

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"					CONSÓRCIO  	
TIPO ET	SISTEMA S	LINHA B	KM 99+999			
TRECHO 99	SUBTRECHO 99	SUBSISTEMA/CONJUNTO 0199		ÁREA GES	Nº CONTRATO 822270201100	
ETAPA 4	CLASSE/SUBCLASSE Y00	SEQUENCIAL 003	Nº CONTROLE AN9046-9	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki - __/__/__		VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos - 08/05/09
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003			REVISÃO A	PÁGINA 1/182	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin - __/__/__	
Nº CONTRATO		VERIFICAÇÃO/DATA		APROVAÇÃO/DATA		SUPERVISORA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
DOCUMENTOS RESULTANTES					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
OBSERVAÇÕES					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
D.					
C.					
B.					
A.					
REV.	ÍTEM	MOTIVO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO	DATA

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 2/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/_/_	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/_/_
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	Objetivo	10
1.2	Apresentação	11
1.3	Glossário	12
1.3.1	Siglas e Abreviaturas	12
1.3.2	Definições	14
2	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	25
2.1	Normas	25
2.1.1	Normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.....	25
2.1.2	Normas ANSI / EIA / IEEE / TIA - “American National Standards Institution” / “Eletronic Industries Association” / “Institute of Electrical and Eletronic Engineering” / “Telecommunications Industry Association”	32
2.1.3	Normas ASTM - “American Standards Testing Materials”.	34
2.1.4	Norma APTA - “American Public Transit Association”.	36
2.1.5	Normas DIN - “Deutches Institut Fuer Normung”	36
2.1.6	Normas CENELEC - “European Committee for Electrotechnical Standardization”	37
2.1.7	CMU/SEI - “Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute”.	38
2.1.8	Normas IEC - “International Electrotechnical Commission”.	38
2.1.9	Normas ISO - “International Standards Organization”	39
2.1.10	Normas ITU - “International Telecommunication Union”	40
2.1.11	Normas MIL - “Military Standards”	40
2.1.12	Normas NFPA - “National Fluid Power Association”	41
2.1.13	Normas UL - “Underwriters Laboratories Inc.”	41
2.2	Documentos de Referência.....	42
3	EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO	43
3.1	Geral.....	43

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 3/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

3.2	Produtos	44
3.2.1	Painel de Controle de Trens (Painel Sinóptico)	44
3.2.2	Postos de Controle do SCC	44
3.2.3	Posto de Controle Local - PCL para estações	46
3.2.4	Redes Dual de Comunicação do SCC	47
3.2.5	Equipamentos para Operação Paralela	47
3.2.6	Equipamento para Alimentação Elétrica	48
3.2.7	Software	49
3.2.8	Documentação Técnica	49
3.2.9	Sobressalentes e Ferramentas Especiais de Manutenção	50
3.2.10	Fios e Cabos	51
3.2.11	Materiais e Acessórios de Instalação	51
3.3	Serviços	52
3.3.1	Engenharia	52
3.3.2	Treinamento	53
3.3.3	Armazenagem, Embalagem e Transporte	54
3.3.4	Montagem, Instalação e Desmontagem	54
3.3.5	Inspeção e Testes	55
3.3.6	Suporte e Assistência Técnica	56
3.3.7	Operação Paralela	56
3.3.8	Operação Assistida	56
3.3.9	Verificação de Conformidade ("as built")	56
3.3.10	Avaliação de Desempenho do Sistema	57
4	ETAPAS DE FORNECIMENTO, PROJETO E IMPLANTAÇÃO	58
4.1	Consolidação do Projeto	58
4.1.1	Atividades	59
4.1.2	Documentos	61
4.2	Desenvolvimento do Projeto	61
4.2.1	Atividades	62
4.2.2	Documentos	62
4.3	Inspeção e Testes em Fábrica	63
4.3.1	Atividades	64
4.3.2	Documentos	64

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 4/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

4.4	INSTALAÇÃO	64
4.4.1	ATIVIDADES.....	65
4.4.2	DOCUMENTOS	65
4.5	Pré-Comissionamento.....	65
4.5.1	Atividades	66
4.5.2	Documentos.....	66
4.6	Comissionamento.....	66
4.6.1	Atividades	66
4.6.2	Documentos.....	66
4.7	Aceitação Provisória	67
4.7.1	Atividades	67
4.7.2	Documentos.....	67
4.8	Aceitação Definitiva.....	67
4.8.1	Atividades	67
4.8.2	Documentos.....	68
5	REQUISITOS TÉCNICOS GERAIS DO SCC.....	69
5.1	Informações Gerais	69
5.2	Descrição do Sistema de Controle Centralizado (SCC)	69
5.2.1	Sistema de Controle Centralizado (SCC)	72
5.2.2	Sistema de Sinalização e Controle (SSC)	73
5.2.3	Sistema de Controle de Energia (SCE)	75
5.2.4	Sistema de Controle de Equipamentos Auxiliares (SCA)	75
5.2.5	Sistema de Controle de Arrecadação e Acesso de Passageiros (SCAP)	75
5.2.6	Sistema de Transmissão Óptico (STO)	75
5.2.7	Sistemas do Trem.....	75
5.2.8	Sistema de Controle Local (SCL).....	76
5.3	Requisitos Básicos.....	76
5.3.1	Requisitos para Implantação do SCT	77
5.4	Requisitos Operacionais do SCC	78

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 5/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.4.1	Requisitos Operacionais do SCT	79
5.4.2	Requisitos Operacionais do CIM.....	84
5.4.3	Requisitos Operacionais do SPO.....	84
5.4.4	Requisitos Operacionais da Plataforma de Simulação, Testes e Treinamento do Sistema - PST.....	85
5.5	Requisitos Funcionais.....	85
5.5.1	Geral	85
5.5.2	Requisitos Funcionais do SCT	86
5.5.3	Requisitos Funcionais do CIM	93
5.5.4	Requisitos Funcionais do SPO	95
5.5.5	Requisitos Funcionais da Plataforma de Simulação, Testes e Treinamento do Sistema - PST.....	96
5.5.6	Requisitos Funcionais da Plataforma de Desenvolvimento e Manutenção de Software - PSW	97
5.6	Requisito de Desempenho	97
6	REQUISITOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS DO SCC	98
6.1	Computadores, Controladores Lógicos e Periféricos	98
6.1.1	Requisitos Gerais.....	98
6.1.2	Painel Sinóptico de Tráfego	99
6.1.3	Requisitos da Interface Homem Máquina (IHM) dos Postos de Controle	100
6.1.4	Servidores.....	103
6.1.5	Impressora.....	106
6.1.6	Redes Locais	106
6.2	Software.....	106
6.2.1	Gerais	107
6.2.2	Software Desenvolvido para a CPTM	108
6.3	Requisitos de Confiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade	120
6.4	Vida Útil de Equipamentos, Cabos e Materiais	120
6.5	Requisitos de Interface e de Interoperabilidade	121
6.5.1	Interfaces de Comunicação	121

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 6/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

6.5.2	Interface do SCC	122
6.5.3	Interface COM os demais sistemas	123
6.6	Consoles.....	124
7	REQUISITOS DE ACEITAÇÃO.....	126
7.1	Gerais.....	126
7.2	Inspeção e Testes em Fábrica	128
7.2.1	Gerais	128
7.2.2	Testes de Funcionamento	128
7.2.3	Testes de Módulos de Software.....	129
7.2.4	Testes Integrados de Software	129
7.3	Inspeção e Testes em Campo.....	130
7.3.1	Gerais	130
7.3.2	Pré - Comissionamento	130
7.3.3	Comissionamento	131
7.4	Avaliação de Desempenho.....	132
7.5	Condições de Aceitação	132
7.5.1	Aceitação Provisória	133
7.5.2	Aceitação Definitiva	133
7.5.3	Operação Assistida.....	133
8	REQUISITOS GERAIS	135
8.1	Características Físicas	135
8.1.1	Geral	135
8.1.2	Sala Técnica	135
8.1.3	Sala Operacional	135
8.2	Requisitos de Segurança Física	136
8.2.1	Geral	136
8.2.2	Proteção Elétrica.....	136
8.2.3	Aterramento	137

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 7/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.3	Compatibilidade Eletromagnética	138
8.3.1	Requisitos Gerais.....	138
8.3.2	Blindagens	139
8.4	Características Ambientais	139
8.5	Níveis de Ruído	141
8.6	Ergonomia	142
8.7	Gabinets, Painéis, Quadros, Gavetas e Invólucros	142
8.7.1	Gerais	142
8.8	Fios e Cabos.....	146
8.8.1	Gerais	146
8.8.2	Fios e Cabos no Interior de Gabinetes, Painéis, Quadros e Invólucros.....	148
8.8.3	Fios e Cabos em Regiões de Salas Técnicas e Operacionais.....	148
8.8.4	Cabos Ópticos	148
8.9	Conectores e Acessórios Especiais	150
8.10	Equipamentos, Módulos e Cartões Eletrônicos.....	153
8.11	Materiais e Acessórios para Montagem e Instalação	155
8.12	Dispositivos de Proteção	157
8.13	Consoles.....	158
9	REQUISITOS DE MONTAGEM, DESMONTAGEM E INSTALAÇÃO	160
9.1	Gerais.....	160
9.2	Requisitos de Projeto de Montagem, Desmontagem e Instalação de Sistemas/Equipamentos	162
9.2.1	Salas Técnicas e Operacionais, Plataformas, Mezaninos e Acessos.....	163
9.2.2	Caminhamento de Cabos	163
9.2.3	Detalhes Típicos	164

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 8/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

9.3	Requisitos de Montagem	164
9.4	Requisitos de Desmontagem.....	164
9.5	Requisitos de Instalação	165
10	REQUISITOS DE MANUTENÇÃO	167
10.1	Gerais.....	167
10.2	Disponibilidade das Informações de Manutenção	168
10.3	IHM's Portáteis de Manutenção	168
10.4	Instrumentos, Ferramentas, Dispositivos e Equipamentos de Manutenção	169
10.5	Planejamento da Manutenção.....	170
10.5.1	Manutenção Preditiva	171
10.5.2	Manutenção Preventiva	171
10.5.3	Manutenção Corretiva.....	171
10.6	Sobressalentes	172
10.7	Suporte e Assistência Técnica Durante os Períodos de Operação Assistida e de Garantia	172
11	REQUISITOS DE TREINAMENTO.....	174
11.1	Gerais.....	174
11.2	Desenvolvimento e Capacitação	177
11.3	Operação	177
11.4	Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva	178
11.5	Manutenção Corretiva em Bancada (Laboratório)	178

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 9/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

11.6	Treinamento de Equipamentos de Prateleira	179
12	REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	180
12.1	Gerais.....	180
12.2	Formatação dos Documentos Técnicos	180
12.2.1	Documentos Novos.....	180
12.2.2	Revisão de Documentos Existentes	181
12.3	Entrega	182

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 10/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Estas especificações técnicas têm como objetivo apresentar as diretrizes e requisitos necessários, previstos pela CPTM, para que os fornecedores possam elaborar um projeto conceitual do sistema.

O objeto da especificação é o Sistema de Controle Centralizado – SCC, cuja função é efetuar a supervisão e o controle da movimentação dos trens e a regulação da malha ferroviária através do Sistema de Sinalização e Controle, este baseado na tecnologia CBTC – Communications-Based Train Control.

O sistema de supervisão, assim como o sistema de sinalização, escopo do presente fornecimento, deverá cobrir a linha 8 – Diamante desde o domínio da Estação Júlio Prestes até o domínio da Estação Itapevi, com headway operacional de 90 segundos nos dois sentidos de tráfego.

O fornecimento abrange, também, na parte referente ao SCC, a supervisão e o controle do trecho Itapevi a Amador Bueno. Os equipamentos do sistema de aquisição de dados e do intertravamento, existentes em campo, permanecerão, mantendo seu headway atual de 12 minutos. Caberá à Contratada fornecer todos os materiais e serviços necessários para realizar a interface destes com o SCC.

Por ambos os trechos circulam trens de subúrbio e trens de carga. A CPTM possui, também, composições de serviço formadas por locomotivas e vagões, com comprimentos variáveis, utilizadas para transporte de materiais e execução de serviços de manutenção.

Embora as vias sejam de bitola larga (1,60m), em uma das vias, ao longo de todo o trecho, há um terceiro trilho, configurando uma via de bitola mista (larga + estreita (1,00m)).

Tanto a CPTM como as empresas transportadoras de carga que circulam pela linha 8, utilizam trens tanto de bitola larga (1,60m) como de bitola estreita (1,00m).

Esta linha possui, também, interfaces com o acesso ao pátio de Presidente Altino e com a linha 9 – Esmeralda da CPTM. O SCC deverá controlar e supervisionar estas interfaces.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 11/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

1.2 APRESENTAÇÃO

O Sistema de Controle Centralizado deverá controlar e supervisionar esta linha no trecho supra mencionado devendo controlar e supervisionar as interfaces viárias de acesso ao Pátio de Presidente Altino e à Linha 9 – Esmeralda, de forma integrada com os sistemas de supervisão e controle desses locais.

Este documento estabelece os requisitos mínimos para a modernização do Sistema de Controle Centralizado – SCC para a operação integrada com o novo Sistema de Sinalização e Controle com tecnologia CBTC – SSC (CBTC).

A Especificação Técnica do Sistema de Sinalização e Controle com utilização da tecnologia CBTC encontra-se no documento CPTM AN9045-0 - Modernização do Sistema de Sinalização e Controle (SSC) da Linha 8 - Diamante, utilizando tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control".

O SCC será composto pelos seguintes subsistemas:

Subsistema de Controle e Regulação de Trens - SCT;

Subsistema de Programação de Oferta de Trens - SPO;

Plataforma de Desenvolvimento e Manutenção de Software - PSW;

Plataforma de Simulação, Testes e Treinamento do Sistema - PST;

Supervisão da Linha e,

Centro de Informações da Manutenção e Engenharia - CIM.

São definidos nestas Especificações, os seguintes aspectos do fornecimento:

Normas e Documentos de Referência;

Extensão e Limites de Fornecedor,

Etapas de fornecimento, projeto e Implantação,

Requisitos Operacionais do SCC;

Requisitos Técnicos Gerais do SCC,

Requisitos Técnicos Específicos do SCC,

Requisitos de Aceitação,

Requisitos Gerais,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 12/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Requisitos de Montagem, Desmontagem e Instalação,
 Requisitos de Manutenção,
 Requisitos de Treinamento,
 Requisitos de Documentação Técnica; e,
 Requisitos específicos dos equipamentos e dispositivos

1.3 GLOSSÁRIO

As terminologias técnicas adotadas nestas Especificações Técnicas e em toda a documentação a elas associadas deverão ser entendidas estritamente com o significado das respectivas definições a seguir apresentadas e, no caso de omissão destas, pelas definições apresentadas nas normas da ABNT.

1.3.1 SIGLAS E ABREVIATURAS

- AMV - Aparelho de Mudança de Via
- ATC - "Automatic Train Control"
- ATO - "Automatic Train Operation"
- ATP - "Automatic Train Protection"
- CB - Controlador de Bordo
- CBTC - Communications-Based Train Control
- CCO - Centro de Controle Operacional
- CIM - Centro de Informações da Manutenção e Engenharia
- CO - Controlador de Objetos
- CRC - "Cyclic Redundancy Check"
- DG - Distribuidor Geral
- EMC - "Eletromagnetic Compatibility".
- EMI - "Eletromagnetic Interference".
- FMEA - "Failure Modes and Effects Analysis".
- FMECA - "Failure Modes and Effects Criticality Analysis".
- FTA - "Fault Tree Analysis".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 13/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- HDLC - "High Level Data Link Control".
- ID - Código de Identificação das Composições.
- IHM - Interface Homem Máquina.
- MTBF - "Mean Time Between Failures".
- MTTF - "Mean Time to Failure".
- MTTUF - "Mean Time to Unsafe Failures".
- MTTR - "Mean Time to Repair".
- ND - Nível de Desempenho.
- OSI - "Open Systems Interconnection".
- PDF - Painel de Distribuição de Força.
- PEMC - Plano de Compatibilidade Eletromagnética.
- PVS - Plano de Vias Sinalizadas.
- RAEMC - Relatório Ambiental de Compatibilidade Eletromagnética.
- RASEMC - Relatório de Análise de Segurança de Compatibilidade Eletromagnética.
- RF - Rádio Frequência.
- SCA - Sistema de Controle de Equipamentos Auxiliares.
- SCAP - Sistema de Controle de Arrecadação e Passageiros.
- SCC - Sistema de Controle Centralizado.
- SCE - Sistema de Controle de Energia.
- SCL - Sistema de Controle Local
- SCP - Subsistema de Controle do Pátio.
- SCT - Subsistema de Controle e Regulação de Trens
- SPO - Subsistema de Programação de Oferta de Trens
- SSC - Sistema de Sinalização e Controle.
- SSC (CBTC) - Sistema de Sinalização e Controle utilizando tecnologia CBTC
- SCC - Sistema de Controle Centralizado.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 14/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- SSO - Sala de Supervisão Operacional.
- STO - Sistema de Transmissão Óptico.
- TCP/IP - "Transmission Control Protocol" / "Internet Protocol".
- TM - Terminal de Manobras.
- VLSI - "Very Large Scale Integration".
- ZC - Zona de Controle.

1.3.2 DEFINIÇÕES

Alinhamento de Rota - É um processo lógico no qual são verificadas todas as condições necessárias à abertura de um bloqueio de determinada rota, de maneira a permitir que a passagem de um trem ou veículo de manutenção possa ser realizada de forma segura.

Aparelho de Mudança de Via - Conjunto dos mecanismos que permite a modificação da direção de movimento de trens e veículos auxiliares, de uma via para outra.

Aspecto de Sinal - Denominação dada à cor apresentada por um sinal de via que transmite ao condutor do trem ou do veículo de manutenção uma informação relacionada à autorização de movimento.

"As Built" - Levantamento e verificação de conformidade dos itens implantados (módulos, equipamentos, armários, software, entre outros) em relação ao projeto.

Automatismo Total - Não necessidade de quaisquer operadores para o funcionamento do Sistema de Supervisão e Controle de Tráfego.

Bastidor - Estrutura metálica que comporta módulos e cartões de circuito impresso.

Bloqueio - Componente Lógico designado para delimitar a região de AMV.

Cancelamento de Rotas - Procedimento que provoca a remoção de uma rota anteriormente alinhada.

Capacidade de recuperação de atraso - Diferença em tempo entre o tempo de volta do trem e a somatória dos tempos de percurso de ida, realizado com o Nível de Desempenho menos restritivo e a soma dos tempos de parada mínimos.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 15/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Capacidade de recuperação de adiantamento - Diferença em tempo entre o tempo de volta do trem e a soma dos tempos de percurso de ida, realizado com o Nível de Desempenho mais restritivo e a soma dos tempos de parada máximos.

Capacidade de transporte - O limite de passageiros que podem ser transportados por unidade de tempo, e trecho de via.

Carregamento - Quantidade de passageiros a serem transportados por unidade de tempo em cada trecho (sentido) da via

Controlador de Bordo - Equipamento a bordo dos trens responsável pelo controle da movimentação segura e automática do trem.

Centro de Controle Operacional - Local designado para realizar a supervisão e controle centralizado das Linhas da CPTM.

Centro de Informações da Manutenção e Engenharia - CIM - Local designado para receber as informações de ocorrências de falhas nos equipamentos do Sistema. Além das informações de falhas ocorridas, o CIM deve receber informações de diagnósticos dos equipamentos pertencentes ao SSC e ao SCC.

Chave Eletricamente Travada - Situação na qual é retirada a alimentação da máquina de chave, impossibilitando o seu movimento.

Chave Mecanicamente Travada - Situação na qual a máquina de chave, ao completar o seu movimento, fica impossibilitada de se movimentar por atuação de seu dispositivo de travamento mecânico.

Composição - Trem ou veículo de manutenção.

Conectividade - Propriedade que permite que um ou mais itens de determinado sistema/equipamento possam se conectar e trocar informações entre si.

Confiabilidade - É a probabilidade de um item desempenhar corretamente, num determinado intervalo de tempo, as funções especificadas.

Controle de Tráfego - Conjunto de recursos (Hardware e Software) responsável pelo Controle e supervisão de todos os elementos envolvidos na movimentação segura e automática de composições ao longo das via e pátio.

Data-Bus - Rede de Comunicação de Dados do Trem.

Demanda - Quantidade de passageiros a transportar. Dependendo do contexto costuma ser utilizada como sinônimo de Carregamento, mas será evitada essa

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 16/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ambigüidade no SPO

Demanda Atendida - Quantidade de passageiros que podem ser transportados em uma unidade de tempo considerando a capacidade de transporte.

Disponibilidade (A) - É a probabilidade de o sistema estar operando corretamente e estar disponível para realizar suas funções no instante de tempo t. É definida por:

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

"Download" - Transferência de informações de um computador para outro; carga de programa dos sistemas, ou seja, da central de processamento para um determinado controlador.

Escalabilidade - Capacidade do Sistema de manter o funcionamento com qualidade e desempenho, sob incremento de carga provocado pela adição de recursos de hardware ou software.

Eventos Programados - Programação de eventos que devem ocorrer ao longo de um dia, como por exemplo: entrada/saída de trem, habilitação/desabilitação de TM, mudança de listas que definem a viagem típica, etc.

