle, manual ou automático, as portas do elevador quando em repouso, ou seja, não sendo utilizadas, permanecem fechadas.

Anúncio Verbal

Para todos os pavimentos servidos, a cada parada da cabina, soa automaticamente um anúncio verbal informando o pavimento que está sendo atendido.

g) Requisitos de Desempenho

As especificações técnicas e projetos levam em consideração que os elevadores devem operar normalmente durante 140 horas semanais, por um período de tempo estimado em torno de 25 anos, como parte integrante do sistema de transporte público de massa e os índices de confiabilidade, disponibilidade, manutenção e segurança compatíveis com os sistemas/equipamentos existentes.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

14. PLATAFORMA ELEVATÓRIA

DESCRIÇÃO GERAL

- capacidade 350 kg;
- percurso 2,25 (Oratório) e 3,6m (Tolstoi)
- velocidade de 0,13m/s;
- 2 paradas de pavimentos;
- abertura de portas opostas;
- largura 900 mm;
- comprimento mínimo 1400 mm;
- acionamento elétrico.

15. ILUMINAÇÃO E TOMADAS

15.1.1 DESCRIÇÃO GERAL

No sistema de iluminação e tomadas haverá aterramento para proteção dos equipamentos e das pessoas, com a utilização do condutor de proteção.

As luminárias serão modulares e possuirão suportes adequados para sua fixação, tal que permitirá a rápida remoção do conjunto para serviços de manutenção.

Toda alimentação das luminárias será em 220 Vca.

15.1.2 Iluminação e Tomadas de Via

Nas vias elevadas, as tomadas serão instaladas somente nas regiões dos Aparelhos de Mudança de Via (AMV) em 220 Vca – bifásicos.

Como critério geral, para o circuito que alimenta as luminárias e tomadas de vias, considera-se o limite das estações adjacentes, ou seja, metade do trecho entre duas estações.

As luminárias nas vias elevadas serão blindadas à prova de jato d'água (IP-65) e instaladas no suporte inferior do corrimão na passarela central e no suporte lateral da passarela de emergência, a 60 cm do piso, respeitando sempre o gabarito dinâmico do trem. Na região de desvio de via (AMV),



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

haverá um sistema de iluminação adicional, com projetores de vapor de sódio IP-65, com comando local.

Na condição de emergência, 100% do sistema de iluminação será alimentado pelo Grupo Gerador Diesel, que permanecerá aceso na sua totalidade.

15.1.3 Iluminação e Tomadas da Estação

As tomadas das estações serão alimentadas em 127 Vca para as áreas operativas e de manutenção, e em 220 Vca para usos específicos, como chuveiros e equipamentos de cozinha.

Na condição de emergência, 50% do sistema de iluminação das estações será alimentado de forma intercalada pelo Grupo Gerador Diesel.

Haverá um sistema independente de iluminação de balizamento em toda a Estação, que inclui áreas públicas, operacionais e técnicas. A alimentação deste balizamento será em 125 Vcc.

15.1.4 Iluminação das Saídas de Emergência

Na condição de emergência, 100% do sistema de iluminação será alimentado pelo Grupo Gerador Diesel.

15.1.5 Iluminação e Tomadas do Pátio

Nas oficinas e valas de manutenção, as tomadas instaladas para diversos equipamentos serão em tensões de 127 Vca, 220 Vca, 380 Vca e 460 Vca, conforme necessidades de cada área e do "layout".

No estacionamento de trens, sob as plataformas de serviços, haverá tomadas de manutenção bifásicas 220 Vca (2F+T/20A).

Nas áreas operacionais, técnicas, administrativas e escritórios as tomadas serão alimentadas em 127 Vca e 220 Vca, conforme necessidade da utilização em cada ambiente.

Na condição de emergência, 30% do sistema de iluminação dos edifícios e oficinas serão alimentados de forma intercalada pelo Grupo Gerador Diesel.