Falha - Término da capacidade de um item desempenhar uma função requerida.

Falha Crítica - Falha que afeta funções relacionadas com a segurança.

Falha Intermitente - Falha que persiste por intervalo de tempo limitado, após o qual o item retoma sua capacidade de desempenhar a função requerida, sem qualquer ação corretiva externa.

Falha Relevante - Falha independente que resulta na perda da função do item ou que requer a atuação da manutenção corretiva. Pode ser considerada relevante se:

- Não for causada por manutenção ou uso incorreto, conforme a documentação técnica;
- Ocorrer em um item que esteja funcionando dentro dos limites estabelecidos no projeto e condições ambientais;
- Ocorrer em um elemento do item, que não afeta as funções deste item, porém se constitui em anormalidade que requer ação de manutenção corretiva. Pode ser inclusive, falha em uma parte redundante do item;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 17/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

– Não forem eliminadas por erro de projeto;

Falha Simples - Falha que ocorre sem ser causada, direta ou indiretamente, por outras falhas.

Folga positiva - Porcentagem da capacidade de recuperação de atraso, definida pelo usuário, que pode ser utilizada na decisão de entrada de trens.

Folga negativa - Porcentagem da capacidade de recuperação de adiantamento, definida pelo usuário, que pode ser utilizada na decisão de saída de trens.

Fluxo de passageiros - Unidade de medida resultante da diferença entre os passageiros que entram e saem de uma plataforma durante um período de tempo.

Função - Atuação requerida de um item em determinadas condições.

Funções de Efeito Restritivo - Funções que restringem e/ou limitam parâmetros do sistema, ou seja, reduzem a velocidade do trem, proíbem a passagem do trem em trechos da via, proíbem a movimentação de máquinas de chave, limitam a potência do trem, entre outras.

Gabinete - Estrutura metálica interna ao armário, composta por gavetas, bastidores, guias e dutos de cabos.

Headway - Intervalo de tempo entre a chegada de um trem a uma plataforma e a chegada do trem seguinte à mesma plataforma. No contexto do SPO Headway é medido nos terminais de Despacho.

IHM – Interface Homem Máquina – Um conjunto de equipamentos e softwares especialmente desenvolvidos para permitir interação entre o homem e a máquina. Constitui parte do posto de controle.

Interoperabilidade - Habilidade de dois ou mais Sistemas ou componentes trocarem informações e usar as informações trocadas, para a perfeita integração dos Sistemas.

Intertravamento - Conjunto de bloqueios e dispositivos de controle interligados de maneira a funcionar em sequência apropriada, permitindo o movimento de trens, dentro da rota sob controle, somente em condições de segurança.

Item - Termo geral que designa qualquer componente, parte, módulo, equipamento, função, subsistema ou sistema, que possa ser considerado individualmente e ensaiado separadamente.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 18/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Lista de Objetivos - Produto da atividade de programação de Oferta do qual o SCT obtém o Programa de Oferta de Trens a ser cumprido em um dia de operação comercial.

Manutenção Corretiva - Ação de manutenção após a ocorrência de uma falha de um item, ou de qualquer de seus elementos, com o objetivo de restaurar o item, ou seus elementos, ao estado no qual ele tem a capacidade de desempenhar a função requerida.

Manutenção Preditiva - Ação de manutenção baseada no desvio do desempenho nominal de funcionamento das instalações e equipamentos, comparando através da monitoração em tempo real dos parâmetros representativos de funcionamento.

Manutenção Preventiva - Ação de manutenção executada a intervalos pré-determinados, conforme critérios preestabelecidos, com o objetivo de reduzir a probabilidade de ocorrência de falha ou de degradação do desempenho do item.

Mantenabilidade - É a probabilidade de um item em falha ser reparado para o estado operacional dentro de um período de tempo.

Matriz Origem Destino - Construída a partir de pesquisa junto aos passageiros e exprimem numericamente as intenções de viagem dos passageiros.

Medição de Confiabilidade - Processo para determinação dos valores de indicadores de confiabilidade, através de observação da capacidade do próprio item desempenhar sua função ao longo do tempo, e das condições associadas.

Mensagem de Alarme - Mensagens decorrentes de situações de anormalidade diagnosticadas no SCC.

Mensagens de Erro - Mensagens decorrentes de operações incorretas.

Modo CBTC - Situação do sistema na qual a movimentação dos trens é realizada de forma Totalmente Automática utilizando os equipamentos de comunicação contínua e bi-direcional trem-via (basicamente CB, ZC's, rádios, e balizas) e os equipamentos de proteção de via (sinaleiros, máquinas de chave, circuitos de proteção das regiões de AMV).

Nível de Conforto - Indicador internacional de qualidade de serviço, medido em quantidade de passageiros em pé por metro quadrado sendo transportados pelos trens. Usado também para definir o padrão de qualidade estipulado pela Programação de Oferta de Trens.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 19/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Nível de desempenho - Conjunto de parâmetros associados à movimentação de um trem que permitem a regulação do tempo de percurso entre estações.

Oferta de lugares - Disponibilidade de lugares para transporte de passageiros pelos trens. Pode ser entendida como sinônimo de capacidade de transporte.

Oferta de trens - Quantidade de trens que passam pelas plataformas por unidade de tempo. Pode ser utilizada como sinônimo de Headway.

Operação Assistida - É o período no qual a Contratada acompanhará a operação do sistema realizada pela CPTM. Nesse período, o restabelecimento imediato dos itens do SCC com falha deverá ser executado pela Contratada.

Operação Automática de Trens (ATO) - Sistema responsável pela movimentação e parada automática dos trens nas estações, TM e estacionamentos, pelo controle do tempo de percurso e por outras operações rotineiras do trem.

Perfil de Velocidade - Seqüência contínua de velocidades comandadas para os trens.

Perfil de Velocidade Operacional - Perfil de Velocidade que o trem deve obedecer para satisfazer as necessidades operacionais. Deve estar subordinado ao Perfil de Velocidade Seguro.

Perfil de Velocidade Seguro - Perfil de Velocidade que o trem deve obedecer mantendo um distanciamento mínimo seguro de obstáculos à sua frente.

Plataforma de Desenvolvimento e Manutenção de Software – PSW - Plataforma instalada no ambiente físico do SCC, com todos os recursos de hardware e software do ambiente SCC, necessários para possibilitar o desenvolvimento e depuração dos softwares dos sistemas;

Plataforma de Simulação, Testes e Treinamento do Sistema – PST - Plataforma instalada no ambiente físico do SCC com todos os recursos necessários para possibilitar a Simulação, Testes e Treinamento do Sistema de controle de tráfego, retratando as condições existentes no SSC (ATP/ATO).

Portabilidade - Facilidade com a qual um Sistema ou componente pode ser transferido de um ambiente de hardware ou software para outro.

Posto de Controle – Denominação do local devidamente equipado para o exercício de controle e supervisão de um sistema, composto de console de trabalho dotado de IHM para realizar interação com o sistema sob controle e de

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 20/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

outros dispositivos que se façam necessários como telefones, monitor de CFTV, etc. O posto de controle é basicamente o mobiliário especialmente projetado para o exercício da função de controle.

Posto de Controle Local – Posto de Controle instalado (normalmente) próximo aos equipamentos do sistema sob controle, servindo de “back up” ao posto de controle central.

Predição de Confiabilidade - Processo para estimar os valores de indicadores de confiabilidade que um item deverá apresentar, baseando-se em dados de itens ou partes análogas sob condições semelhantes.

Porcentagem da capacidade de recuperação - Parâmetro definido pelo usuário do SPO, para ser usado na geração de eventos programados de entrada e saída de trens para possibilitar casamento de viagens.

Programa de Oferta - Conjunto de informações enviadas ao SCT, no formato de Lista de Objetivos, que definem a oferta de trens a ser praticada em um dia de operação. É composto por dois subconjuntos denominados Viagens Programadas e Eventos Programados.

Programação de Oferta - Conjunto de atividades de planejamento e definição do serviço a ser cumprido pelo SCT. O produto destas atividades está contido na Lista de Objetivos.

PV - Programação de Viagens ou Viagens Programadas. Conjunto de Viagens a serem cumpridas em um dia de operação comercial. A viagem no PV tem como atributos básicos o NPV, o horário de início e os destinos da ida e da volta. O PV é um dos componentes do Programa de Oferta.

Rede de Comunicação RF - Conjunto de equipamentos responsáveis pela comunicação em RF do Controlador de Bordo com os equipamentos da Zona de Controle.

Redundância - Adição de informações, recursos de "hardware", de "software" ou de tempo além do necessário para a operação normal do item.

Regiões de Manobra - São as regiões de via onde os trens invertem o sentido de movimento para prestar serviços no outro sentido da linha.

Requisição de Rota - Processo necessário para iniciar-se o alinhamento de uma determinada rota.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 21/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Requisito de Segurança - Atributo do SSC que, se não for cumprido, pode levá-lo a uma situação potencialmente insegura.

Restrição Civil de Velocidade - Limite de velocidade determinado pelo projeto da via permanente.

Restrição de Velocidade - Limite temporário à velocidade de circulação dos trens, aplicado a um trecho da via.

Resumo do Programa de Viagens - Relatório produzido pelo SPO, que referencia todas as entradas e saídas de trem programadas, utilizado pelo Operador do Subsistema de Controle do Pátio.

Rota - Trecho da via permanente que contém um ou mais AMV a ser percorrido por um trem ou veículo de manutenção.

Rota Alinhada - Todas as condições necessárias para permitir que a passagem de um trem ou veículo de manutenção possa ser realizada de forma segura.

Rota de Chamada - Tipo de rota que o trem não pode percorrer automaticamente, mas apenas conduzido por seu operador, à velocidade máxima de 25 km/h, pronto para parar diante de obstáculos.

Rota Livre - Rota a ser percorrida por um trem ou veículo de manutenção com o bloqueio em estado aberto.

Rota Reversa - Rota que utiliza um AMV na posição reversa.

Rota Segura - Rota que pode ser percorrida por um trem ou veículo de manutenção atendendo aos requisitos de segurança.

Rotas Automáticas - Rotas alinhadas de forma automática pelo sistema com a aproximação do trem no bloqueio de entrada da rota.

Rotas Conflitantes - Duas ou mais rotas que se opõem, convergem ou se interceptam, não podendo ser percorridas simultaneamente sem risco de colisão.

Sentido Normal - Circulação de trens no sentido anti-horário.

Sentido Reverso - Circulação de trens no sentido horário.

Sistema de Controle de Equipamentos Auxiliares – SCA - Sistema responsável pelo controle dos equipamentos auxiliares das estações.

Sistema de Controle de Arrecadação e Passageiros – SCAP - Sistema responsável pelo controle dos bloqueios de entrada e saída de passageiros às

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 22/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

áreas pagas das estações e controle de arrecadação e controle de bilhetes.

Sistema de Controle de Energia - SCE - Sistema responsável pelo controle do Sistema de Suprimento de Energia.

Sistema de Controle Local – SCL – Sistema Local, instalado em local apropriado da estação de passageiros, com recursos de hardware e software para possibilitar a supervisão e o controle dos equipamentos pertencentes ao contexto da estação. Inclui-se também no ambiente do SCL a plataforma específica com os recursos para supervisionar e controlar as funções do SSC.

Subsistema de Controle do Pátio – SCP -Sistema Local, instalado em local apropriado do Pátio de manutenção, com recursos de hardware e software para possibilitar a supervisão e o controle dos equipamentos de sinalização pertencentes ao contexto do pátio. O SCP deve possuir plataforma específica com os recursos para supervisionar e controlar as funções do SSC na região do Pátio e sua interface na região de transferência com a via principal.

Subsistema de Controle e Regulação de Trens – SCT - Este subsistema deve realizar a supervisão e controle de movimentação de trens, sendo responsável pela regulação e distribuição de trens na linha, conforme programação de oferta de trens, sem a necessidade de intervenção de quaisquer operadores

Subsistema de Programação de Oferta de Trens - SPO - Subsistema instalado em plataforma específica no ambiente físico do SCC, cuja função básica é a de transformar as informações de Demanda de Passageiros em informações de oferta de trens.

Supervisão da Linha – Plataforma instalada no ambiente físico do SCC, com recursos de hardware e software que possibilitam ao Supervisor da linha efetuar a supervisão e o controle dos sistemas SCC e SSC.

Sistema de Controle Centralizado – SCC - Sistema responsável pela execução das funções de supervisão, controle, regulação e distribuição de trens na linha.

SSC (CBTC) - Sistema de Sinalização e Controle utilizando a tecnologia CBTC.

Sistema de Sinalização e Controle - SSC - Sistema responsável pela execução das funções de supervisão e controle automático e seguro da movimentação dos trens na linha.

Taxa de Falhas - Número total de falhas em uma amostra do item, dividido pelo tempo total (soma dos tempos individuais) em que as unidades da amostra

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 23/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

estiverem desempenhando as funções requeridas, sob condições estabelecidas.

Taxa de Falhas para manutenção - Número total de falhas para manutenção (inclui as falhas não-interferentes) em uma amostra do item, dividido pelo tempo total (soma dos tempos individuais) em que as unidades da amostra estiverem desempenhando as funções requeridas, sob as condições estabelecidas.

Tempo Médio de Normalização - Tempo total de manutenção corretiva para normalizar um item após falhas não interferentes do item, dividido pelo número total destas falhas.

Tempo de Parada - Tempo de permanência do trem na estação, com portas abertas, medido do instante de abertura das portas até o instante do fechamento efetivo das mesmas.

Tempo de Interferência - Tempo que os trens devem ficar em uma TM para evitar conflito de rotas para a entrada e saída da TM. O tempo de interferência pode existir tanto em terminais simétricos como assimétricos.

Tempo de Manobra - Tempo compreendido entre a requisição do bloqueio de entrada da rota de entrada em um Terminal de Manobra até a liberação do bloqueio de saída da rota de saída desse Terminal.

Tempo de Percurso - Tempo que um trem leva para percorrer o trajeto entre duas plataformas para cada um dos ND existentes e outras condições como Baixa Aderência, Limitação de Potência ou Restrição de velocidade.

Tempo de Reversão - Tempo necessário para a reversão de cabine em terminais de manobra.

Tempo de volta - Somatório dos tempos de parada, tempos de percurso, tempos de reversão e tempos de manobra. Sobre outra visão tempo entre o início da viagem de um trem e o início da próxima viagem desse trem no mesmo terminal de manobra sem mudanças de headway nesse período.

Terminal de Manobra – TM - Trecho da via, utilizado para manobras de retorno de trens.

Travamento de Rota - Situação na qual as máquinas de chave relacionadas a determinada rota são mantidas travadas.

Travamento de Rota por Aproximação - Situação na qual são travadas as chaves em posições associadas a determinada rota, pela aproximação de um trem

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 24/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

em relação a determinado bloqueio.

Travamento de Rota por Presença de Trem ou Veículo de Manutenção - Situação na qual são travadas as chaves em posições associadas a determinada rota, pela presença de um trem ou veículo de manutenção na região da rota.

Travamento de Rota por Tempo - Situação na qual é prolongado o período de tempo de travamento da rota, após o fechamento de seu bloqueio de entrada, para que um trem, aproximando-se do bloqueio a mais alta velocidade possível, possa parar antes do bloqueio, ocupar a rota ou passar através da mesma com segurança.

"Up-Load" - Transferência de informações de um computador de um nível hierárquico inferior para um outro computador de um nível hierárquico superior, no contexto da estrutura do SCC.

Velocidade Comercial - Velocidade média desenvolvida pelo trem, de uma extremidade da linha à outra.

Via Principal - Extensão de trilhos percorridos pelo trem, com exceção do Pátio

Violação de Bloqueio - Situação na qual um trem se aproxima de uma região cujos AMV não estejam posicionados favoravelmente à sua passagem.

Zona de Controle - ZC - Região de via que compreende um conjunto de equipamentos responsáveis pelo controle da comunicação contínua e bi-direcional trem - via.

Zona de Transferência - Região de interligação entre a via principal e o Pátio.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 25/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

As etapas de fornecimento: projeto, fabricação, montagem, instalação, ensaios e testes, bem como os materiais, os equipamentos e a integração entre “Hardware” e “Software” devem ser regidas pelas Normas listadas neste Item, em suas últimas revisões, onde for aplicável;

Durante o desenvolvimento do projeto a Contratada deve indicar qual a norma que está sendo aplicada a cada item do fornecimento, sempre que solicitado pela CPTM;

Quando essas Normas forem omissas ou não houver menções específicas, podem ser utilizadas outras Normas, desde que haja aprovação da CPTM;

Quanto a eventuais conflitos, devem prevalecer as normas mais restritivas e as condições estabelecidas nos demais itens desta ET.

2.1 NORMAS

2.1.1 NORMAS ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

- MB 787 - "Execução de ensaio de resistência à névoa salina de superfícies pintadas ou com revestimentos similares"
- NBR5096 - “Laminado epóxico à base de tecido de fibra de vidro, estampável a frio, resistente à chama e revestido de cobre, Tipo FR-4 (V-0)”.
- NBR5390 - “Generalidades sobre os ensaios climáticos e mecânicos”.
- NBR5410 - “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.
- NBR5419 - “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”.
- NBR5462 - “Confiabilidade e Manutenibilidade”.
- NBR6239 - “Fios e cabos elétricos - Deformação a quente”.
- NBR6243 - “Choque térmico para fios e cabos elétricos”.
- NBR6245 - “Fios e cabos elétricos - Determinação do índice de oxigênio”.
- NBR6251 - “Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1kV a 35kV - Requisitos Construtivos”.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 26/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR6792 - “Ensaio básicos climáticos e mecânicos - Ensaio A: Generalidades sobre os ensaios de frio”.
- NBR6795 - “Ensaio básicos climáticos e mecânicos - Ensaio Ad: Ensaio de frio com variação gradual de temperatura para espécimens que dissipam calor”.
- NBR6798 - “Ensaio básicos climáticos e mecânicos - Ensaio Bd: Ensaio de calor seco com variação gradual da temperatura para espécimens que dissipam calor”.
- NBR6813 - “Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento”.
- NBR6814 - “Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica”.
- NBR7288 - “Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) ou Polietileno (PE) para Tensões de 1kV a 6kV”.
- NBR7289 - “Cabo de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 1kV - Requisitos de Desempenho”.
- NBR7290 - “Cabos de controle com isolamento extrudada de XLPE ou EPR para tensões até 1kV - Requisitos de desempenho”.
- NBR7497 - “Vibrações Mecânicas e Choques”.
- NBR7635 - “Sinalização Ferroviária”.
- NBR8661 - “Cabos de formato plano com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750 V - Especificação”.
- NBR8662 - “Identificação por cores de condutores elétricos nus e isolados”.
- NBR9135 - “Cabos telefônicos - Ensaio de dobradura do cabo - Método de ensaio.”
- NBR9136 - “Fios e cabos telefônicos - Ensaio de penetração de umidade -Método de ensaio.”
- NBR9140 - “Fios e cabos telefônicos - Ensaio de comparação de cores - Método de ensaio.”
- NBR9142 - “Fios e cabos telefônicos - Ensaio de resistência à fissuração - Método de ensaio.”

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 27/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR9143 - “Fios e cabos telefônicos - Ensaio de contração - Método de ensaio.”
- NBR9147 - “Fios e cabos telefônicos - Ensaio de índice de fluidez - Método de ensaio.”
- NBR9149 - “Fios e cabos telefônicos - Ensaio de escoamento do composto de enchimento - Método de ensaio”.
- NBR9320 - “Confiabilidade de Equipamentos - Recomendações Gerais”.
- NBR9321 - “Cálculo de estimativas por ponto e limites de confiança, resultante de ensaios de determinação da confiabilidade de equipamentos”
- NBR9325 - “Confiabilidade de Equipamentos - Planos de Ensaio de conformidade para taxa de falhas e tempo médio entre falhas admitindo-se taxa de falhas constante”.
- NBR10495 - “Fios e Cabos Elétricos - Determinação da quantidade de gás ácido halogenado emitido durante a combustão de materiais poliméricos”.
- NBR11003 - “Tintas - Determinação da Aderência - Método de Ensaio”.
- NBR11160 - “Materiais opacos - Avaliação visual da diferença de cor”.
- NBR11300 - “Fios e Cabos Elétricos - Determinação da densidade de fumaça emitida em condições definidas de queima”.
- NBR11882 - “Sinalização Ferroviária - Equipamento - Invólucro Metálico”.
- NBR12762 - “Cabo de Controle não Blindado para Sinalização Ferroviária”.
- NBR12925 - “Sinalização Ferroviária - Cabo de Controle - Emenda - Conector”.
- NBR13184 - “Sinalização Ferroviária - Emprego de Elementos de Proteção Elétricas de Equipamentos contra Descargas Atmosféricas”.
- NBR13248 - “Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV - Requisitos de desempenho”.
- NBR13486 - “Fibras ópticas - Terminologia.”

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 28/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR13487 - “Fibras ópticas - Tipo multimodo índice gradual - Especificação.”
- NBR13488 - “Fibra óptica tipo monomodo de dispersão normal - Especificação.”
- NBR13491 - “Fibras ópticas - Determinação da atenuação óptica - Método de ensaio.”
- NBR13502 - “Fibra óptica - Fibras ópticas - Verificação da uniformidade da atenuação óptica - Método de ensaio.”
- NBR13507 - “Cabos ópticos - Ensaio de compressão - Método de ensaios”.
- NBR13508 - “Cabos ópticos - Ensaio de curvaturas- Método de ensaio.”
- NBR13509 - “Cabos ópticos - Ensaio de impacto - Método de ensaio.”
- NBR13510 - “Cabos ópticos- Ensaio de ciclo térmico - Método de ensaio.”
- NBR13511 - “Fibras e cabos ópticos - Ensaio de ataque químico a fibra óptica tingida - Método de ensaio.”
- NBR13512 - “Cabos ópticos - Ensaio de tração em cabo óptico e determinação da deformação da fibra óptica - Método de ensaio.”
- NBR13513 - “Cabos ópticos - Ensaio de torção - Método de ensaio”.
- NBR13514 - “Cabos ópticos - Ensaio de flexão alternada - Método do ensaio.”
- NBR13515 - “Cabos ópticos - Ensaio de vibração - Método do ensaio.”
- NBR13516 - “Cabos ópticos - Determinação de Fluência - Método do ensaio.”
- NBR13517 - “Cabos ópticos - Ensaio de abrasão - Método de ensaio.”
- NBR13518 - “Cabos ópticos - Ensaio de dobramento - Método de ensaio.”
- NBR13519 - “Fibras e cabos ópticos - Ensaio de ciclos térmicos na fibra óptica tingida - Método de ensaio.”
- NBR13520 - “Fibras ópticas - Determinação da variação da atenuação óptica - Método de ensaio.”

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 29/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR13728 - “Sinalização Metroferroviária - Confiabilidade”.
- NBR13965 - “Móveis para escritório - Móveis para informática - Classificação e características físicas e dimensionais”.
- NBR13570 - Instalações Elétricas em locais de afluência de público - Requisitos Específicos.
- NBR13975 - “Fibras ópticas - Determinação da força de extração do revestimento - Método de ensaio.”
- NBR13976 - “Cabos ópticos - Imersão - Método de ensaio.”
- NBR13977 - “Cabos ópticos - Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) - Método de ensaio.”
- NBR13978 - “Cabos ópticos - Tração em cabos -.Método de ensaio.”
- NBR13989 - “Cabo óptico subterrâneo - Determinação do desempenho, quando submetido ao ensaio de coeficiente de atrito estático - Método de ensaio.”
- NBR13990 - “Cabo óptico subterrâneo - Determinação do desempenho, quando submetido a vibração - Método de ensaio.”
- NBR14076 - “Cabos ópticos - Determinação do comprimento de onda de corte em fibra monomodo cabeada - Método de ensaio.”
- NBR14104 - “Amostra e inspeção em fábrica de cabos e cordões ópticos - Procedimento.”
- NBR14306 - “Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações - Projeto”.
- NBR14566 - “Cabo óptico dielétrico para aplicação subterrânea, duto e aérea espinado - Especificação”.
- NBR14773 - “Cabo óptico dielétrico protegido contra ataque de roedores para aplicação em linha de dutos”.
- NBR ISO/IEC 27002 - Tecnologia da Informação - Código de prática para a gestão segurança da informação.
- NBR ISO/IEC 12207 - “Tecnologia de informação - Processos de ciclo de vida de software”, 1998.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 30/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBRIEC60529 - “Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos”.
- NBRISO 9000 - “Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário”.
- NBRISO 9001 - “Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos”.
- NBRISO 9004 - “Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para melhorias de desempenho”.
- NBRNM 280 - “Condutores de Cabos Isolados”.
- NBRNM-247-3 - "Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V- Sem cobertura - Especificação”.
- NBRNM-IEC60332-1 - "Métodos de ensaios em cabos elétricos sob condições de fogo- Parte 1: Ensaio em um único condutor ou cabo isolado na posição vertical”.
- NBRNM-IEC60332-3-10 - "Métodos de ensaios para cabos elétricos submetidos ao fogo - Parte 3: Ensaio de propagação vertical da chama de cabos em feixes na posição vertical - Equipamento de ensaio”.
- NBRNM-IEC60332-3-21 - "Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-21: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A F/R”.
- NBRNM-IEC60332-3-22 - "Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-22: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A”.
- NBRNM-IEC60332-3-23 - "Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-23: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 31/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria B".

- NBRNM-IEC60332-3-24 - "Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-24: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria C".
- NBRNM-IEC60332-3-25 - "Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo - Parte 3-25: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria D".
- NBRNM-IEC60811-1-1 - "Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas".
- NBRNM-IEC60811-1-2 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico.
- NBRNM-IEC60811-1-3 - "Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 3: Métodos para a determinação da densidade de massa - Ensaios de absorção de água - Ensaio de retração".
- NBRNM-IEC60811-1-4 - "Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 4: Ensaios a baixas temperaturas".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 32/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBRNM-IEC60811-2-1 - "Métodos de ensaio comuns para materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - Parte 2: Métodos específicos para materiais elastoméricos - Capítulo 1: Ensaio de resistência ao ozônico, de alongamento a quente e de imersão em óleo miner."
- NBRNM-IEC60811-4-1 - "Métodos de ensaios comuns para materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 4: Métodos específicos para os compostos de polietileno e polipropileno - Capítulo 1: Resistência à fissuração por ação de tensões ambientais - Ensaio de enrolamento após envelhecimento térmico no ar - Medição do índice de fluidez - Determinação do teor de negro-de-fumo e/ou de carga mineral em polietileno."
- NM-ISO9002 - "Sistemas da qualidade - Modelo para garantia da qualidade em produção, instalação e serviços associados".
- NM-ISO9003 - "Sistemas da qualidade - Modelo para garantia em inspeção e ensaios finais".
- NM-ISO9004 - "Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para melhorias de desempenho".
- NM-ISO9004-1 - "Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade - Parte 1: Diretrizes".
- NM-ISO9004-2 - "Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade - Parte 2: Diretrizes para serviços".

2.1.2 NORMAS ANSI / EIA / IEEE / TIA - "AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTION" / "ELECTRONIC INDUSTRIES ASSOCIATION" / "INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING" / "TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION"

- IEEE 610.12 - "Standard Glossary of Software Engineering Terminology".
- IEEE 730 - "Software Quality Assurance Plans".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 33/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- IEEE std 802.3 - "IEEE Standard for Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and Metropolitan Area Networks - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer".
- IEEE-802.3x - "Specification for 802.3 Full Duplex Operation and Physical Layer Specification for 100Mb/s".
- IEEE-802.11i - "Wireless Lan Specification".
- IEEE-802.11b - "Wireless Lan MAC and PHY specifications: Higher speed Physical Layer (PHY) extension in the 2.4GHz band".
- IEEE-802.1D - "Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks - Common Specifications - Media Access Control (MAC) Bridges."
- IEEE-802-3.1G - "Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks - Common Specifications - Part 5: Remote Media Access Control (MAC) Bridges."
- IEEE 828 - "Software Configuration Management Plans".
- IEEE 829 - "Software Test Documentation".
- IEEE 830 - "Guide to Software Requirement Specification".
- IEEE 1008 - "Software Unit Testing".
- IEEE 1012 - "Software Verification and Validation Plans".
- IEEE 1042 - "Guide to Software Configuration Management".
- IEEE 1044 - "Classification for Software Anomalies".
- IEEE 1059 - "Guide for Software Verification and Validation Plans".
- IEEE 1061 - "Software Quality Metrics Methodology".
- IEEE 1062 - "Recommended Practice for Software Acquisition".
- IEEE 1063 - "Software User Documentation".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 34/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/_/_	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/_/_
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- IEEE 1074 - "Developing Software Life Cycle Processes".
- IEEE 1219 - "Software Maintenance".
- IEEE 1228 - "Software Safety Plans"
- IEEE 1298 - "Standard Software Quality Management System, Part 1: Requirements".
- IEEE 1474 - 1 - "Standard for Communications - Based Train Control (CBTC) Performance and Functional Requirements".
- IEEE 1474 - 2 - "Standard for User Interface Requirements in Communications - Based Train Control (CBTC) Systems".
- IEEE 1474 - 3 - "IEEE Recommended Practice for Communications-Based Train Control (CBTC) Systems and Functional Allocations".
- IEEE 1483 - "IEEE Standard for Verification of Vital Functions in Processor-Based Systems Used in Rail Transit Control".
- TIA-232 - "Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange".
- TIA/EIA-422 - "Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits".
- TIA/EIA-423 - "Electrical Characteristics of Unbalanced Voltage Digital Interface Circuits".
- TIA-485 - "Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems".

2.1.3 NORMAS ASTM - "AMERICAN STANDARDS TESTING MATERIALS".

- ASTM A123/A123M - "Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products".
- ASTM A153/A153M - "Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".
- ASTM B3 - "Standard Specification for Soft or Annealed Copper Wire".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 35/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ASTM B8 - "Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft".
- ASTM B33 - "Standard Specification for Tinned Soft or Annealed Copper Wire for Electrical Purposes".
- ASTM B117 - "Salt spray Corrosion Tests".
- ASTM B172 - "Standard Specification for Rope-Lay-Stranded Copper Conductors Having Bunch-Stranded Members, for Electrical Conductors".
- ASTM B173 - "Standard Specification for Rope-Lay-Stranded Copper Conductors Having Concentric-Stranded Members, for Electrical Conductors".
- B187/B187M - "Standard Specification for Copper, Bus Bar, Rod, and Shapes and General Purpose Rod, Bar, and Shapes".
- ASTM B189 - "Standard Specification for Lead-Coated and Lead-Alloy-Coated Soft Copper Wire for Electrical Purposes".
- ASTM D149 - "Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies".
- ASTM D522 - "Standard Test Methods for Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings".
- ASTM D570 - "Standard Test Method for Water Absorption of Plastics".
- ASTM D638 - "Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics".
- ASTM D695 - "Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics".
- ASTM D790 - "Standard Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials".
- ASTM D1000 - "Standard Test Method for Pressure-Sensitive Adhesive Coated Tapes Used for Electrical and Electronic Applications".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 36/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ASTM D1518 - "Standard Test Method for Thermal Transmittance of Textile Materials".
- ASTM D2134 - "Test Method for Determining the Hardness of Organic with Sward - Type Hardness Rocker".
- ASTM D2240 - "Standard Test Method for Rubber-Property Durometer Hardness".
- ASTM D2247 - "Standard Practice of Testing Resistance of Coatings in 100% Relative Humidity".
- ASTM D2671 - "Standard Test Methods for Heat-Shrinkable Tubing for Electrical Use".
- ASTM D2794 - "Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)".
- ASTM D3005 - "Standard Specification for Low-Temperature Resistant Vinyl Chloride Plastic Pressure-Sensitive Electrical Insulating Tape".
- ASTM E662 - "Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials".
- D3349 - "Standard Test Method for Absorption Coefficient of Ethylene Polymer Material Pigmented with Carbon Black".
- G26 - "Standard Practice for Operating Light-Exposure Apparatus (Xenon-Arc Type) With and Without Water for Exposure of Nonmetallic Materials".
- G155 - "Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials".

2.1.4 NORMA APTA - "AMERICAN PUBLIC TRANSIT ASSOCIATION" .

- APTA - "Glossary of Reliability, Maintainability and Availability Terminology for Rail Rapid Transit".

2.1.5 NORMAS DIN - "DEUTCHES INSTITUT FUER NORMUNG"

- DIN EN 60603-2 - "Connectors for Frequencies Below 3 MHZ for use with Printed Boards Part 2. Detail Specification for Two-Part

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 37/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Connectors with Assessed quality, for Printed Boards for Basic Grid of 2, 54 mm (0, 1 in) with Common Mounting Features”

- DIN 41617-1 - “Two-Part Connectors for Printed Boards, Grid 2,5 mm; Common Mounting Features, Survey of Typs; Dimensions of Type L, M, N and S”
- DIN 41617-2 - “Two-Part Connectors for Printed Boards, Grid 2,5 Mm; Gauges, Ratings, Requirements, Tests”.
- DIN 50018 - “Testing in a saturated atmosphere in the presence of sulfur dioxide”

2.1.6 NORMAS CENELEC - “EUROPEAN COMMITTEE FOR ELECTROTECHNICAL STANDARDIZATION”

- PR EN 50121-2 - "Railway Applications - Electromagnetic Compatibility - Part 2: Emission of the Whole Railway Systems With the Outside World".
- EN 50121-3 - "Railway Applications - Electromagnetic Compatibility - Part 3: Rolling Stock".
- PR EN 50121-4 - "Railway Applications - Electromagnetic Compatibility - Part 4: Emission and Immunity of the Signaling and Telecommunications Apparatus".
- EN 50125-1 - "Railway Applications - Environmental Conditions for Equipment - Part 1: Equipments on Board Rolling Stock".
- BS EN 50125-3 - "Railway Applications - Environmental Conditions for Equipment - Part 3: Equipment for Signalling and Telecommunications".
- EN 50126 - "Railway Applications - The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)".
- BS EN 50128 - "Railway Applications - Communication, Signalling Systems - Software for Railway Control and Protection Systems".
- EN 50129 - “Railway Applications - Safety Related Electronic Systems for Signaling”.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 38/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- EN 50159-1 - "Railway Applications - Communication, Signalling and Processing Systems - Part 1: Safety-Related Communication in Closed Transmission Systems".
- EN 50159-2 - "Railway Applications - Communication, Signalling and Processing Systems - Part 2: Safety Related Communications in Open Transmission Systems".
- BS EN 50173-1 - "Information Technology - Generic Cabling Systems - Part 1: General requirements And Office Areas".
- BS EN 50174-2 - "Information Technology - Cabling Installation - Part 2: Installation Planning And Practices Inside Buildings".
- BS EN 61078 - "Reliability of Systems, Equipment and Components - Guide to the Block Diagram Technique".

2.1.7 CMU/SEI - "CARNEGIE MELLON UNIVERSITY / SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE".

- CMMI-DEV - Capability Maturity Model Integration (CMMI), CMMI for Development - Version 1.2, CMU/SEI-2006-TR-008.
- SCAMPI - Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.2: Method Definition Document, CMU/SEI-2006-HB-002.

2.1.8 NORMAS IEC - "INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION".

- IEC-802-3 - "Information technology-Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications (802.3 ad)."
- IEC 60077 - "Railway Applications - Electric Equipment for Rolling Stock".
- IEC 60812 - "Analysis Techniques for System Reliability - Procedure for Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)".
- IEC 61025 - "Fault Tree Analysis (FTA)".
- IEC 61508 - "Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 39/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

2.1.9 NORMAS ISO - “INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION”

- ISO/IEC 3309 - "Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - High-Level Data Link Control (HDLC) Procedures - Frame Structure".
- ISO/IEC 4335 - "Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - High-Level Data Link Control (HDLC) Procedures - Elements of Procedures".
- ISO/IEC 7809 - "Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - High-Level Data Link Control (HDLC) Procedures - Classes of Procedures".
- ISO/IEC 8802-3 - "Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 3. Carrier Sense Multiple Access Withcollision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer"
- ISO 9000 - "Quality management systems - Fundamentals and Vocabulary".
- ISO 9000-3 - "Quality management and quality assurance standards - part 3: Guidelines for the application of ISO 9001: 1994 to the development supply installation and maintenance of computer software."
- ISO 9000-1 - "Quality management and quality assurance standards - part 1: Guidelines for selection and use."
- ISO 9001 - "Quality management systems requirements".
- ISO 9002 - "Quality Systems - Model for Quality Assurance in Production, Installation and Servicing"
- ISO 9003 - "Quality Systems - Model for Quality Assurance in Final Inspection and Test".
- ISO 9004 - "Quality management systems - Guidelines for performance improvements".
- ISO/IEC 9126 - "Information Technology - Software Product Evaluation Quality Characteristics and Guidelines for Their Use".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 40/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ISO 10007 - "Quality management systems - Guidelines for configuration management".
- ISO 10011-1 - "Guidelines for Auditing Quality Systems - Part 1: Auditing".
- ISO 10011-2 - "Guidelines for Auditing Quality Systems - Part 2: Qualification Criteria for Quality Systems Auditors".
- ISO 10011-3 - "Guidelines for Auditing Quality Systems - Part 3: Management of Audit Programmes".
- ISO/IEC 12207 - "Information Technology - Software Life Cycle Processes".
- ISO/IEC 15504 - "Information Technology -- Software Process Assessment".

2.1.10 NORMAS ITU - "INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION"

- ITU -T V.10 - "Data Communications over the telephone network - Electrical Characteristics for Unbalanced Double-Current Interchange Circuits Operating at Data Signalling Rates Nominally up to 100 kbit/s".
- ITU -T V.11 - "Data Communications over the telephone network - Electrical Characteristics for Balanced Double-Current Interchange Circuits Operating at Data Signalling Rates up to 10 Mbit/s".
- ITU-T V.24 series V - "Data Communications Over The Telephone Network - List Of Definitions For Interchange Circuits Between Data Terminal Equipment (DTE) And Data Circuit-Terminating Equipment (DCE)".

2.1.11 NORMAS MIL - "MILITARY STANDARDS"

- MIL-HDBK-217 - "Reliability Prediction of Electronic Equipment".
- MIL-HDBK-237 - "Electromagnetic Compatibility Management Guide for Platforms, Systems and Equipments".
- MIL-HDBK-241 - "Design Guide for EMI Reduction in power supplies".
- MIL-HDBK-472 - "Maintainability Prediction".
- MIL-HDBK-781 - "Reliability Test Methods, Plans and Environments for Engineering, Development, Qualification and Production."

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 41/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- MIL-STD-461 - "Requirements for the Control of Electromagnetic Interference characteristics of subsystems and equipment".
- MIL-STD-462 - "Electromagnetic interference characteristics, Measurement of Subsystems and equipments"
- MIL-STD-470 - "Maintainability Program for systems and equipment".
- MIL-STD-498 - "Software Development and Documentation"
- MIL-STD-721 - "Definition of Terms for Reliability and Maintainability".
- MIL-STD-756 - "Reliability Modeling and Prediction".
- MIL-STD-785 - "Reliability Program for systems and equipment development and production".
- MIL-STD-810 - "Environmental engineering considerations and laboratory test".
- MIL-STD-882 - "System Safety Program Requirements"
- MIL-STD-883 - "Test method standard microcircuits".
- MIL-STD-1472 - "Human Engineering".
- MIL-STD-2074 - "Failure Classification for Reliability Testing".
- MIL-STD-45662A - "Calibration systems requirements"

2.1.12 NORMAS NFPA - "NATIONAL FLUID POWER ASSOCIATION"

- NFPA 70 - "National Electrical Safety Code - Section 90-2b3 not withstanding".
- NFPA 72 - "Installation, Maintenance, and Use of Protective Signaling Devices".
- NFPA 90 - "Installation of Air Conditioning and Ventilation Systems".
- NFPA 130 - "Fixed Guidway Transit Systems".

2.1.13 NORMAS UL - "UNDERWRITERS LABORATORIES INC."

- UL 5 - "Standard for Safety for Surface Metal Raceways and Fittings".
- UL 6 - "Electrical Rigid Metal Conduit - Steel".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 42/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- UL 20 - "General-Use Snap Switches".
- UL 50 - "Enclosures for Electrical Equipment".
- UL 67 - "Panelboards".
- UL 94 - "Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances".
- UL 486A-486B - "Wire Connectors".
- UL 489 - "Molded Case Circuit Breakers, Molded Case Switches and Circuit Breaker Enclosures".
- UL 498 - "Attachment Plugs and Receptacles".
- UL 514A - "Metallic Outlet Boxes".
- UL 514B - "Conduit, Tubing, and Cable Fittings".
- UL 719 - "NonMetallic - Sheathed Cables".
- UL 797 - "Electric Metallic Tubing - Steel".
- UL 1449 - "Transient Voltage Surge Suppressors".
- UL 1581 - "Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords".

2.2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- CPTM AN9045-0 - Modernização do Sistema de Sinalização e Controle (SSC) da Linha 8 - Diamante, utilizando tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control".

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 43/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

3 EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

O escopo do fornecimento abrange todas as etapas do desenvolvimento do sistema, desde o projeto conceitual até a entrega final passando pelas fases de garantias do fornecimento, incluindo, ainda, a desativação, desmontagem e retirada dos equipamentos do CCO atual.

O escopo do fornecimento abrange, para o SCC, as etapas de desenvolvimento e consolidação do projeto básico e dos projetos executivos de sistema, fabricação e instalação. Fornecimento de todos os produtos e serviços necessários à colocação em operação deste Sistema, incluindo todas as interfaces que garantam a operabilidade com todos os outros Sistemas. Realização de todos os testes, treinamentos, assistência à operação, fornecimento de toda documentação nas condições “as built” e atendimento ao tempo de garantia conforme especificado neste documento.

O escopo de fornecimento compreende todos os itens, mesmo aqueles não explicitamente citados, porém necessários ao perfeito funcionamento do SCC, respeitando sempre aos requisitos e normas descritos nesta ET.

3.1 GERAL

O SCC deve ser implantado de forma completa e totalmente independente dos sistemas atuais.

A Contratada deve fornecer todos os equipamentos, consoles, materiais e serviços necessários para a operação paralela, durante a fase de implantação e validação do novo SCC, assim como executar todas as modificações e/ou inclusões de Hardware e Software que venham a ser necessárias nos equipamentos existentes da Linha e vias de acesso do Pátio de Presidente Altino, escopo deste fornecimento.