Haverá um sistema independente de iluminação de balizamento para as salas técnicas com alimentação em 125 Vcc. Para as demais áreas (edifícios administrativos, oficinas, almoxarifados e outros), haverá unidades autônomas.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

16. DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ATUALIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

Sempre que houver necessidade de alterações de projeto devido a modificações e/ou atualização tecnológica, assim como no caso de implantação ou aquisição de novos equipamentos, sistemas, material rodante ou instalações, ou mesmo no caso de modificações que alterem indicadores de desempenho, características e/ou requisitos dos sistemas, será necessário comunicar previamente o PODER CONCEDENTE ou seu preposto para avaliação e autorização.

Os sistemas e equipamentos a serem alterados, modificados, atualizados, fornecidos e implantados devem respeitar as normas, regulamentos e legislações vigentes no âmbito municipal, estadual e federal. Além disso, as alterações e/ou modificações devem ser compatíveis com a arquitetura e características civis existentes.

É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a tramitação para aprovação de documentos técnicos e instalações pertinentes, junto aos órgãos fornecedores, controladores ou fiscalizadores (DSV, CET, Corpo de Bombeiros, Contru, SVMA, CAIEPS/CTLU, CONDEPHAAT, CONPESP, IPHAN, DAEE, DNPM, entre outras entidades).

A CONCESSIONÁRIA deverá providenciar a elaboração dos Projetos Básicos e Executivos de todos os equipamentos e sistemas a serem modificados ou incorporados, sendo a CONCESSIONÁRIA a responsável técnica pela modificação.

Todos os Projetos Básicos e Executivos a serem atualizados e/ou adquiridos pela CONCESSIONÁRIA devem atender às Diretrizes e Requisitos de Sistemas e Material Rodante para a Linha 15 - Prata (DT-2.00.00.00/300-003), à legislação vigente e às normas técnicas aplicáveis.

Toda a documentação técnica deve ser escrita em Português - Brasil.

O conteúdo dos documentos técnicos e sua codificação devem estar em conformidade com os seguintes documentos:

- MAN-10-202 – Elaboração e Fornecimento da Documentação Técnica de Sistemas, Equipamentos e Instalações;
- MAN-10-200 – Aplicação dos Códigos de Trechos, Subtrechos e Unidades de Construção Utilizados em Documentos Técnicos.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

17. SISTEMAS EM FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E COMISSINAMENTO

Durante a fase de Transição Operacional e operação comercial plena pela CONCESSIONÁRIA do trecho Vila Prudente à São Mateus estará ocorrendo simultaneamente a conclusão das instalações de equipamentos e sistemas, a retirada de pendências da frota de trens (Frota M), bem como o comissionamento dos sistemas de Sinalização e Controle, de Controle Centralizado, de Telecomunicações, de Alimentação Elétrica, Auxiliares e de parte das frotas de trens. A conclusão das instalações e o comissionamento estarão ocorrendo no trecho Vila Prudente à São Mateus, no pátio Oratório e no Centro de Controle Operacional da Linha 15 – Prata (CC15).

As atividades de instalação e de comissionamento dos sistemas e material rodante (frotas de trens e veículos de manutenção), necessárias à colocação em funcionamento da Linha 15 – Prata em suas etapas de operação, demandarão acesso às vias, pátios, salas técnicas e operacionais, trens, no CC15 e demais localidades onde existam equipamentos e sistemas em implantação. Para isso será necessário que a CONCESSIONÁRIA disponibilize esses acessos à CMSP e aos fornecedores e subfornecedores que estão fornecendo e implantando e instalando os sistemas da Linha 15 – Prata.

Para que a conclusão das instalações e o comissionamento dos sistemas da Linha 15 – Prata e eliminação de eventuais pendências ocorra nos prazos estipulados será necessário que a CONCESSIONÁRIA conceda os acessos constantes do plano de trabalho a ser consolidado entre as partes durante a fase de transição operacional. Esse plano de trabalho será atualizado de acordo com o andamento das atividades de instalação e comissionamento.

Depois da conclusão das instalações e comissionamento deve ser considerado pela CONCESSIONÁRIA que existirá um período de tempo para a retirada de pendências não impeditivas e, para isso, será necessário à disponibilização à CMSP e aos fornecedores de equipamentos e sistemas acesso aos equipamentos e aos locais de instalação. Deve ser previsto também a disponibilização pela CONCESSIONÁRIA de infraestrutura necessária para realização das atividades, como por exemplo, o fornecimento de água e energia elétrica, área de apoio para guarda de materiais, etc.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

18. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

18.1 Normas Técnicas

Sempre que os requisitos técnicos implementados nos sistemas entregues à CONCESSIONÁRIA forem mais restritivos que os estipulados pelas Normas, estes devem ser considerados para os casos de alteração, modificação, atualização tecnológica e/ou implementação de sistemas.