Nota: A Contratada deverá garantir que os Sistemas a serem fornecidos não sofram nem gerem interferências em outros Sistemas.

Estas especificações definem, em maior detalhe, os requisitos a serem obedecidos para o fornecimento do Sistema de Controle Central a ser implantado no CCO. Embora possam estar mais direcionados aos equipamentos do CCO, todos os requisitos são aplicáveis, também, às características exigidas para o fornecimento do Painel de Controle Local (PCL) das estações. Deste modo, mesmo não estando

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 44/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

explicitamente mencionado, todas as condições de fornecimento são válidas também para o PCL.

3.2 PRODUTOS

Os principais produtos, materiais e acessórios a serem fornecidos estão relacionados a seguir:

3.2.1 PAINEL DE CONTROLE DE TRENS (PAINEL SINÓPTICO)

6 (seis) monitores, de 67 polegadas, que serão incorporados ao Painel Sinóptico para a visualização de Tráfego da Linha no trecho Julio Prestes - Amador Bueno;

Devem ser fornecidos servidores controladores de Painel;

Deve ser fornecida toda infra-estrutura para fixação, suporte e interligação para alimentação e para sinais, inclusive furações nos pisos e remanejamento das instalações existentes para a instalação deste painel;

Todos os cabos, interfaces de rede, conectores e acessórios necessários ao seu funcionamento integrado no sistema devem ser fornecidos conforme os requisitos especificados nesta ET.

3.2.2 POSTOS DE CONTROLE DO SCC

Devem ser fornecidas Redes Locais para atendimento das necessidades operacionais, com respectivos Servidores e Periféricos, operando em configuração redundante com conectores, cabos, roteadores, switches, placas de rede, software de operação e gerenciamento da rede (instalação e aplicação) etc., com licença para uso em todos os equipamentos do ambiente Cliente/Servidor instalados no SCC para interligação das IHM's dos postos de controle à rede de comunicação do SCC da Linha e interligando os subsistemas SCT, SPO, PSW, PST, CIM, Supervisão da Linha e, interfaces com os demais subsistemas do SSCC (Controle de Arrecadação e de passageiros - SCAP, Controle de Equipamentos Auxiliares - SCA e Controle de Energia - SCE);

Devem ser fornecidos todos os cabos, conectores e acessórios para as IHM's dos Postos de Controle do SCC, necessários ao seu funcionamento integrado no sistema, conforme os requisitos especificados nesta ET.

Deve ser fornecido o mobiliário (mesas e cadeiras) para acondicionamento de todos os equipamentos dos Postos de controle, conforme as especificações desta

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 45/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ET;

Devem ser fornecidas consoles, projetadas especialmente para este fornecimento considerando todas as questões pertinentes à ergonomia no espaço de trabalho, incluindo toda influência do meio ambiente – iluminação, ruídos etc., com respectivas Interfaces Homem Máquina - IHM's, com recursos de redundância para acondicionar as seguintes funções e recursos operacionais:

- 1 console com 3 IHM's para Controle e Regulação de Trens (SCT);
- 1 console com 1 IHM para Programação de Oferta de Trens (SPO);
- 1 console com 1 IHM para Desenvolvimento e Manutenção de Software (PSW);
- 1 console com 1 IHM para Simulação, Testes e Treinamento do Sistema (PST);
- 1 console com 1 IHM para o Centro de Informação da Manutenção e Engenharia (CIM);
- 1 console com 1 IHM para Supervisão da Linha.

Notas.:

- A interação dos operadores com os Postos de Controle do SCC será efetuada por meio de IHM's compostas por Estação de Trabalho, as quais serão providas com 2 (dois) monitores LCD de alta resolução com dimensões mínimas de 22".
- Deve ser fornecida 1(uma) poltrona giratória por IHM, com regulagem de altura de assento e braços e adequada ao projeto da Console;

Devem ser fornecidos os seguintes Servidores de Banco de Dados, com recursos de redundância, para acondicionar as funções e recursos operacionais descritos a seguir:

- 2 conjuntos de servidores para Controle e Regulação de Trens (SCT);
- 1 servidor para Programação de Oferta de Trens(SPO);
- 1 servidor para Simulação, Testes e Treinamento do Sistema (PST);
- 1 servidor para Desenvolvimento e Manutenção de Software (PSW);

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 46/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- 1 servidor para o Centro de Informação da Manutenção e Engenharia (CIM);
- 1 servidor para Supervisão da Linha.

Devem ser fornecidas para atendimento dos Postos de Controle, 3 (três) Impressoras instaladas na Rede Local do SCC, para Registro de Eventos, alarmes e emissão de diversos tipos de relatórios técnico-administrativos;

Devem ser fornecidas as Interfaces necessárias para o perfeito funcionamento do Sistema incluindo interfaces físicas e operacionais para possibilitar a troca de informações com o SCC da linha 9;

Devem ser fornecidos Gabinetes de Terminações de Cabos necessários a interligação dos equipamentos e postos de controle;

Devem ser previstos os materiais e serviços completos requeridos para a execução do remanejamento das instalações existentes;

Devem ser fornecidos equipamentos, materiais e acessórios que compõem o SCC, não explicitamente citados neste documento, porém necessários ao bom desempenho operacional e ao perfeito funcionamento do Sistema como um todo.

3.2.3 POSTO DE CONTROLE LOCAL - PCL PARA ESTAÇÕES

Devem ser fornecidas 2 (duas) consoles operacionais com dimensões apropriadas, projetadas especialmente para este fornecimento considerando todas as questões pertinentes à ergonomia no espaço de trabalho, incluindo toda influência do meio ambiente – iluminação, ruídos etc., para acondicionamento das IHM's do PCL das Zonas de Manobras - ZM's e Zona de Controle - ZC's, a serem instaladas em princípio, nas estações de Julio Prestes e Itapevi;

Para cada Console, devem ser fornecidos 02 (duas) Interfaces Homem Máquina - IHM de operação com recursos de redundância, do tipo "Desktop", para acondicionar todas as funções e recursos Operacionais do SCT, a serem instaladas em cada estação que possui Equipamento de Controle de Intertravamento nas ZM's e ZC's, conforme os requisitos estabelecidos nesta ET;

Devem ser fornecidos para cada estação que possuir PCL com ZC, 02 (dois) monitores de vídeo de alta resolução gráfica e com 02 (duas) entradas de sinal de vídeo. As características técnicas da IHM estão descritas no item 6.1.3;

Devem ser fornecidos todos os cabos, conectores e acessórios para as IHM's dos

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 47/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Postos de Controle Local, instaladas nas estações, necessários ao seu funcionamento integrado no sistema, conforme os requisitos especificados nesta ET.

A interligação do SCT, instalado no CCO, com as IHM's dos PCL's, instalados nas estações com ZC's ou ZM's, utilizará o cabo de fibras óticas pertencente ao Sistema de Transmissão Ótica (STO). Deverá ser fornecida toda a infraestrutura necessária para a instalação desta rede de comunicação. As conexões deverão ser duais, para garantir a operação em modo redundante. Deste modo, deverá ser prevista uma solução para o problema da falta de diversidade física das fibras óticas do STO existente.

Devem ser fornecidas poltronas giratórias, com regulagem de altura de acento e braços e adequada ao projeto da Console, projetada com todas as considerações da ergonomia, onde estas poltronas devem estar inseridas, com as características devidamente atendidas.

3.2.4 REDES DUAIS DE COMUNICAÇÃO DO SCC

Devem ser fornecidos todos os equipamentos e materiais necessários para a implementação das redes redundantes de comunicação no CCO para interligação dos equipamentos SCC com os equipamentos do Sistema de Sinalização e Controle - SSC e com os equipamentos do Sistema de Telecomunicação, conforme os requisitos especificados nesta ET;

Deve ser fornecido, para as Redes Duais do SCC, Servidor de Banco de Dados, com recursos de redundância, para acondicionar as funções e recursos operacionais necessários ao suporte de comunicações das Redes.

Devem ser fornecidos equipamentos do tipo roteadores para interligação das redes de comunicação redundantes do SCC com as redes dos demais sistemas;

Devem ser fornecidos equipamentos do tipo Switch para conexão dos equipamentos do SCC com sua rede de comunicação redundante;

Os equipamentos de rede, periféricos e acessórios devem ser acomodados em gabinetes conforme as especificações desta ET;

3.2.5 EQUIPAMENTOS PARA OPERAÇÃO PARALELA

A Contratada é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos e materiais necessários para a "Operação Paralela" do novo SCC com o SCC atual,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 48/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

durante o processo de implantação e validação dos novos Sistemas SCC e SSC conforme estabelecido nesta ET.

O fornecedor deve atentar para não gerar descontinuidade nos serviços quando for desvincular o atual SSC do trecho de Júlio Prestes a Itapevi do trecho de Itapevi a Amador Bueno. O SSC do trecho de Júlio Prestes a Itapevi deverá ser desativado com a implantação do novo SSC, mas o trecho seguinte deverá permanecer em operação com o sistema atual. Assim, compete ao fornecedor projetar e implantar a desvinculação entre os dois trechos, bem como projetar e implantar uma interface física e operacional entre os SSC's atual e novo, e destes com o SCC, para permitir o tráfego de trens de um trecho a outro sem descontinuidade. Todo fornecimento dos serviços acima mencionados, bem como dos materiais correspondentes, serão da responsabilidade do fornecedor.

3.2.6 EQUIPAMENTO PARA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

A CPTM possui no CCO de Brás sistema de alimentação ininterrupta "No break" para atender os sistemas e equipamentos atuais. A verificação de energia disponível para uso de alimentação dos novos equipamentos SCC é de responsabilidade da Contratada.

Caberá à Contratada efetuar a readequação do Sistema de Suprimento de Energia Ininterrupta atual do CCO para atender a alimentação dos novos equipamentos do Subsistema de Controle Centralizado - SCC desta Linha;

Deverá ser fornecido 01 Painel de Distribuição de Força - PDF completo para alimentação dos equipamentos da Linha com os dispositivos necessários à manobra e proteção dos equipamentos do SCC, em complementação aos atualmente existentes no CCO;

O PDF deve alimentar os novos equipamentos do SCC da Linha a serem instalados no CCO a partir de cabos de alimentação e controle pertencentes ao escopo deste fornecimento;

O PDF deve ser completo e com todos os cabos, conectores e acessórios necessários ao seu funcionamento integrado no sistema e deve ser fornecido conforme os requisitos especificados nesta ET;

Juntamente com o fornecimento dos equipamentos do Sistema de Alimentação Elétrica, deverá ser efetuada uma readequação do Sistema de Aterramento e Proteções Elétricas de equipamentos contra descargas atmosféricas e interferências de natureza eletromagnética, para proteção dos novos

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 49/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

equipamentos que serão instalados no ambiente do CCO.

3.2.7 SOFTWARE

Devem ser fornecidos Software Básico, de Aplicação e de Comunicação testados e depurados, para atenderem todas as necessidades técnicas e operacionais do SCC;

Devem ser fornecidos Programas Completos, em versão para instalação, de todo o Software do SCC, armazenados em dispositivos de mídia eletrônica que atenda o estado atual da arte (CD-ROM, DVD, etc.);

Devem ser fornecidos todos os programas fontes e executáveis utilizados nos equipamentos do SCT, SPO, PSW, PST, Supervisão da Linha e CIM completos e em meio de armazenamento eletrônico, conforme estabelecido nesta ET;

As Ferramentas de Software utilizadas no ambiente de desenvolvimento e geração dos softwares executável do sistema (compiladores, ferramentas CASE, link-editores e demais utilitários) devem ser fornecidas completas e em nome da CPTM atendendo aos requisitos do fabricante e exigências legais;

Devem ser fornecidos todos os programas padrão de mercado utilizados nos equipamentos do fornecimento com as respectivas licenças de uso em nome da CPTM, atendendo aos requisitos do fabricante e exigências legais;

Devem ser fornecidos todos os programas de simulação operacional utilizados para o desenvolvimento do SCC, completos e validados;

Devem ser fornecidas as Ferramentas de Controle de Versão de software utilizadas nos equipamentos do SCC conforme os requisitos estabelecidos nesta ET.

3.2.8 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A Contratada deve fornecer todos os documentos conforme os padrões, Normas e seqüência estabelecida nos requisitos desta ET. O item 12 estabelece os requisitos a serem obedecidos neste fornecimento.

Para toda documentação técnica nova aprovada, deve ser entregue o original em papel sulfite e/ou vegetal e mídia o arquivo editável em meio de armazenamento eletrônico, conforme definido nesta ET;

Para os documentos antigos, principalmente os de instalação, quando forem

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 50/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

revisados, os originais devem ser entregues em papel e/ou ou papel vegetal e mídia para visualização em meio de armazenamento eletrônico. Quando forem redesenhados, devem ser entregues os originais em papel e/ou vegetal e mídia editável em meio de armazenamento eletrônico;

Na elaboração de textos, planilhas e desenhos técnicos a Contratada deverá utilizar softwares que gerem arquivos doc, xls e dwg, compatíveis com os softwares Microsoft Word, Excel e AutoCAD, respectivamente. A entrega final destes arquivos deve ser acompanhada, também, das respectivas folhas de estilo utilizadas.

Os manuais e guias de utilização e de instalação, mídia dos utilitários, das ferramentas, montadores, compiladores e, sistemas operacionais e demais softwares utilizados devem ser fornecidos em versões oficiais, com as respectivas licenças de uso em nome da CPTM, atendendo aos requisitos do fabricante e exigências legais.

3.2.9 SOBRESSALENTES E FERRAMENTAS ESPECIAIS DE MANUTENÇÃO

A Contratada deverá fornecer os sobressalentes necessários para o atendimento da manutenção do SCC por um período de 2 (dois) anos de operação, contado a partir da data de início da Aceitação Provisória, os quais deverão ser entregues à CPTM nesta data. Os sobressalentes deverão ser listados e quantificados por item e o quantitativo deve ser calculado com base nos valores de índice de confiabilidade dos mesmos.

Durante o período de garantia, caso seja constatada a necessidade de outros instrumentos, ferramentas ou dispositivos especiais para operação e/ou manutenção, estes devem ser fornecidos pela Contratada;

A Contratada deve fornecer os equipamentos necessários para manutenção entre os quais: Lap Top fornecido com software para testes e diagnósticos, Instrumentos especiais, Jigas de Testes e demais materiais necessários ao restabelecimento das funções operacionais dos equipamentos. Todos estes softwares devem ser fornecidos, também, em arquivo para instalação;

Todos os instrumentos, ferramentas, dispositivos especiais e IHM devem possuir suporte e assistência técnica no Brasil;

Caberá a CPTM aprovar a relação dos itens sobressalentes, dos instrumentos, das ferramentas e dos dispositivos especiais a serem fornecidos, conforme os requisitos definidos para este fornecimento.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 51/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Nota: Além dos sobressalentes normais, a serem fornecidos sem ônus para a CPTM, para atender o período de garantia, a Contratada deverá apresentar uma lista de sobressalentes para os 2 anos seguintes após o período de garantia, cuja aquisição ficará a critério da CPTM.

3.2.10 FIOS E CABOS

Devem ser fornecidos todos os fios, cabos metálicos e ópticos para todos os equipamentos que compõem a implantação e instalação do SCC e seus Sistemas Complementares, conforme os requisitos especificados nesta ET, inclusive para:

- Interligação de todos os equipamentos do SCC a serem instalados nas estações, vias e pátio;
- Alimentação dos equipamentos do SCC;
- Aterramento dos equipamentos do SCC;
- Interligação dos equipamentos do SCC aos equipamentos de interface do Sistema de Transmissão Óptico, Sistema de Sinalização e Controle, Sistema de Alimentação Essencial e demais equipamentos ou sistemas de interface;
- Para interligação do SCC aos Distribuidores Ópticos do Sistema de Transmissão Óptico;

Nota 1: As interligações que se fizerem necessárias entre equipamentos de estações e pátios devem, preferencialmente, ser realizadas através das fibras ópticas e canais de comunicação digitais específicos para o SSC, disponibilizados pelo Sistema de Transmissão Óptico - STO ;

Nota 2: Todos os cabos devem ser fornecidos com reserva técnica em conformidade com este documento.

3.2.11 MATERIAIS E ACESSÓRIOS DE INSTALAÇÃO

Devem ser fornecidos eletrodutos, caixas de passagem, bandejamento, suportes e acessórios de fixação para os cabos de alimentação e controle dos equipamentos instalados nas Salas Técnicas e ambiente operacional do CCO, perfilados, cantoneiras, chumbadores, isoladores e demais itens acessórios necessários à instalação de itens do SCC;

Deve ser fornecida toda a infra-estrutura principal (bandejamento, banco de dutos)

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 52/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

que se fizer necessária neste fornecimento, caso as instalações existentes não comportem mais cabos, materiais, etc.;

Devem ser fornecidos todos os materiais, cabeamento, e outros dispositivos necessários para a interface com os equipamentos de via, de comunicação ou de alimentação elétrica;

Devem ser fornecidos os terminais e conexões para ligação dos equipamentos, escopo desta ET às barras de aterramento;

Devem ser previstos novas barras de aterramento para interligação dos novos equipamentos, quando as barras existentes não disponibilizarem novas conexões.

- **Nota:** Não serão permitidas modificações ou expansões nas barras de aterramento existentes.

Devem ser fornecidos todos os conectores, acessórios e infra-estrutura para interligação dos equipamentos do SCC ao Sistema de Transmissão Óptico - STO tanto no CCO como nas estações;

Devem ser fornecidos todos os dispositivos necessários à proteção dos equipamentos do SCC contra surto de tensão, sobre-tensão e descargas atmosféricas.

3.3 SERVIÇOS

A seguir são relacionados os principais serviços, escopo deste fornecimento, que devem estar conforme as atividades do item Etapas de Fornecimento, Projeto e Implantação desta ET, necessários ao desenvolvimento e implantação do SCC, de seus subsistemas complementares e nas adequações do ambiente técnico e operacional do CCO.

3.3.1 ENGENHARIA

Abrange todos os serviços de engenharia necessários à realização do projeto executivo (Hardware, Software, Ergonomia e instalação), fabricação, montagem, desmontagem, instalação em campo, testes de aceitação do sistema, treinamento, operação assistida e avaliação de desempenho do SCC.

Projeto executivo abrangendo o desenvolvimento dos Softwares dos sistemas fornecidos;

Projeto executivo de instalação e montagem do SCC;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 53/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Elaboração das estratégias de implantação do SCC por fases, de forma a não causar interferência na Operação Comercial da CPTM.

Elaboração das estratégias de implantação do SCC em conformidade com a implantação do respectivo SSC no campo;

Procedimentos de testes de aceitação em fábrica e em campo dos equipamentos do SCC;

3.3.2 TREINAMENTO

A Contratada deve ministrar treinamento ao corpo técnico da CPTM visando capacitá-lo à tecnologia utilizada, à manutenção e operação do Sistema que compõe o SCC, conforme estabelece esta ET, para:

- Desenvolvimento e Capacitação, para a quantidade de 15 treinandos;
- Operação, para a quantidade de 35 treinandos;
- Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva em campo, para a quantidade de 15 treinandos;
- Manutenção Corretiva em Bancada (Laboratório), para a quantidade de 5 treinandos.

Os treinamentos deverão ser ministrados, dividindo os treinandos em pelo menos 3 turmas, exceto o de manutenção corretiva de bancada.

A Contratada deve fornecer local, instrutores qualificados, material didático, transporte, alimentação e demais recursos necessários (manuais, data-show, instrumentação, equipamentos, etc.) à realização dos treinamentos;

A Contratada deve fornecer estadia, seguro saúde e viagem para treinamentos a serem ministrados fora do município de São Paulo.

O treinamento de desenvolvimento e capacitação deve ser ministrado no início do contrato, de modo a habilitar o corpo técnico da CPTM a acompanhar o desenvolvimento dos projetos básico e executivos.

Os treinamentos, teórico e prático, devem ser ministrados antes do início da obra de instalação dos equipamentos, de forma que os treinandos (operação e manutenção) estejam capacitados a participarem ativamente do processo de testes e ativação dos equipamentos, durante a implantação dos equipamentos.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 54/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

3.3.3 ARMAZENAGEM, EMBALAGEM E TRANSPORTE

A Contratada é responsável pela armazenagem, embalagem e transporte de todos os itens dos equipamentos do SCC, desde a sua origem até o envio ao local de montagem e instalação definitiva.

A Contratada é responsável pela embalagem e transporte de todos os equipamentos que serão desmontados das salas operacionais e técnicas, conforme orientações da CPTM, descritas nesta ET, desde sua retirada de operação até sua destinação final determinada pela CPTM.

3.3.4 MONTAGEM, INSTALAÇÃO E DESMONTAGEM

Realização de todas as adaptações necessárias, inclusive obras civis, para complementar à instalação do novo SCC, mediante prévia aprovação da CPTM;

Instalação de eletrodutos, caixas de passagem, bandejamento, suportes e acessórios de fixação para os cabos de alimentação e controle dos equipamentos instalados nas Salas Técnicas e ambiente operacional do CCO.