Nos casos onde houver conflitos de requisitos entre normas, prevalecerá a que tiver o requisito mais restritivo. Quando as Normas forem omissas ou não houver menção específica, podem ser utilizadas outras Normas de órgãos internacionais, desde que seja submetido ao PODER CONCEDENTE ou seu preposto.

As normas devem ser consideradas na sua versão atualizada por ocasião do projeto e implantação.

Para fins de projeto, matéria-prima, fabricação, ensaios, inspeção, testes, certificação, instalação e montagem, devem ser obedecidas as normas e recomendações estabelecidas pelas seguintes entidades normativas:

- AAR – “Association of American Railroads”
- ABNT – “Associação Brasileira de Normas Técnicas”;
- AIEE – “American Institute of Electrical Engineers”;
- AISI- American Iron and Steel Institute;
- AMCA - Air Moving and Conditioning Association;
- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações.
- ANSI – “American National Standards Institute”;
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- ASTM – “American Society for Testing and Materials”;
- AWS – “American Welding Society”;
- BSI – “British Standards Institution”;
- CECC – “CENELEC Electronic Components Committee - Rules and Administrative Documents Collection”;
- CEN – “Comité Européen de Normalisation”;
- CENELEC – “European Committee for Electrotechnical Standardization”;
- CMMI-DEV – Capability Maturity Model Integration (CMMI), CMMI for Development - Version 1.2, CMU/SEI-2006-TR-008.
- CMU/SEI – “Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute”;
- DIN – “Deutsches Institut für Normung”;



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

- EIA – “Electronic Industries Association”;
- EN - “European Standards”;
- IEC – “International Electrotechnical Commission”;
- IEEE – “Institute of Electrical and Electronics Engineers”;
- ISO – “International Standard Organization”;
- ITU – “International Telecommunication Union”;
- MIL – “Military Standards”;
- MODBUS-IDA - Modbus Organization;
- NEC – “National Electrical Code”;
- NEMA – “National Electrical Manufacturers Association”;
- NFPA – “National Fire Protection Association”;
- ODVA - Open DeviceNet Vendor Association;
- SCAMPI – Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.2: Method Definition Document, CMU/SEI-2006-HB-002.
- SGK – "Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz";
- SMACNA - Sheet, Metal and Air Conditioning National Association.
- TIA – “Telecommunications Industry Association”;
- UIC – “Union Internationale dês Chemins de Fer”;
- UL – “Underwriters Laboratories”;
- VDE – “Verband Deutscher Elektrotechniker”;
- VDV – “Verband Deutscher Verkehrsunternehmen”.

18.2 Disponibilização de Documentos

A CONCESSIONÁRIA deve elaborar e disponibilizar para o PODER CONCEDENTE, ou seu preposto os documentos correspondentes à intervenção proposta / implementada, bem como de toda e qualquer atualização.

Todos os documentos devem ser fornecidos em arquivo digital no formato PDF-A, assinados digitalmente e em arquivo editável.

18.3 Entrega de Documentos Técnicos

A CONCESSIONÁRIA deve entregar ao PODER CONCEDENTE, ou preposto designado, toda a documentação técnica elaborada em função de alteração, modificação, atualização tecnológica e/ou implementação de sistemas/material rodante imediatamente após a conclusão da implantação.

Todos os documentos devem ser entregues em sua revisão mais atualizada, que deve refletir as



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017
PROCESSO STM Nº 816/2017
Concessão Linha 15-Prata

MINUTA DE EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

condições dos sistemas e equipamentos e garantir o atendimento aos seguintes requisitos:

- Promover o perfeito entendimento das características e funcionalidades dos sistemas e equipamentos em operação;
- Fornecer subsídios para manutenção e operação desses sistemas e equipamentos;
- Registrar a origem e responsabilidade técnica pelos sistemas e equipamentos;
- Registrar o que está efetivamente instalado e em operação.
- Transferência de licenças.