A Contratada é responsável pela execução de todas as atividades de montagem, desmontagem e instalação dos equipamentos e acessórios, do SCC segundo escopo desta ET;

A Contratada é responsável pela Desmontagem dos equipamentos do atual SCC que serão substituídos pelo novo sistema;

A Contratada é responsável pela instalação dos equipamentos do novo SCC, conforme a estratégia de Implantação do sistema SSC;

A Contratada é responsável por realizar a instalação dos equipamentos, escopo desta ET, com todos os equipamentos de interface;

A Contratada deve prever a instalação dos equipamentos do novo SCC de forma totalmente independente do sistema atual;

A Contratada deve realizar as interligações e conexões dos cabos do SCC ao PDF e deste ao Sistema de Alimentação Essencial da CPTM;

A Contratada deve realizar as interligações e conexões dos equipamentos do SCC aos equipamentos do Sistema de Transmissão Óptico - STO.

A Contratada é responsável pela instalação de novas barras de aterramento para interligação dos novos equipamentos, quando as barras existentes não

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 55/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

disponibilizar novas conexões.

Os dispositivos de proteção devem ser redimensionados e substituídos por dispositivos de tecnologia atual, para equipamentos existentes que serão utilizados no processo de modernização.

Desmontagem, retirada e transporte para local determinado pela CPTM, de todos os equipamentos, materiais, fios, cabos do sistema atual que serão substituídos;

Limpeza e restituição das áreas utilizadas às condições em que se encontravam antes do início das obras.

Destinação final dos materiais inservíveis remanescentes da obra;

3.3.5 INSPEÇÃO E TESTES

Execução dos testes de aceitação em fábrica e em campo dos equipamentos do SCC;

A Contratada é responsável pela execução de todos os testes de fábrica, pré-comissionamento e comissionamento, inclusive os de interface com outros Sistemas, conforme os requisitos desta ET;

A Contratada deve realizar todos os testes de todos os equipamentos do SCC, obedecendo a estratégia de implantação, com as operações paralela e definitiva, descritas nesta ET;

A Contratada deve disponibilizar pessoal técnico especializado e todos os equipamentos, instrumentos, acessórios e outros necessários à realização das inspeções e testes;

Devem ser seguidos os critérios de inspeção e testes estabelecidos nos itens Etapas de Fornecimento, Projeto e Implantação e Requisitos de Aceitação desta ET.

A Contratada deverá providenciar a elaboração e aprovação dos procedimentos de cada tipo de testes antes da sua realização. Juntamente com os procedimentos, as folhas de dados, elaboradas para facilitar a coleta de dados dos testes, com campos para assinatura de responsáveis e acompanhantes deverão estar aprovadas.

Sempre que executar um teste, deverão ser elaborados relatórios de testes, contendo descrição das condições de contorno, anexada a folha de dados, análise dos dados e conclusão.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 56/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

3.3.6 SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A Contratada deve prestar Suporte e Assistência Técnica durante o Período de Garantia, conforme definido no item Requisitos de Aceitação desta ET.

3.3.7 OPERAÇÃO PARALELA

Durante os testes pré-operacionais, a Contratada é responsável pela atividade de "Operação Paralela", durante o processo de implantação e validação dos Sistemas do SCC e SSC, conforme Estratégia de Implantação que deverá ser apresentada pela contratada. Esta estratégia de implantação deverá ser detalhada durante a elaboração do projeto consolidado do Sistema, devendo ser aprovada pela CPTM antes de sua efetivação.

Esta “operação paralela” será caracterizada pelas transferências parciais de trechos da via entre os Sistemas de Sinalização existente e novo, fora da operação comercial, por períodos que permitam executar testes de verificação do atendimento às especificações técnicas e funcionais, antes do sistema ser aceito operacionalmente e entrar em operação.

Nos períodos em que a operação esteja sob o comando do SCC existente, o SCC novo deverá continuar em operação, no modo de supervisão, de tal maneira que se possa comparar suas saídas de comando e de indicação com as obtidas do equipamento SCC existente e assim atestar sua funcionalidade.

A Contratada será responsável por alterações que sejam necessárias, no sistema existente, de modo a permitir sua adequação à situação do novo leiaute de via e à operação paralela.

A data de término da etapa de operação paralela será definida pela CPTM, em conjunto com a Contratada, após análise e comprovação do desempenho do novo SCC.

3.3.8 OPERAÇÃO ASSISTIDA

A Contratada é responsável pela atividade de "Operação Assistida", por um período de 12 (doze) meses, conforme o item Requisitos de Aceitação desta ET, sendo que este período deve ser considerado na fase de implantação definitiva do SCC.

3.3.9 VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE (“AS BUILT”)

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 57/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A Contratada deve realizar, dentro dos prazos estabelecidos no cronograma de implantação, os serviços de "as built", resultando, se necessário, na adequação do equipamento ao projeto ou na revisão de toda a documentação técnica que sofrer adequação durante o processo de implantação.

3.3.10 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SISTEMA

A Contratada é responsável por realizar as atividades de Avaliação de Desempenho do Sistema, conforme o item Requisitos de Aceitação desta ET;

A Avaliação de Desempenho do Sistema deve estar conforme os parâmetros de confiabilidade e exigências descritas no item Requisitos de Aceitação e Requisitos Técnicos Específicos desta ET.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 58/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

4 ETAPAS DE FORNECIMENTO, PROJETO E IMPLANTAÇÃO

O fornecimento do SCC deve ser executado seguindo etapas pré-estabelecidas, contemplando as atividades e documentação técnica necessárias, inerentes ao desenvolvimento do projeto e implantação do Sistema.

Os documentos elaborados em cada uma das etapas do fornecimento devem ser entregues para análise e aprovação da CPTM segundo os requisitos desta ET.

Cada etapa prevista no desenvolvimento do empreendimento somente poderá ser iniciada após os documentos pertinentes terem sido analisados e aprovados pela CPTM.

A Contratada deve fornecer pessoal capacitado, materiais e equipamentos necessários à realização correta de todas as atividades previstas nas etapas.

As atividades de treinamento por estarem distribuídas ao longo de várias etapas de fornecimento, devem ser realizadas conforme o planejamento específico, a ser apresentado pela Contratada.

A Contratada deverá desenvolver suas atividades, sempre conferindo cada etapa vencida, objetivando a detecção de eventuais falhas o mais cedo possível. Assim, a fabricação de um equipamento ou dispositivo deve ser seguida de testes de fábrica, para evitar eventual retorno dos equipamentos à fábrica após o seu envio à obra.

A Etapa de Consolidação do Projeto, a seguir apresentada tem esse caráter, objetivando o entendimento de todos os detalhes do sistema, entre a concepção dada pela Contratada e a expectativa da CPTM.

4.1 CONSOLIDAÇÃO DO PROJETO

O objetivo desta etapa é consolidar o projeto de forma que a CPTM e a Contratada tenham o mesmo entendimento do fornecimento, permitindo o desenvolvimento do projeto e implantação do Sistema.

A etapa de Consolidação do Projeto dever-se-á caracterizar por intensa troca de informações entre a Contratada e a CPTM, objetivando o entendimento de todos os detalhes necessários ao desenvolvimento subsequente.

Esta etapa deverá ser iniciada com um documento elaborado pela Contratada contendo apresentação minuciosa do processo operacional, com descrição

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 59/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

assentada rigidamente sob o processo técnico do sistema, objetivando esclarecimentos de todas as funções e funcionalidade do sistema. O documento deverá deixar claro todas as ações operacionais executáveis e as reações do sistema a cada uma dessas ações. Entre as reações, a Contratada deverá apresentar as indicações e alarmes resultantes da ação, com descrição do seu significado, quando o seu entendimento não for imediato, inclusive os “time outs” empregados para coleta de informação de volta do campo.

Esse documento será denominado Projeto Básico do Sistema e deverá servir de documento texto para a realização do evento denominado Análise Crítica do Projeto. O evento Análise Crítica do Projeto deverá caracterizar-se por reuniões estritamente técnicas a serem realizadas, objetivando esclarecer todos os pontos operacionais e técnicos do sistema, incluindo pontos correlacionados com outros sistemas, que não fiquem suficientemente claros a todas as áreas de atuação da CPTM.

O documento resultante da incorporação dos comentários e sugestões ao Projeto Básico do Sistema, levantados no evento Análise Crítica do Projeto será denominado Projeto Básico Consolidado.

Além da documentação e atividades acima descritas, na etapa de Consolidação de Projeto a Contratada deve realizar as seguintes atividades e gerar os seguintes documentos:

4.1.1 ATIVIDADES

Elaborar a Metodologia do projeto e estratégia de implantação do Sistema;

Elaborar os seguintes Planos e Programas:

- Garantia de Qualidade do Sistema (produtos e serviços);
- Treinamento;
- Desenvolvimento do Software;
- Montagem e Instalação;
- Inspeção e Testes;
- Avaliação de Desempenho;
- Plano de Manutenção do Sistema.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 60/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Ministrar o treinamento para equipe de projeto de Desenvolvimento e Capacitação Tecnológica;

Ministrar treinamento da ferramenta automática de gerenciamento do Software e controle de versão (Ferramenta Case);

Validar protótipo, quando aplicável;

Elaborar Memoriais de Cálculo de Confiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade do Sistema;

Desenvolver as Atividades de Análise Crítica de Projeto ("Design Review") para consolidação do projeto, subdividindo nas seguintes atividades:

- Apresentar o Escopo do fornecimento e a Estratégia de Implantação;
- Apresentar o Projeto Conceitual do Sistema, como acima definido;
- Definir e apresentar a Especificação de Requisitos de Sistema, contemplando a definição do Sistema do SCC: confiabilidade, desempenho, interfaces com usuários, operadores e outros Sistemas, ambiente de funcionamento, não se limitando a esses;
- Definir e apresentar os Requisitos Funcionais e Operacionais dos equipamentos, módulos, componentes do Sistema, detalhando suas funções, interfaces, características e níveis de degradação;
- Definir e apresentar a Arquitetura do Sistema, contemplando todos os seus itens, bem como a inter-relação com outros equipamentos e Sistemas de interface, com nível de detalhe suficiente para um entendimento claro dos princípios e técnicas utilizadas (meio físico, interface lógica, protocolos, velocidade de comunicação dentre outros).
- Definir e apresentar a estratégia de Implantação do Sistema, contemplando o passo a passo do processo de implantação dos equipamentos, assim como as estratégias de interface com os demais sistemas, considerando os requisitos de implantação descritos no item 5 - Requisitos desta ET.
- Nota: Todas as atividades deverão ser submetidas à aprovação da CPTM, sendo que, a próxima atividade somente deve ser iniciada após a incorporação de todos os comentários e aprovação da atividade

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 61/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

anterior, exceção da atividade (2), que será aprovada após o fechamento da Arquitetura do Sistema.

Elaborar um dossiê da Análise Crítica de Projeto, convergindo às informações desta ET, as definições e o resultado das atividades das Análises Críticas de Projeto;

Atualização da relação de Sobressalentes e Ferramentas Especiais do Sistema;

Detalhar e submeter à aprovação da CPTM todos os tipos de interfaces utilizadas;

Detalhar o dimensionamento de consumo de energia elétrica dos equipamentos, escopo desta ET para adequação deste consumo com a disponibilidade da energia do sistema elétrico atual do CCO.

4.1.2 DOCUMENTOS

Metodologia de Desenvolvimento do Projeto;

Estratégia de Implantação do Sistema;

Índice de Documentos;

Planos e programas relacionados no item anterior (4.1.1);

Memoriais de Cálculo de Confiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade do Sistema;

Memoriais Descritivos contendo as Árvore de Falhas (FTA - Fault Tree Analysis) e a Análise de Falhas e seus Efeitos (FMEA - Failure Modes and Effect Analysis);

Especificação de Requisitos de Sistema;

Especificação Funcional e Operacional do Sistema;

Arquitetura de Sistema;

Dossiê da Análise Crítica de Projeto;

Relatório de detalhamento das Interfaces;

Dimensionamento do consumo de energia elétrica dos equipamentos;

Lista de Sobressalentes e Ferramentas Especiais.

4.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O objetivo desta etapa é permitir o desenvolvimento do projeto, fabricação dos

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 62/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

equipamentos e desenvolvimento de Software conforme requisitos definidos na etapa anterior, padrões de qualidade e Normas desta ET.

A Contratada deve prover todos os recursos necessários para o acompanhamento, pela CPTM, do desenvolvimento do projeto dos sistemas do SCC, escopo desta ET;

Na etapa de Desenvolvimento do Projeto a Contratada deve realizar as seguintes atividades e gerar os seguintes documentos:

4.2.1 ATIVIDADES

Elaborar o Índice de Documentos – ID

O ID deverá ser o primeiro documento do processo de desenvolvimento do projeto. Deverá conter uma relação de todos os documentos que comporão o fornecimento. O ID deverá ser revisado sempre que necessário, segundo as necessidades de incorporação ou retirada de documentos, conforme o andamento das etapas de desenvolvimento do projeto e implantação do Sistema. Neste índice, cada documento deve ter indicado um valor percentual que represente sua importância dentro do projeto completo, de modo que a soma destas porcentagens atinja 100%. Este percentual será considerado quando da medição mensal do desenvolvimento do projeto executivo.

Desenvolver as Atividades decorrentes das análises críticas de desenvolvimento do Projeto do Sistema, conforme o Dossiê da Análise Crítica de Projeto;

Consolidar a arquitetura de Hardware e Software dos módulos, componentes e equipamentos do Sistema;

Desenvolver e consolidar o projeto de Hardware e Software dos módulos, componentes e equipamentos do Sistema;

Desenvolver e consolidar a Implementação, Integração e Testes de Software;

Desenvolver o projeto de Instalação e Montagem do SCC;

Desenvolver e consolidar o projeto de Aterramento, Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Sobrecargas do Sistema;

Consolidar as Interfaces de Hardware e Software do Sistema, inclusive com as definições de interface para possibilitar a expansão do Sistema;

4.2.2 DOCUMENTOS

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 63/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Índice de Documentos;

Especificação de equipamentos do Sistema;

Documentação de Software especificada conforme as fases do Ciclo de Vida do Software, conforme item 6 - Requisitos Técnicos desta ET;

Esquemas elétricos dos equipamentos;

Configuração de equipamentos (Hardware e Software);

Diagramas de Interligação entre equipamentos do Sistema e suas interfaces;

Tabelas de fiação dos equipamentos;

Projeto executivo de Montagem e Instalação dos equipamentos, cabos e materiais;

Procedimentos de Instalação e Montagem dos equipamentos;

Procedimentos de Inspeções e Testes Isolados em Fábrica dos cartões, módulos e equipamentos;

Procedimentos de Testes Integrados em Fábrica do Sistema;

Listas de Materiais dos cartões, módulos e equipamentos;

Especificação de Materiais;

Desenhos Mecânicos, Detalhes Construtivos e de Conjunto Montado dos Módulos e Equipamentos;

Memorial Descritivo do Projeto de Compatibilidade Eletromagnética;

Memorial Descritivo do Projeto de Aterramento e Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Sobrecargas do Sistema;

Manuais e toda documentação necessária ao Treinamento de todos os equipamentos e ferramentas de Software e Hardware;

Descrição do Projeto de Interface (lógica e física) dos Subsistemas do SCC com o Sistema SSC da Linha;

Manual de Operação dos equipamentos (versão preliminar);

Manual de Manutenção dos equipamentos (versão preliminar).

4.3 INSPEÇÃO E TESTES EM FÁBRICA

O objetivo desta etapa é verificar se os cartões, módulos, equipamentos, Software

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 64/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

e interfaces foram desenvolvidos conforme os requisitos de Hardware e Software consolidados nas etapas anteriores.

Na etapa de Inspeção e Testes em Fábrica a Contratada deve realizar as seguintes atividades e gerar os seguintes documentos:

4.3.1 ATIVIDADES

Inspeção e Testes Isolados de materiais, componentes, módulos e equipamentos do Sistema;

Testes Funcionais Integrados de Hardware e Software dos equipamentos que compõe o Sistema;

Validação de Software, conforme o item 6 - Requisitos Técnicos desta ET;

Embarcar, armazenar e transportar equipamentos e materiais do Sistema;

Ministrar os Treinamentos das Equipes de Manutenção e Operação;

4.3.2 DOCUMENTOS

Relatórios e Folhas de Dados de conclusão dos testes isolados e integrados em fábrica;

Laudos e/ou certificados de comprovação de atendimento dos requisitos especificados;

Procedimentos de Testes Isolados e Integrados dos Sistemas de campo, e do CCO, a serem utilizados na fase de Pré-Comissionamento e Comissionamento do Sistema;

Memoriais para Avaliação de Desempenho;

Manual de Operação dos equipamentos;

Manual de Manutenção dos equipamentos;

Manual de Referência dos equipamentos;

Relatórios de acompanhamento do desenvolvimento do Software, segundo item 6 - Requisitos Técnicos desta ET;

Todos os outros documentos faltantes que integram o fornecimento que a CPTM julgar necessário.

4.4 INSTALAÇÃO

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 65/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Esta etapa abrange a fase de montagem e instalação dos equipamentos, acessórios e demais materiais no SCC, de acordo com os projetos executivos de instalação aprovados pela CPTM.

Esta etapa inicia-se logo após a liberação dos materiais em fábrica indo até sua destinação final na obra e disponibilidade para início de testes em campo. Abrange, também, embalagem, transporte, desembarço alfandegário, seguro e todas as movimentações horizontais e verticais necessárias.

4.4.1 ATIVIDADES

Levantamento de todos os materiais disponibilizados em fábrica para embarque, após efetuados os testes de aceitação em fábrica.;

Embalagem dos diversos equipamentos e materiais, visando garantir a integridade destes durante o transporte;

Contratação dos transportes;

Desembarço alfandegário, quando necessário;

Inspeção de chegada no destino;

Íçamentos e movimentações para carga e descarga;

Colocação na obra;

Montagem e instalação;

4.4.2 DOCUMENTOS

Guias de remessa (romaneios);

Documentos de legalização das movimentações;

Contratos de transportes, seguros e movimentações;

Projetos executivos de instalação, aprovados pela CPTM;

Procedimentos e Planilhas de Testes isolados dos equipamentos;

4.5 PRÉ-COMISSIONAMENTO

O objetivo desta etapa é verificar a conformidade da montagem e instalação dos equipamentos, cabos e materiais com o projeto executivo de montagem e instalação aprovado, além de Normas e padrões de qualidade especificados nesta ET.

Esta etapa abrange os períodos de operação paralela dos sistemas existentes e em implantação, citados anteriormente.

Na etapa de Pré-Comissionamento a Contratada deve realizar as seguintes atividades e gerar os seguintes documentos:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 66/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

4.5.1 ATIVIDADES

Realizar a montagem e instalação dos equipamentos, cabos e materiais no local de destino;

Verificar a conformidade dos itens montados e instalados com o Projeto Executivo de Instalação e Procedimentos de Montagem;

Realizar testes de Continuidade e de Isolação Elétrica de cabos e equipamentos;

Apresentar os resultados das inspeções e testes de pré-comissionamento na forma de relatório, para aprovação da CPTM;

Executar as tarefas necessárias aos períodos de operação paralela e das adequações porventura necessárias para sua viabilização;

4.5.2 DOCUMENTOS

Relatórios e Folhas de Dados de conclusão dos Testes de Montagem e Instalação.

4.6 COMISSIONAMENTO

O objetivo desta etapa é assegurar, através de testes de comissionamento em campo dos equipamentos, que o Sistema a ser colocado em operação comercial tem condições de operar integralmente conforme as Normas e exigências desta especificação.

Na etapa de Comissionamento a Contratada deve realizar as seguintes atividades e gerar os seguintes documentos:

4.6.1 ATIVIDADES

Realizar os Testes de Comissionamento (Isolados e Integrados) dos Subistemas do SCC, incluindo as interfaces com os demais sistemas, segundo item 7 - Requisitos de Aceitação desta ET;

Verificar a conformidade do funcionamento das interfaces com as especificações, segundo item 6 - Requisitos Técnicos desta ET;

Apresentar os resultados dos testes em campo na forma de relatório, para aprovação da CPTM.

4.6.2 DOCUMENTOS

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 67/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Relatório e Folhas de Dados de Conclusão dos Testes de Comissionamento em Campo.

4.7 ACEITAÇÃO PROVISÓRIA

O objetivo desta etapa é comprovar o funcionamento do Sistema de forma integrada, assim como eliminar todas as não conformidades conforme o Projeto e requisitos desta ET.

Na etapa de Aceitação Provisória a Contratada deve realizar as seguintes atividades e gerar os seguintes documentos:

4.7.1 ATIVIDADES

Eliminação das não conformidades detectadas nos testes de Comissionamento;

Realizar as atividades de Operação Assistida conforme o item 7 - Requisitos de Aceitação desta ET, garantindo a operação do Sistema.

4.7.2 DOCUMENTOS

Relatórios de análise de falhas objetivando fornecer dados para a avaliação do desempenho durante a operação assistida.

4.8 ACEITAÇÃO DEFINITIVA

O objetivo desta etapa é comprovar que o desempenho do Sistema está em conformidade às especificações desta ET.

Na etapa de Aceitação Definitiva a Contratada deve realizar as seguintes atividades e gerar os seguintes documentos:

4.8.1 ATIVIDADES

Eliminação de todas as não conformidades restantes do projeto do SCC;

Realizar as atividades de “as built”, com a finalidade de certificar a conformidade dos itens instalados com o projeto, revisando, se necessário, toda a documentação técnica que sofrer adequação durante o processo de desenvolvimento do projeto e implantação do Sistema.

Elaboração de um programa para avaliação de desempenho;

Medição da Avaliação de Desempenho em operação (confiabilidade e

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 68/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

disponibilidade), conforme item 7 - Requisitos de Aceitação desta ET;

Apresentação dos resultados da Avaliação de Desempenho, para aprovação da CPTM;

Execução das atividades de Manutenção e Suporte Técnico.

4.8.2 DOCUMENTOS

Relatórios de Avaliação de Desempenho do Sistema;

Todos os documentos do Projeto revisados em decorrência da atividade do “as built”.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 69/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5 REQUISITOS TÉCNICOS GERAIS DO SCC

5.1 INFORMAÇÕES GERAIS

O processo de modernização dos Sistemas de Sinalização e Controle - SSC, de Telecomunicações, do Sistema de Controle Centralizado (SCC), das frotas de trens e adequações nos demais sistemas atuais deverá ocorrer de forma simultânea;

A Implantação do novo sistema de sinalização deverá ocorrer de forma paralela e totalmente independente do sistema de sinalização atual;

O SSC deverá ser concebido para operar seguindo a filosofia de “Automatismo Total”, segundo a qual toda a supervisão e controle operacional da movimentação dos trens deverão ser realizados pelo Sistema de Controle Centralizado - SCC, quando operado em “Modo Automático”.

5.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE CENTRALIZADO (SCC)

O objetivo deste item é apresentar uma descrição geral do Sistema de Controle Centralizado (SCC), dos postos de controle que o compõe e, das interfaces com os demais subsistemas com os quais ele interage, enfatizando os aspectos gerais que deverão ser considerados no projeto e implantação do novo Sistema de Controle Centralizado (SCC) e de seus Subsistemas, escopo desta ET;

O Sistema de Controle Centralizado (SCC) localizado no CCO do Brás é responsável pelas funções de supervisão e controle do processo de transporte metropolitano, efetuando interação com os seguintes sistemas:

- Sistema de Sinalização e Controle (SSC) (deverá ser substituído conforme descrito na ET CPTM AN9045-0);
- Sistema de Controle de Energia (SCE), escopo de outro fornecimento;
- Sistema de Controle de Arrecadação e Acesso de Passageiros (SCAP), escopo de outro fornecimento;
- Sistema de Controle de Equipamentos Auxiliares (SCA), escopo de outro fornecimento;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 70/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Sistema de Radiocomunicação para o CBTC, escopo deste fornecimento, conforme especificações relacionadas no item 4.2.6 da ET CPTM AN9045-0 - SSC da linha 8;
- Sistema do Trem, cujas informações serão enviadas pelo equipamento CBTC de Bordo;
- Sistema de Controle Local (PCL Tráfego de estação), escopo deste fornecimento;
- Centro de Informações da Manutenção e Engenharia - CIM escopo deste fornecimento.

A figura 5.2. - a seguir - apresenta arquitetura Orientativa do novo SCC a ser fornecido.

TÍTULO

Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"

IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 71/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/_/_	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/_/_
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

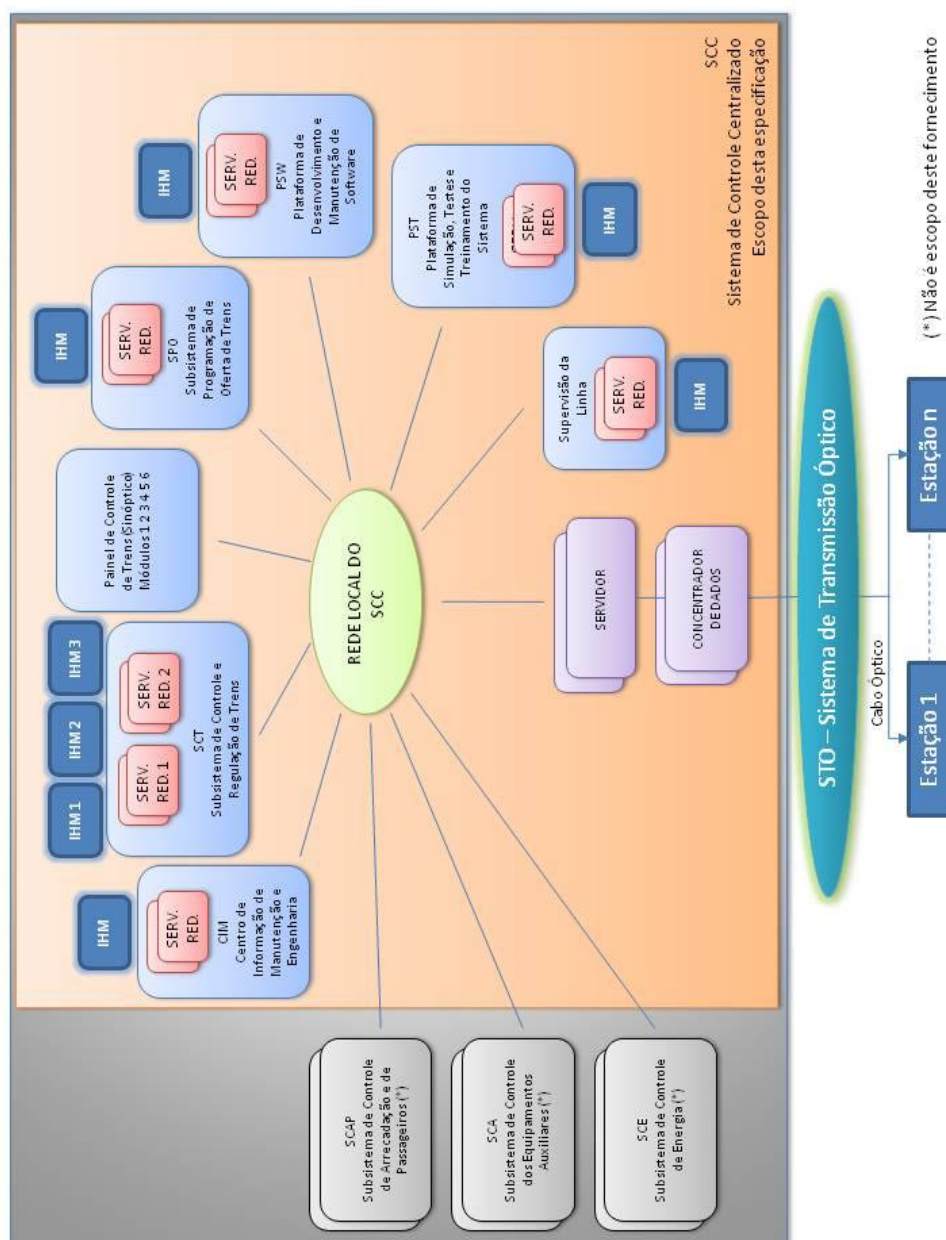


Figura 5.2 - Arquitetura do SCC do CCO do Brás

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 72/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.2.1 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 e pelas interfaces com os sistemas de alimentação elétrica, equipamentos auxiliares, arrecadação, fluxo de passageiros e administração e serviços;

O SCC deverá possuir características de sistemas de alta disponibilidade e confiabilidade e permitir a supervisão e o controle de todos os sistemas a ele conectados. O SCC deve prover 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 deverão ser exercidos, prioritariamente, a partir do Sistema de Controle Centralizado (SCC), permitindo a execução de todos os requisitos funcionais e operacionais estabelecidos nesta ET. Devem existir, porém, recursos locais (nas estações) para exercer esse controle, dependendo de estratégias ou condição operacional do sistema.

5.2.1.1 SUBSISTEMA DE CONTROLE E REGULAÇÃO DE TRENS - SCT

- Este subsistema deve realizar a supervisão e controle de movimentação de trens, sendo responsável pela regulação e distribuição de trens na linha, conforme programação de oferta de trens, sem a necessidade de intervenção de quaisquer operadores.

5.2.1.2 CENTRO DE INFORMAÇÕES DA MANUTENÇÃO E ENGENHARIA - CIM

- O CIM deverá armazenar todas as informações referentes aos equipamentos controlados por todos os sistemas do SCC, permitindo pesquisa on-line e off-line de sua base de dados.

5.2.1.3 SUBSISTEMA DE PROGRAMAÇÃO DE OFERTA DE TRENS - SPO

- O SPO deverá transformar as informações de Demanda de Passageiros em informações de oferta de trens. As informações de Demanda de Passageiros constituem-se de duas naturezas complementares, a saber: a contagem de passageiros histórica feita pelo Sistema de Controle de Arrecadação e Acesso de Passageiros (SCAP) e de dados estatísticos como a Matriz Origem/Destino.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 73/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- O SPO deverá calcular, a partir desses dois conjuntos de dados, o carregamento de passageiros nas plataformas nos diversos períodos do dia;
- O SPO deverá considerar as características físicas e operacionais da linha da CPTM, como tempos de manobra, tempos de parada, tempos de percurso, nível de conforto, disponibilidade de trens entre outros;
- O SPO deverá gerar a programação de viagens disponibilizando essas informações em diferentes formatos de relatórios e deverá transferir a programação de viagens para o SCT, via Centro de Informações da Manutenção e Engenharia – CIM.

5.2.1.4 PLATAFORMA DE SIMULAÇÃO, TESTES E TREINAMENTO DO SISTEMA - PST

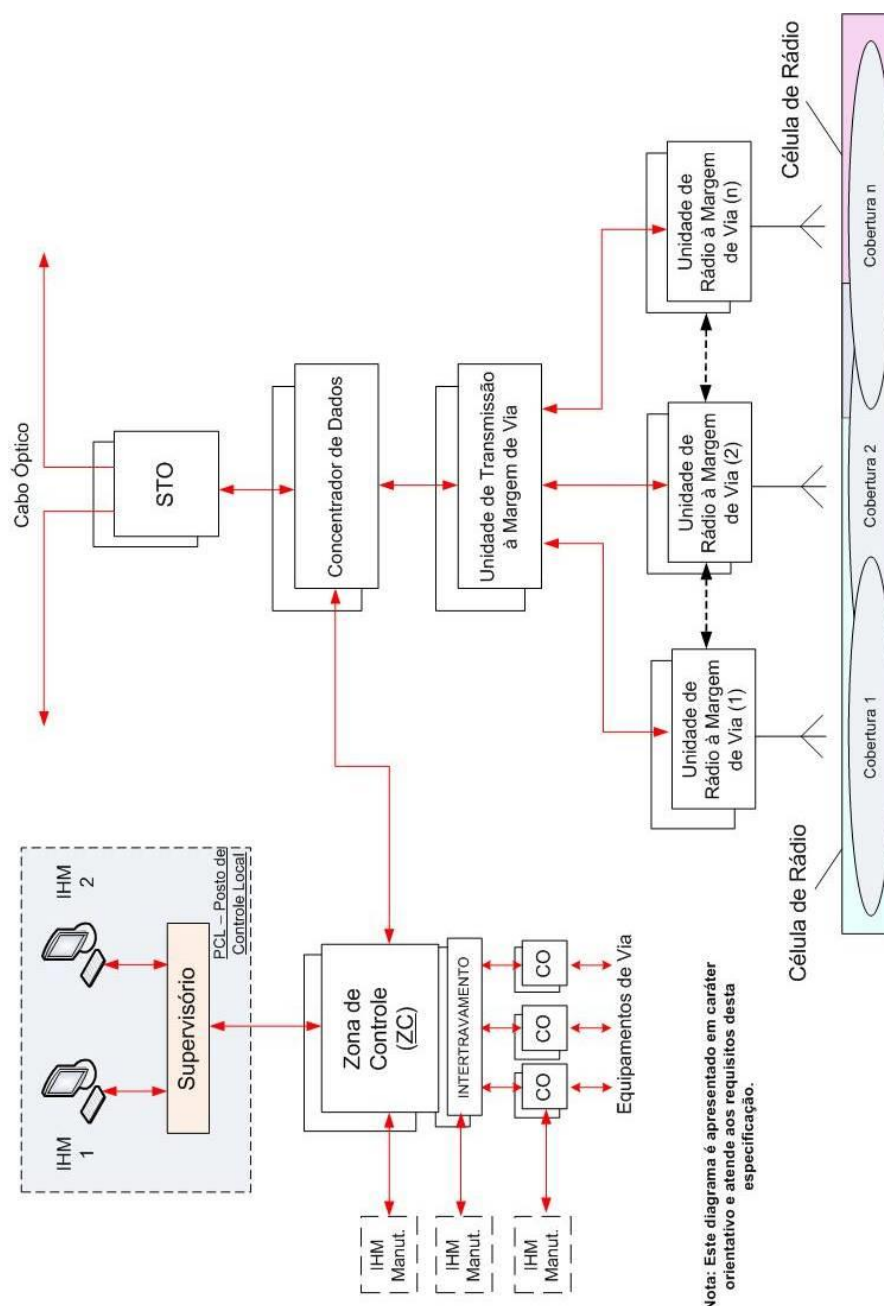
- A Plataforma de Simulação, Testes e Treinamento do Sistema - PST é o Simulador do SCT. Este simulador é uma ferramenta utilizada para os testes do Sistema de Controle e Regulação de Trens (SCT) e para testes de estratégias operacionais;
- Para atender a estes objetivos, o Simulador do SCT deve implementar um conjunto de funções Básicas e de Automatismo de ATO e ATP, similares às executadas pelo SSC;
- O Simulador do SCT 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 dos trens;
- O Simulador do SCT comporta-se de forma idêntica ao campo respeitando sua lógica de funcionamento e seus tempos de ação, não havendo distinção, para os módulos funcionais do SCT, entre a comunicação com o campo ou com o Simulador do SCT;

5.2.2 SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E CONTROLE (SSC)

O Sistema de Sinalização e Controle (SSC) baseado em tecnologia CBTC será o responsável pelo controle da movimentação segura e automática dos trens e veículos de manutenção nas vias principais, vias de testes dinâmicos do Pátio de Presidente Altino e vias de acesso do pátio. O documento AN9045-0 descreve este novo sistema.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 74/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/_/_	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/_/_
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A figura 5.2.2 a seguir, apresenta a arquitetura orientativa do novo SCC para a Linha 8.



TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 75/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Figura 5.2.2 - Arquitetura Orientativa do SSC

5.2.3 SISTEMA DE CONTROLE DE ENERGIA (SCE)

Realiza a supervisão e controle da transformação e distribuição de energia elétrica (baixa, média, alta tensão e Tração);

Monitora e controla o consumo e a demanda de energia elétrica do sistema de transporte, intervindo quando necessário.

5.2.4 SISTEMA DE CONTROLE DE EQUIPAMENTOS AUXILIARES (SCA)

Realiza a supervisão e controle dos equipamentos de serviços auxiliares das estações (bombas, detecção de Incêndio, elevadores, escadas rolantes, iluminação, etc.).

5.2.5 SISTEMA DE CONTROLE DE ARRECADAÇÃO E ACESSO DE PASSAGEIROS (SCAP)

Realiza a supervisão e controle de acesso de usuários às áreas pagas das estações (bloqueios, escadas rolantes, elevadores, etc.).

Realiza o controle de acesso e a contagem de usuários por tipo de bilhete, controla a arrecadação nas máquinas de venda automática e equipamentos dispensadores de bilhetes nas estações;

O novo SCT deverá acessar a base de dados on-line do SCAP para determinação da demanda de passageiros para utilização das estratégias da regulação.

5.2.6 SISTEMA DE TRANSMISSÃO ÓPTICO (STO)

O Sistema de Transmissão Óptico será responsável por integrar todas as comunicações do SCC com o campo (estações, vias e pátios) e será constituído de forma a atender às necessidades de comunicação de dados, voz e imagem de todos os sistemas das estações, subestações, pátios, vias e Centro de Controle.

5.2.7 SISTEMAS DO TREM

Os Sistemas do Trem, incluindo o Controlador de Bordo (CB), são responsáveis pelo controle dos diversos sistemas a bordo do trem, ou seja, Sistema de Tração e Frenagem, Sistema de Freio de Estacionamento, Sistema de Portas, Sistema "DATA BUS", Sistema Anunciador de Falhas e Indicações.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 76/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.2.8 SISTEMA DE CONTROLE LOCAL (SCL)

Este sistema é responsável pela supervisão e controle de trens (quando em modo de controle local), de equipamentos instalados nas estações (escadas rolantes, iluminação, detecção de incêndio, bombas, entre outros), seguindo programação previamente estabelecida pelo SCC ou necessidades oriundas do contexto local.

Nota.: O escopo de fornecimento desta ET, abrange para o SCL de estação, apenas o Posto de Controle Local de Tráfego de Trens.

5.3 REQUISITOS BÁSICOS

Os módulos que compõem o novo sistema do SCC deverão atender os seguintes requisitos:

Estar em conformidade com a tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control", conforme a norma IEEE 1474, no estado atual da arte, a ser implantada no SSC;

O SCC deverá ser um sistema com alta disponibilidade e facilidade de manutenção, devendo utilizar-se, para tanto, de redundância. Além disso, deverá atender os requisitos de conectividade e capacidade de expansão, permitindo ainda um processo de evolução sucessivo, para incorporação do controle de novas estações na linha, sem que para isso seja preciso efetuar mudanças estruturais no SCC localizado no Centro de Controle Operacional do Brás;

Ser concebido de forma a atender aos requisitos de disponibilidade e confiabilidade, conforme definido nesta ET, e tolerar situações de perdas momentâneas de comunicação com os demais sistemas, desde que não afete o desempenho do SCC;

A concepção do SCC deverá permitir incorporar equipamentos e/ou ampliar suas funcionalidades, sem que, para isso, seja necessário efetuar mudanças estruturais no sistema SCC, ou seja, o SCC deverá permitir total interoperabilidade e conectividade com os sistemas a ele associados;

Receber e processar as indicações e enviar comandos para o SSC;

Possuir recursos e facilidades operacionais para que as funções automatizadas possam também ser executadas por operadores, conforme os requisitos descritos nesta ET;

Possuir recursos que possibilitem a continuidade da operação em casos de

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 77/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

degradação do sistema, conforme especificado nesta ET;

Todos os itens do SCC que exigirem redundância devem possuir mecanismos de transferência automática em tempo real ("hot-standby"), sem que a comutação entre os canais ou equipamentos afetem os requisitos de desempenho especificados nesta ET;

Ser desenvolvido de maneira a permitir a reconfiguração automática, quando da ocorrência de degradações, de sua recuperação, ou em função de necessidades operacionais;

A iniciação e reiniciação do SCC deve ser automática, simples, segura. O tempo de iniciação e reiniciação do SCC deverá ser inferior a 3 minutos conforme estabelecido no item 5.6 desta ET.

Ser concebido com características de modularidade, permitindo a inserção de módulos sem a necessidade de reconfiguração de equipamento;

Todos os requisitos funcionais e operacionais do SCC devem permitir uma total integração de todos os seus componentes e dos demais sistemas de interface.

5.3.1 REQUISITOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SCT

Devida a sua maior complexidade em termos de desenvolvimento e requisitos técnicos de projeto, neste item, são apresentadas as premissas que devem ser respeitadas para a elaboração das estratégias de implantação do novo Sistema de Controle e Regulação de Trens (SCT).

O novo SCT deverá ser integrado aos sistemas existentes do SCC, aos Sistemas de Telecomunicações e ao Sistema de Sinalização e Controle - SSC;

A estratégia de implantação do novo SCT, escopo desta ET, deve estar em conformidade com as estratégias de implantação do novo SSC e dos Sistemas de Telecomunicações, escopo de outro fornecimento;

A estratégia a ser adotada na implantação do novo SCT deve considerar que não pode haver interferência no funcionamento dos atuais postos de controle e equipamentos que estão em operação comercial;

Na estratégia de implantação deve ser considerada a operação em paralelo do novo SCT e seus sistemas complementares com o SCT atual;

Deve ser previsto um período de avaliação do funcionamento de cada equipamento do novo SCT e de sua integração com todos os sistemas de

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 78/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

interface;

Os equipamentos do novo SCT devem ser alocados em uma console provisória, escopo desta ET, com toda a infra-estrutura de comunicação e painéis necessários à operação,

Ao final do período da operação paralela, os equipamentos do novo SCT devem ser transferidos para a posição definitiva.

A aquisição dos dados deve ser feita utilizando os canais analógicos de 2, 4 e 6 fios do sistema de transmissão óptica, com canais dotados de híbridas para que o fechamento do anel de comunicação via rádio digital sirva de “back up” no caso de eventual falha no STO;

Para a aquisição dos dados acima mencionada, os equipamentos remotos do sistema de transmissão atualmente utilizados devem ser mantidos, inserindo no centro uma interface de tratamento para inserção dos dados no novo sistema. O fornecedor deve se atentar e inserir interface, também, com o link de rádio digital servindo de back up.

Nota.: A critério da CPTM, será realizada uma avaliação conjunta com a Contratada, para a definição da época mais oportuna onde deverá ser retirado o sistema atualmente em operação, passando a supervisão e o controle da movimentação segura de trens a cargo dos novos Sistemas SCC e SSC baseados na tecnologia CBTC.

5.4 REQUISITOS OPERACIONAIS DO SCC

Neste item são descritos os requisitos operacionais dos principais módulos do SCC, ou seja, SCT, CIM, SPO e PST.

O SCC deverá conter pelo menos as funções do sistema atual e o conjunto completo das novas funções que deverá ser definido em comum acordo entre o fornecedor e a CPTM.

O SCC deverá efetuar o controle, rastreamento e regulação dos trens de passageiros com bitola larga e trens de carga com bitola métrica.

A Contratada deverá prestar especial atenção sobre a região do Pátio de Presidente Altino e na região de Osasco, onde continuará existindo tráfego de trens da linha 9, dotadas somente com equipamentos do Sistema ATC/ATO. O projeto deve contemplar tráfego desses trens, mantendo ou efetuando instalações adequadas, permitindo o acesso dos mesmos ao Pátio de PAL.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 79/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O tráfego desses trens sobre as vias desta linha, com a implantação do novo sistema deverá ser melhor ou na pior das hipóteses, igual ao tráfego atual.

5.4.1 REQUISITOS OPERACIONAIS DO SCT

O SCT deverá atender aos requisitos operacionais descritos a seguir:

5.4.1.1 MODOS DE CONTROLE DO SCT

- Deverão existir três modos de operação no sistema:

- Modo Monitoração

Neste modo, o SCT somente realizará a supervisão do sistema controlado, sendo inibidas as funções que permitem o envio de comando ao campo.

- Modo de Supervisão e Controle Manual

Neste modo, o SCT somente realizará a supervisão do sistema controlado. O envio de comandos ao campo deverá ser efetuado somente sob requisição dos operadores.

- Modo de Supervisão e Controle Automático

Neste modo, o SCT realizará a supervisão e o envio de comandos automáticos (gerados pelo sistema), entretanto permite a interferência do operador para envio de comandos ao campo, sem com isso caracterizar-se como degradação do controle automático.

5.4.1.2 PRIORIDADE ENTRE SISTEMAS

- Para as funções que envolvam a Regulação, como por exemplo, tempo de parada e nível de desempenho, a prioridade deverá ser do SCT, sendo que em caso de necessidade, este habilitará/desabilitará o controle pelo SSC que assumirá o processo através do PCL. Para funções que envolvem segurança, tais como alinhamento de rotas, restrição de velocidade, etc., a prioridade será do SSC, sendo que em caso de necessidade, este habilitará/desabilitará o controle pelo SCT através da transferência de controle do PCL para o SCT.

5.4.1.3 PRIORIDADE ENTRE POSTOS DE CONTROLE DE TRENS

- O Posto de Controle de Trens do CCO terá prioridade de controle em relação aos Postos de Controle Locais de Zonas de Manobras - ZM's e Zonas de

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 80/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Controle - ZC's das estações da Linha 8.

5.4.1.4 REQUISITOS OPERACIONAIS DAS IHM'S

- Configuração da Comunicação - Deverão existir recursos de configuração do SCT sobre as funções, informações, mensagens, alarmes, etc., que necessitem de reconhecimento ou permissão ou atuação dos operadores. Essa configuração deverá ser possível de forma cronológica e horária.
- Padronizações - Deverá existir uma padronização entre o modo de acionamento das funções existentes em diferentes consoles. Os grupos de funções de mesma natureza, como por exemplo, de gravar ou imprimir relatórios, de transferir telas de monitores de LCD, etc., deverão ocupar o mesmo campo, seja na tela esquemática do monitor de LCD, seja no teclado.
- Ajuda aos Operadores - Todos os Postos de Controle de Entradas de Dados do SCC (Posto de Controle do SCT, Posto de Operação e Programação de Ofertas de Trens - SPO, Posto de Centro de Informação da Manutenção - CIM, etc.) deverão fornecer informações sobre suas funções, estratégias, alarmes e etc. para os operadores. Desta forma, o operador de determinado Posto de Controle deverá ter à sua disposição informações sobre todas as funções existentes em seu Posto, tal como em um manual de operação. A ajuda deverá ser automática e segundo o contexto, ou seja, para se indagar sobre o funcionamento da função ABCD, basta, ao operador, colocar o cursor sobre a janela de acionamento da função e pressionar determinada tecla, para que as informações sobre ela sejam apresentadas em uma janela do monitor. O acesso ao arquivo de informações deverá ser controlado e limitado às áreas responsáveis. Também deverá ser previsto, nestes arquivos de ajuda, o acesso a todos os procedimentos operacionais válidos. Este modo de funcionamento "assistido" deverá ser acessível e sujeito às observações do item Configuração da Comunicação.

Todos os Postos de Controle de entrada de dados do SCC (Posto de Controle do SCT, Posto de Operação e Programação de Ofertas de Trens- SPO, Posto de Centro de Informação da Manutenção - CIM, etc.) deverão fornecer uma ajuda ao operador quando este preencher erradamente o campo de alguma função disponível.

O SCT deverá, neste caso, não só enviar uma mensagem, como também, informar ao operador o que e porque está errado no preenchimento.

- Registro de Situação Operacional - Todos os Postos de Controle deverão

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 81/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

fornecer recursos que permitam imprimir e gravar os relatórios/diagramas/mensagens, etc. que o sistema de controle emitir, e eventuais comentários do operador para os operadores/programadores/analistas (impressão de telas de monitor de LCD, por exemplo). Desta forma, ao se observar alguma anormalidade ou particularidade de serviço, o operador poderá documentar o evento para posterior análise. As impressoras deverão ter capacidade de impressão em modo texto e modo gráfico.

- Redundância - Visando uma alta disponibilidade, a redundância de equipamentos na arquitetura adotada deverá garantir que, no caso da ocorrência de uma falha simples em qualquer componente do SCT, o mesmo continuará operacional, sem provocar perda ou degradação das informações.
- Configuração dos Subsistemas - Durante a operação de um Subsistema, o SCT deverá informar à operação através de alarme sonoro, visual ou escrito, dependendo da importância do mesmo, quais subsistemas contêm equipamentos configurados de forma diferente daquela preestabelecida para aquele momento. Por exemplo, o disjuntor Fxx será considerado em seu "estado normal" quando estiver 'aberto' durante os dias úteis, e 'fechado' nos fins de semana. O SCT deverá apresentar tal disjuntor de forma diferenciada e emitir mensagem quando, a não ser que tenha sido comandado pelo operador, ele não estiver configurado da forma preestabelecida.

A forma de disposição dessas mensagens deverá ser diferente da forma de apresentação dos alarmes gerais, devendo ser ordenadas em tela específica para condições anormais do Sistema.

- Solicitação de Função - Deverá ser realizada através de teclado alfanumérico e de dispositivos de controle de cursor. O sistema deverá prever pelo menos três maneiras alternativas de entrada de dados, comandos e funções disponíveis ao operador, sendo que uma delas deve seguir a forma convencional, com a inserção campo a campo das variáveis via teclado alfanumérico. Uma falha em qualquer dos dispositivos de entrada de dados não deverá interferir nos demais, de forma a evitar que os operadores fiquem sem os recursos de entrada de dados durante a operação comercial.
- Atuação no Sistema - As funções e estratégias de controle a serem elaboradas terão vários níveis de automatismo, desde as ativadas pelos operadores até as ativadas automaticamente pelo sistema. Em determinadas funções, estratégias ou comandos, estas deverão ser precedidas de permissão do operador.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 82/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Supervisão de Execução de Comandos - Os comandos deverão ser supervisionados com o intuito de verificar o sucesso ou não de sua implementação.
- Suporte à Decisão - O suporte à decisão deverá envolver, além do alarme e da quantificação do desvio ocorrido, uma previsão de ocorrências, tal como uma estimativa de propagação de uma perturbação local e uma proposta de estratégia para acomodar o sistema.

Devem ser elaboradas estratégias de acionamento automático e outras que dependem do consentimento e/ou atuação do operador (ex.: rotas variantes, entradas de trens, contenção de fluxo de passageiros, etc.).

Deverá ser observado que existirão outras variáveis envolvidas na tomada de decisão, tais como peculiaridades da região afetada, horário, estado de degradação do sistema de Energia e demais equipamentos da estação.

- Comunicação com o operador - Devem existir três tipos de comunicação entre o SCT e os operadores através dos Postos de controle dos subsistemas. Deverá ser possível a imposição de inibição de mensagens pelo operador, selecionadas a partir de filtro que poderá especificar objeto relacionado (conjunto de plataformas, trem, região de manobra, etc.), alarme ou grupo de alarmes, etc.

As mensagens apresentadas ao operador no monitor poderão ser:

- Resposta da Função - A resposta da função será decorrente da consistência realizada, levando-se em consideração a situação operacional em que se encontra o sistema no momento em que uma função foi solicitada;
- Mensagens de Alarmes - No monitor de LCD dos Postos de Controle deverão ser apresentadas as quatro últimas mensagens de alarme contendo data, horário, minuto e segundo em que os mesmos ocorreram. Todos os alarmes do dia deverão ser armazenados para consulta do operador, através de funções específicas. Os alarmes e as funções selecionadas deverão ser armazenadas para análise posterior da área de apoio. A consulta para análise poderá ser selecionada por tipo de equipamento, por local, por data ou hora e etc. A mensagem de alarme deverá ser gerada quando houver uma mudança anormal no equipamento do campo, sem que tenha sido comandado pelo SCT ou pelo SSC, um comando enviado pelo SCT/SSC não for aceito pelo equipamento de campo, ocorrer uma

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 83/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

sinalização diferente da seqüência esperada e condições anormais dos equipamentos (falhas);

- Mensagens Estratégicas - As mensagens estratégicas são informações trocadas entre o sistema de controle e o operador, relacionadas com as ações de controle. Essas estratégias deverão ser desenvolvidas para o SCC que poderão ser simplesmente informativas ou pedidos de autorização que o sistema faz ao operador para alterar parâmetros ou ações de controle e que poderão ser respondidas pelo operador num determinado período de tempo. Na omissão de resposta do operador, o sistema decidirá por ações de controle segundo critérios estabelecidos para cada caso.
- A visualização dos equipamentos do SSC e dos trens deve ser baseada em camadas de visibilidade, permitindo a visualização simplificada ou detalhada do sistema, dependendo do número de camadas solicitadas pelo operador do posto de controle;
- As informações de diagnósticos recebidas dos equipamentos do SCC, SSC e dos Sistemas do Trem devem ser apresentadas nas telas das IHM's de tal forma que possam ser identificadas prontamente pelos operadores dos Postos de Controle;
- Devem existir telas de diagnósticos específicas para cada equipamento monitorado do SCC, SSC e dos equipamentos do Trem, que possam causar interferência na operação comercial.

5.4.1.5 DEGRADAÇÕES

- O SCT deve prover recursos para continuidade da operação em caso de degradação de um posto de controle;
- Em casos de degradação da IHM do posto de controle de Trens, as suas funções devem ser executadas ou retiradas através das IHM dos postos de controle, do posto de controle das Zonas de Manobras - ZM's, dos postos de controle das Zonas de Controle - ZC's ou através das IHM's da console do Supervisor;
- No caso de degradação do SCC as funções básicas de ATP e ATO devem ser executadas através das IHM's dos postos de controle do SSC;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 84/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.4.2 REQUISITOS OPERACIONAIS DO CIM

O CIM deve prover recursos para armazenamento, gravação e recuperação das informações em mídia digital;

O CIM deve prover acesso às informações armazenadas de forma otimizada através da aplicação de filtros, agrupamentos e formatação adequada ao tipo de informação pesquisada;

Deve existir a possibilidade de impressão de relatórios de forma automática ou não;

Deve ser previsto o acesso a todas as informações registradas.

Deve possuir recursos para armazenar e disponibilizar, aos Postos de Controle do SCC, todos os diagnósticos de equipamentos recebidos do SCT, SSC e dos Sistemas do Trem, de forma preditiva, corretiva e preventiva;

As informações armazenadas no CIM devem estar disponíveis para consulta através de navegadores "web browser" padrão de mercado, utilizando protocolo http "hypertext transfer protocol", por microcomputadores fixos ou móveis (notebooks) e dispositivos móveis do tipo PDA "personal digital assistant";

O CIM deve prover recursos para a reprodução dos eventos, indicações, distribuição dos trens na linha, estados operacionais dos equipamentos e outras informações armazenadas no sistema, de forma cronológica e similar às representações da IHM dos Postos de controle (função "Playback").

5.4.3 REQUISITOS OPERACIONAIS DO SPO

O SPO deve prover recurso para importação de dados referentes à entrada e saídas de usuários do SCAP;

O SPO deve prover recursos para importação de dados referentes à Matriz Origem/Destino, fornecidos no formato de planilha eletrônica ou banco de dados;

O SPO deve prover recursos para manipulação e reaproveitamento de informações relacionadas a programas de viagens, listas de tempos de parada, percurso, etc.;

Deve ser possível a alteração, atualização e reconfiguração das informações referentes a estações, trens, linha, etc.;

Devem existir recursos para manipulação de tabelas de tempos de parada, folgas

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 85/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

e demais parâmetros necessários a regulação de trens;

O SPO deve produzir relatórios e exportar dados necessários ao planejamento e acompanhamento da operação;

5.4.4 REQUISITOS OPERACIONAIS DA PLATAFORMA DE SIMULAÇÃO, TESTES E TREINAMENTO DO SISTEMA - PST

O Simulador deve permitir que a criação ou remoção de trens possa ser realizada em qualquer lugar da via, a qualquer tempo;

O Simulador deve permitir a simulação de operação do trem em modo de condução manual, controlado pelo Operador do Simulador;

O simulador deve prover recursos para a criação de cenários de operação através de scripts, seqüência de comandos pré-programados, registro de simulações anteriores ou partindo de informações registradas pelo CIM;

Deve ser possível o controle da velocidade da simulação e o Simulador deve sincronizar o relógio do SCT.

5.5 REQUISITOS FUNCIONAIS

5.5.1 GERAL

Os postos de controle devem ser configuráveis e intercambiáveis. Desta forma, na ocorrência de falhas em algum posto, um outro posto poderá assumir suas funções. Isso também permitirá que um operador possa substituir outro em seu próprio posto;

Deverão existir recursos para a manutenção do sistema tanto a nível de hardware quanto a nível de software. Programas de diagnóstico de hardware devem estar residentes no software de controle, sendo executados sem prejuízo do controle da operação comercial. Estes recursos devem permitir alterações e testes do software e hardware, mesmo durante o controle da operação comercial, e de forma transparente à mesma,

Devem existir recursos que possibilitem a listagem de qualquer área de memória do computador após sua queda. O objetivo desta função é facilitar a análise das falhas que causaram a queda do computador de controle.

O sistema deve disponibilizar um meio de acesso às informações para outros sistemas conectados a rede.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 86/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Todos os diagnósticos e registradores de eventos para a manutenção corretiva, preventiva e preditiva do SCC, SSC e dos Sistemas do Trem, devem ser disponibilizados para o Centro de Informações da Manutenção e Engenharia – CIM.

5.5.2 REQUISITOS FUNCIONAIS DO SCT

5.5.2.1 GERAIS

- A operação do SCT referente ao trecho Itapevi – Amador Bueno deverá ser efetuada de modo semelhante à operação do sistema atual e o conjunto completo das novas funções e modos de operação deverão ser definidos em comum acordo entre o fornecedor e a CPTM.
- A operação da linha deve considerar que uma das vias possui bitola mista e, portanto, deve verificar a bitola do trem que está circulando antes de efetuar o acionamento de chaves e travessões. Deve não permitir o comando de preparação de rota para uma via de bitola larga para trens de bitola estreita e alertar o operador sobre esta condição. O trecho Itapevi – Amador Bueno possui circuitos de via para detectar a bitola do trem.
- As indicações do trecho Itapevi - Amador Bueno devem ser tratadas pelo servidor controlador de painel e apresentadas num ou mais dos 6 monitores de 67 polegadas supra mencionados;
- O SCT deverá realizar a supervisão e controle da movimentação dos trens nas vias principais, estacionamentos e vias de acesso do Pátio;
- Todas as funções do SSC, de ATP e ATO, devem ser supervisionadas e controladas pelo SCT através dos Postos de Controle, definidos nesta ET;
- Os requisitos funcionais e operacionais do SCT devem permitir uma total integração de todos os seus componentes e dos demais sistemas de interface;
- Os Postos de Controle devem realizar a consistência e verificação de comandos e permitir o acompanhamento de todo o processo de efetivação da função desde a sua requisição;
- O SCT deverá estar integrado ao SCE que fornecerá informações sobre degradações ou limitações no fornecimento de energia elétrica. Estas informações deverão ser tratadas de forma a minimizar impacto na movimentação dos trens;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 87/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- O SCT deverá estar integrado aos Sistemas de Telecomunicações para transmissão de informações operacionais sobre circulação de trens na linha;
- O SCT deverá estar integrado aos Sistemas de Telecomunicações para transmissão de informações sobre o acompanhamento de usuários no sistema;
- O SCT deverá enviar todos os diagnósticos preventivos, preditivos e corretivos necessários à manutenção do sistema para o CIM;

5.5.2.2 IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA E RASTREAMENTO

- O SCT, através de informações trocadas com o SSC, deverá identificar e rastrear automaticamente todos os trens em circulação ou estacionados, em todos os pontos operacionais da linha. Quando um trem entrar no sistema a partir de um ponto externo, sua identificação deverá ser automática.

5.5.2.3 REGULAÇÃO

- A regulação consiste num conjunto de funcionalidades com o objetivo de levar o sistema a cumprir a oferta de lugares programada para atender a uma demanda de passageiros estimada. Para isso, o SCT deverá controlar os horários de entrada e saída dos trens no sistema, assim como a distribuição destes na via. Deverão ser tratados:
 - Correção de desvios na movimentação dos trens - O sistema deverá projetar referências horárias para os trens e verificar, a cada instante, a posição do trem em relação a sua referência. Se houver desvio, o sistema deverá corrigi-lo através de ajustes nos tempos de percurso e parada, considerando limites pré-estabelecidos. Deverão existir duas formas de cálculo das referências. Uma a partir de programa de viagens previamente elaborado. Outra a partir de informações dinâmicas de intervalo, quantidade de trens e posicionamento destes na via. Deverá ser permitido ao operador escolher e balancear a aplicação dos métodos.
 - Atuação do operador - O SCT deverá se adequar às alterações provocadas por atuação do operador, como entrada/saída de trem não programada, manobra intermediária, reconfiguração de região de manobras, etc.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 88/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Reação automática a desvios de demanda - O SCT deverá comparar continuamente a demanda real de passageiros com a demanda esperada no horário para cada estação através de dados coletados pelo SCC junto ao Subsistema de Controle e de Arrecadação e de Passageiros – SCAP. Este informará constantemente ao SCC o número de passageiros entrando nas estações. De posse destes dados o SCC gerará a curva de tendência de entrada e saída de passageiros no sistema ferroviário. A oferta do sistema deverá ser ajustada automaticamente obedecendo a desvios de demanda dentro de valores pré-determinados e a disponibilidade de recursos. Na impossibilidade de reação automática dentro desses parâmetros, deverá alertar o operador para interferir na oferta e/ou fluxo de passageiros.
- Interferência devido a aproximação de trens - O SCC deverá monitorar a distância entre os trens e ajustar os tempos de parada e percurso para evitar a parada de um trem entre estações ou a necessidade de redução de velocidade devido à aproximação deste trem ao trem da frente. Desta maneira evita-se a interferência do trem que encontra-se à frente na movimentação do trem que está imediatamente atrás. Os ajustes deverão considerar limites pré-estabelecidos.
- Distribuição - Deverão ser previstas estratégias de contorno para grandes desvios. A partir da identificação deste desvio além de tolerância pré-determinada, o SCC deverá, automaticamente, aplicar estratégias para minimizar seus efeitos. Estas estratégias deverão atuar simultaneamente em conjuntos de trens e plataformas.
- Manobras - O SCC deve administrar a região de manobras a fim de otimizar tempos e evitar interferência na movimentação dos trens devido a conflito de rotas. Deverão ser consideradas as características de cada região de manobras como quantidade de terminais de manobra, sua geometria, produtividade e tempos envolvidos. Para regiões de manobra caracterizadas pela existência de duas plataformas de embarque de passageiros para a mesma viagem, deverá ser permitida a opção entre alternância de manobras ou definição de uma plataforma prioritária.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 89/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Operação em anéis - Esta operação deverá ser viabilizada com manobra intermediária de trens, pré-programados ou não.
- Limites de regulação - Deverá ser observado que deverão existir outras variáveis envolvidas na tomada de decisões, tais como: peculiaridades da região afetada, horário, disponibilidade de trens, estado do Sistema de Energia (degradações e demanda controlada), ocorrência de chuvas, demanda de passageiros, etc.

5.5.2.4 MONITORAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

- O SCC deverá monitorar desempenho dos trens em circulação e demais equipamentos, para preservar a regulação.

5.5.2.5 ATIVIDADES DE PÁTIO

- Deve ser possível a habilitação ou priorização de linhas para despacho e recolhimento de trens a partir das vias de acesso de entrada e saída do pátio;

5.5.2.6 FUNÇÕES DO SCT

- Através do SCT deverá ser permitida a execução de todas as funções disponíveis no SSC, conforme descrito na ET CPTM da Linha 8 AN9045-0.
- Além dessas funções, o SCT deverá disponibilizar as seguintes funções, sem se limitar a elas:
 - Registro, pelo operador, de ocorrências associadas a trens, plataformas, equipamentos, etc.;
 - Supervisão, controle e registro de retirada de objetos da via;
 - Controle e supervisão do tempo de percurso e nível de desempenho dos trens;
 - Supervisão de parada e controle do tempo nas estações;
 - Despacho e recolhimento de trens;
 - Controle de destino de trens;
 - Supervisão da reversão de cabine de comando de trens;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 90/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Supervisão e controle em situações de restrição no consumo de energia;
- Supervisão e controle em situações de restrição na circulação de trens;
- Parada de emergência de trens;
- Elo provisório;
- Rota variante;
- Monitoração permanente do estado operacional dos itens do SSC;
- Diagnósticos “on-line” exaustivos do sistema;
- Diagnóstico contínuo de falhas;
- Sinalização de condições anormais;
- Determinação de estratégias corretivas;
- Fornecimento de dados estatísticos para manutenção.

5.5.2.7 INFORMAÇÕES AOS OPERADORES

- O Sistema de Controle e Regulação de Trens (SCT) deverá apresentar continuamente para o operador do Posto de Controle, no mínimo as seguintes informações:
 - Condições de rastreamento e identificação contínua dos trens na via;
 - Posição da máquina chave;
 - Rota em requisição (comum e por chamada);
 - Rota alinhada (comum e por chamada);
 - Rota ocupada;
 - Rota proibida;
 - Rota em tempo de travamento;
 - Sentido de tráfego;
 - Condições das portas do trem na plataforma (abertas ou fechadas);

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 91/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Reversão de cabine;
- Retenção de trem;
- Trem apto para carregamento de destino;
- Modos de controle das regiões de AMV e das zonas terminais e de transferência;
- Condição operacional dos equipamentos do sistema;
- Ocorrência de alarmes;
- Estado operacional do sistema de informações;
- Modo de atuação do SCC (Ex.: controle automático, controle sob requisição do operador);
- Restrição de velocidade em trecho de via;
- Indicação de atuação da função parada de trens;
- Indicação de estado operacional das TM e TF;
- Indicação de estado da Energia Elétrica de Tração;
- Indicação de trecho com estado anormal de Energia Elétrica;
- Condição de carregamento de usuários no trem;
- Identificação do operador do trem;
- Disponibilidade de trens nos estacionamentos;
- Avaliação do serviço prestado com informações sobre oferta praticada, tempo de viagem, velocidade comercial, viagens canceladas, etc.;
- Telas de diagnósticos dos equipamentos monitorados.

5.5.2.8 RELATÓRIOS

- Os relatórios disponíveis para apresentação na console de Movimentação de Trens deverão respeitar todas as especificações de registro, além de mostrar a hora real do sistema. Todos os relatórios deverão ser atualizados pelo SCC, enquanto permanecerem apresentados. Como exemplo de relatórios, podemos citar os seguintes, atualmente disponíveis no Sistema: Zona (Estado), Condição Anormal

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 92/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

(Estado), Próximos Eventos, Consulta Opção, Detalha Opção, Trem (Estado), Alarmes, Resumo de Entrada/Saída e situação dos Trens, Ocorrências Operacionais e Avaliação da Operação Comercial.

- Representação Gráfica de Subsistema. Deverão ser apresentadas ao operador da console telas gráficas, que conterão a representação esquemática de estações e de trechos da via. Essas telas deverão ser atualizadas automaticamente. Também deverá ser apresentado gráfico em escala temporal da distribuição dos trens na via.

5.5.2.9 INTERFACE COM O CAMPO

- Nenhuma indicação do campo, seja como for, poderá provocar ou disparar um processo de queda ou impedir o processamento normal do sistema de controle. O excesso de indicações provenientes do campo não deverá diminuir a eficiência de processamento. Todos os problemas desta natureza deverão ser contornados.

As informações provenientes do campo deverão sempre ser consistidas e aquelas errôneas serem alarmadas e armazenadas pelo sistema de controle. Apenas as informações validadas previamente poderão ser processadas.

- O sistema de controle deverá emitir alarmes, quando indicações não esperadas ocorrerem no campo, informando inclusive quais as possíveis causas e as formas de correção. Todo o comando enviado pelo SCT e não executado deverá ser tratado como alarme, discriminando os equipamentos não comandados.

O sistema deverá ser capaz, após detectar o evento gerador, de eliminar a emissão dos alarmes decorrentes deste evento. Por exemplo: no caso do subsistema de Energia, quando ocorrer uma sub-tensão total dos equipamentos envolvidos nesta ocorrência.

- Todos os comandos a serem enviados ao campo deverão ser precedidos de consistência que justifiquem sua execução. Por exemplo, não deverá ser enviado um comando de abertura de disjuntor ao campo se a estação estiver fora de operação ou se o disjuntor já estiver aberto.

5.5.2.10 INICIALIZAÇÃO DO SCT

- Não deverá ser necessária a inicialização diária do SCT;
- Deve ser possível inicializar o SCT com uma única ação do operador, que após ela, deve apenas responder às questões feitas pelo sistema (data, hora, lista

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 93/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

de objetivos, lista de estados normais, etc.), que devem todas ser acompanhadas de respostas-padrão.

- Todas as ações realizadas no processo de inicialização do SCT devem ser apresentadas ao operador. O objetivo é que quando de uma possível falha na carga, possa ser detectado o estágio do problema.

5.5.3 REQUISITOS FUNCIONAIS DO CIM

5.5.3.1 REGISTRO DA OPERAÇÃO COMERCIAL

- Nenhum equipamento no campo deverá ser acionado, nenhum dispositivo de monitoração do sistema de controle deverá ser atualizado e nenhum processamento deverá ser executado sem que o elemento causador (poderá ser um comando a ser enviado ao campo, uma indicação proveniente do campo, uma função aplicada pelo operador, uma estratégia aplicada pelo sistema de controle, etc.) seja armazenado, num período máximo de um segundo, nos arquivos existentes. Portanto, caso ocorra uma falha no sistema, deverá ser garantida a recuperação das informações ocorridas até um segundo antes.
 - O que registrar/armazenar
 - (1) Todos os comandos e funções solicitadas em qualquer dispositivo de interface homem/máquina de entrada de dados deverão ser armazenados em um banco de dados.
 - (2) Todas as estratégias, mensagens e alarmes de qualquer natureza processados pelo computador e emitidos para qualquer dispositivo de interface homem/máquina de saída de dados, deverão ser armazenados em um banco de dados.
 - (3) Também as informações trocadas entre o campo e o SCC (comandos e indicações), deverão ser armazenadas em um banco de dados.
 - Como armazenar
 - (1) Todos os eventos descritos nos itens anteriores deverão ser armazenados em ordem cronológica de ocorrência, possibilitando sua recuperação posterior e sucinta, contendo momento de ocorrência (data, hora, minuto segundo), descrição do evento, equipamento, estado, etc.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 94/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

(2) Os bancos de dados poderão ser integrados ou não, desde que as pesquisas de falhas que ocorrerem no sistema sejam feitas em tempo real, com grande facilidade e permitindo a recuperação das informações específicas de forma lógica.

– Confiabilidade do Registro de Informações

(1) A configuração do hardware e software do sistema de controle deverá ser tal que em nenhum momento sejam perdidas gravações de informações de alarmes e mensagens, funções do operador, comandos e indicações, e todas aquelas relevantes à análise posterior do processamento do sistema.

5.5.3.2 LISTA DE OBJETIVOS (LOBJ)

- A lista de objetivos é uma pré-programação contendo informações operacionais e de manutenção, que deverão ser observadas/aplicadas pelos operadores e automaticamente pelo SCT enquanto este estiver funcionando. Estas informações, quando processadas pelo SCT, possibilitarão o controle adequado do transporte de massa de passageiros, tanto pelo SCT quanto pelos Sistemas de Controle Local das Estações(SCL).
- Em caso de anormalidades, esta LOBJ deverá ser atualizada e distribuída pelo SCT, sendo permitido, em caso de necessidade, que os operadores atuem nas LOBJ localmente.

– Conteúdo

- (1) Subsistema de Movimentação de Trens: deverá ser possível aplicar por esta lista, em data e horário estabelecidos, quaisquer das funções ou estratégias de regulação de trens e atualização de parâmetros.
- (2) Subsistema de Apoio à Manutenção: deverá ser possível aplicar, por esta lista, em data e horário estabelecidos, quaisquer das funções de manutenção e atualização de parâmetros.

– Capacidade

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 95/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (1) O SCT deverá ter capacidade de carregar pelo menos 60 dias de LOBJ. Desta forma, poder-se-á carregar a lista de objetivos de controle do sistema de transporte com tal antecedência.
- Carregamento/Alterações
 - (1) Deverá ser possível carregar/alterar a LOBJ em qualquer momento. As restrições de alterações/carregamento estarão em função do tempo de antecedência operativa da lista que estiver sendo alterada/carregada.
- Acesso
 - (1) O acesso às informações que as LOBJ contêm deverá ser restrito às áreas responsáveis por elas. Assim, por exemplo, apenas a área responsável pela movimentação de trens do sistema poderá alterar comandos e procedimentos do subsistema de trens. Deverá ser previsto que algumas informações e comandos devam ser compartilhados por mais de uma área (por exemplo, energização/desenergização da tração).
- Prioridades
 - (1) Todas as informações nas LOBJ estarão sujeitas ou não ao reconhecimento/permissão do operador, conforme tenha sido configurado o sistema de controle para aquele momento. Por exemplo, nos casos em que o SCT calcular uma oferta de lugares insuficientes para a demanda atual (a partir de dados provenientes dos bloqueios), ou que os trens deverão parar porque uma sobrecarga do sistema de Energia está eminente, ele poderá, com a permissão do operador, alterar os objetivos existentes na LOBJ.

5.5.4 REQUISITOS FUNCIONAIS DO SPO

O SPO deve calcular a demanda de usuários a partir de informações de entradas de passageiros provenientes do SCAP, informações da Matriz Origem/Destino, dados históricos, etc.;

A partir de informações de demanda, o SPO deve calcular a oferta de trens compatível, considerando nível de conforto desejado, disponibilidade de recursos e

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 96/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

limitações do sistema de transporte;

O SPO deve calcular referências horárias, locais e horários de entrada e saída de trens, lista de eventos e comandos automáticos e demais informações necessárias ao SCT para controle da movimentação e regulação dos trens;

O SPO deve prover recursos para aferição de tempos de percurso a partir das informações disponibilizadas no SCC;

5.5.5 REQUISITOS FUNCIONAIS DA PLATAFORMA DE SIMULAÇÃO, TESTES E TREINAMENTO DO SISTEMA - PST

A Plataforma PST deve atender entre outros, aos seguintes requisitos:

- Efetuar a simulação do limite máximo de trens para a Linha, sem que haja perda de desempenho ou efeitos colaterais derivados do número de trens que estejam trafegando;
- Simular a movimentação dos trens calculando-se a sua velocidade, em cada ponto da via;
- Receber comandos, como se enviados pelo SCT e /ou Painel de Controle Local;
- Reagir aos comandos recebidos, modificando seus estados internos, segundo padrões de reação similares aos do Sistema SSC, porém limitados às situações configuradas;
- Enviar indicações dos estados para o SCT;
- Simular situações de degradação operacional, por meio da imposição de situações de falha nos equipamentos de campo. Estas simulações serão realizadas com auxílio da IHM do Simulador, da mesma forma que as simulações das funções do Painel de Controle Local (PCL).
- Simular os automatismos do Sistema SSC;
- Permitir ao operador atuar sobre um trem, controlando sua movimentação, parada, estado das portas, reversão de cabine, etc.
- Permitir ao operador modificar qualquer indicação de estado de equipamento simulado;
- Avaliação das atividades efetuadas em treinamentos.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 97/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5.5.6 REQUISITOS FUNCIONAIS DA PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DE SOFTWARE - PSW

Esta plataforma deve contar com todos os recursos do ambiente para desenvolvimento e depuração dos softwares dos sistemas.

5.6 REQUISITO DE DESEMPENHO

O SCC deverá atender para efeito de controle a figura de desempenho a seguir, considerados normal até o nível correspondente a:

- mudança de estado - 100% em 1 minuto;
- Ação dos operadores - 6 a cada 1 minuto, por posto;
- Solicitação de telas - 6 a cada 1 minuto por posto;
- Emissão de relatórios impressos - 2 a cada 1 minuto por posto;

Para este nível, a seguinte figura de desempenho é caracterizada:

- Apresentação das Interfaces Homem x Máquina (IHM) - as mudanças de estado deverão ser armazenadas na base de dados e apresentadas na IHM em um tempo não superior a 1 segundo, a partir da mudança de estado no campo;
- Tempo de telecomando - o tempo para efetivação de um comando e a atualização da base de dados deverá ser inferior a 1 segundo, até o acionamento da saída;
- Visualização de tela - as telas serão exibidas em monitor de vídeo em tempo inferior a 1 segundo;
- Tempo de inicialização do sistema - a inicialização global do SCC deve ser efetuada num tempo inferior a 3 minutos.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 98/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

6 REQUISITOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS DO SCC

6.1 COMPUTADORES, CONTROLADORES LÓGICOS E PERIFÉRICOS

6.1.1 REQUISITOS GERAIS

Todos os equipamentos do SCC devem permitir gerenciamento e diagnóstico “on line”.

Todos os servidores e estações de trabalho de operação e de manutenção devem estar no estado atual da arte, na fase de desenvolvimento do projeto.

Todos os computadores, monitores de vídeo, teclados, "mouse" e demais periféricos devem suportar as condições ambientais especificadas nesta ET;

Os equipamentos baseados em microprocessadores não devem ser susceptíveis a ruídos espúrios ou interferências eletromagnéticas externas conforme item de normas relacionadas nesta ET;

Os monitores de vídeo utilizados nos Postos de Controle devem possuir as seguintes características:

- Permitir o ajuste de luminosidade, contraste e posicionamento horizontal e vertical externos, adaptando o equipamento à iluminação do ambiente, para proporcionar correta visibilidade ao operador;
- Inibir a cintilação das imagens exibidas;
- Devem ser imunes a ruídos espúrios ou interferências eletromagnéticas externas, para não permitir degradação de funcionamento, distorções, mudança de cores ou qualquer outro tipo de deformação na imagem;
- Possuir vídeo gráfico colorido do tipo display de cristal líquido (LCD), com baixa emissão de radiação eletromagnética, de alta resolução e matriz ativa;
- Possuir tela anti-reflexiva;
- Possui 02 (duas) entradas de vídeo, para conexão com as estações de trabalho de forma redundante;

Os teclados dos Postos de Controle devem ser alfanuméricos padrão ABNT-2 e

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 99/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

possuir dispositivos de movimentação de cursor;

O mouse deve utilizar tecnologia óptica, compatível com a superfície onde deverá operar;

Os equipamentos devem possibilitar o diagnóstico remoto de funcionamento de seus componentes;

Os equipamentos devem permitir o gerenciamento remoto;

Todos os equipamentos devem corresponder ao estado atual da arte quando da consolidação do projeto.

6.1.2 PAINEL SINÓPTICO DE TRÁFEGO

O projeto executivo do Painel de Indicação de Tráfego do SCC deverá empregar tecnologia atual, utilizando equipamentos e componentes de última geração, oferecendo recursos técnicos, versatilidade de configuração e facilidades operacionais em conformidade com os requisitos definidos nesta Especificação Técnica.

O painel deverá abranger toda a extensão do sistema supervisionado, para a Linha 8 devendo possuir todas as informações de estados dos objetos controlados.

O projeto ergonômico do painel deverá estar em perfeita sintonia com o ambiente operacional do CCO, devendo ser considerado os aspectos de luminosidade, reflexos, distância e altura em relação aos postos de controle etc.

A definição e visibilidade dos objetos controlados deverão ser precisas e objetivas, de maneira a não causar erros de interpretação aos operadores do Sistema. Desta forma, deverá ser tomada uma especial atenção na utilização dos recursos de cores, com o intuito de não concentrar tons que agriam a visão humana.

O projeto de configuração do painel deverá considerar o aspecto de atualização de imagens, procurando-se evitar a deformação do objeto durante o processo de transição de imagens, e não causar danos à tela de projeção.

A atualização de quadros/imagens do painel deverá ser compatível com o tempo de exploração dos monitores das respectivas IHM's dos postos de controle.

O projeto executivo do sistema deverá minimizar os efeitos de interferências operacionais no controle de processo do SCC, buscando atender índices de disponibilidade dos módulos do painel compatíveis com o desempenho operacional previsto para a linha. Desta forma, deverá ser viabilizada a reposição e/ou a

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 100/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

restauração imediata do equipamento sob falha, procurando-se inclusive a pronta reconfiguração dos módulos de cada painel, utilizando para isto, se necessário, recursos de redundância de módulos e partes do painel.

O processo de inicialização do painel deve ser simples, rápido e automático, e atualizado juntamente com o processo de inicialização do Sistema.

O painel deverá oferecer interface elétrica de comunicação (hardware e software) perfeitamente compatível com os equipamentos dos quais provém a sua atualização.

O Servidor Controlador de Painéis deverá ser constituído por 2 servidores redundantes para alta disponibilidade;

Cada servidor controlador de painel deverá ter capacidade para controlar até 10 módulos (vídeo wall) de alta resolução gráfica;

Cada servidor controlador de painel deverá possuir 02 (duas) interfaces para apresentação de imagens de CFTV;

Cada servidor controlador de painel deverá possuir 02 (duas) interfaces de rede de comunicação para conexão à rede dual do SCC;

Para a composição do Painel sinóptico, deverão ser utilizados monitores de LCD ou Plasma, com resolução Full HD (1920 X 1080), ângulo de visão mínimo de 170°, contraste estático mínimo de 1500 ANSI-lumens, brilho mínimo de 500 cd/m², taxa de renovação de imagem mínima de 120 Hz e sem borda, para configuração de montagem em vídeo-wall.

O controlador do painel deverá possuir recurso que elimine o efeito de "burn-in" do painel, de modo a se evitar qualquer marca indelével nos displays devido a uma imagem estática na tela por um tempo prolongado;

Para atendimento às necessidades do SCC, o Painel deverá ser fornecido de modo que a visualização do Tráfego em toda a extensão da linha 8 deverá ser efetuada em 6 (seis) monitores de 67 polegadas de alta definição.

6.1.3 REQUISITOS DA INTERFACE HOMEM MÁQUINA (IHM) DOS POSTOS DE CONTROLE

As IHM's deverão possuir recursos de Supervisão e Controle que possibilitem a perfeita operação dos equipamentos que compõem o SSC e SCC;

As IHM's deverão ser de concepção moderna, permitir uma interação simples e

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 101/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

amigável do operador com o equipamento e possuir todas as informações necessárias para a perfeita operação do SSC e SCC, incluindo a monitoração e controle permanente de todos os dispositivos controlados, tanto em condições normais como em situações anormais de operação, com a emissão de alarmes e mensagens de erro e incluindo recursos operacionais e telas gráficas específicas;

Para o caso do SCC, deverá ser avaliada a possibilidade de implementação de todos os computadores das IHM's utilizando a solução Blade PC, que possibilite alocar todos os processadores em uma sala técnica específica (sala cofre), evitando acesso e manipulação de dados por pessoas não autorizadas;

A IHM de cada Posto de Controle deverá ser composta por duas estações de trabalho idênticas, operando em configuração de redundância, na condição Principal/Reserva, com operação do tipo "Hot Stand By". Deste modo, a IHM de um Posto de Controle deve ser formada por 02 (dois) computadores e dois monitores, interligados de forma redundante, isto é, cada computador deve estar ligado aos dois monitores permitindo que, em caso de falha de um dos computadores, não seja perdida nenhuma funcionalidade do posto;

As estações de trabalhos da IHM de cada posto deverão possuir recursos que permitam sua operação através de um único teclado/mouse;

As IHM's deverão possuir recursos para fornecimento de diagnósticos (em tempo real) exaustivos de todos os equipamentos controlados, com a disponibilização de dados estatísticos por tipo de eventos ocorridos para a operação e manutenção, com parâmetros Data/Hora;

O processo de interação com o operador deverá ser efetuado através de codificação e procedimentos padrões pré-estabelecidos;

O acesso do operador ao Posto de Trabalho deverá ocorrer sempre por meio da introdução de senha pessoal específica, com caracteres do tipo alfa-numérico previamente registrado no sistema. Este recurso tem por objetivo evitar o acesso de pessoas não autorizadas no processo operacional do SSC e SCC;

As janelas operacionais das IHM's deverão ser baseadas no padrão "Windows", com aplicação em ambiente de processamento aberto e distribuído;

A operação do sistema deverá prever e possibilitar a chamada de uma tela específica até a sobreposição de múltiplas telas durante o decorrer de um processo, no sentido de melhorar o desempenho operacional do sistema;

As telas deverão ser exibidas em monitor de vídeo LCD, instantaneamente;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 102/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A inicialização da IHM de cada Posto deve ser efetuada de maneira simples e objetiva, e o tempo de habilitação operacional deverá ser compatível com as necessidades operacionais e de desempenho do Sistema;

A IHM deverá ser um equipamento versátil, moderno, robusto e com características industriais e dimensões apropriadas ao objetivo de sua aplicação;

A IHM deverá possuir monitor de vídeo LCD colorido, com, no mínimo, 22 polegadas, de alta resolução, com baixa emissão de radiação, tela com proteção anti-reflexiva e que possibilite os controles de brilho, contraste, posicionamento horizontal e vertical;

A IHM deverá possuir teclado do tipo Alfa-Numérico, com teclas de função e de movimentação do cursor (outros recursos de atuação tipo Mouse poderão ser definidos em época oportuna pela CPTM);

A IHM deverá possuir disco rígido com capacidade suficiente para armazenamento de informações de eventos, alarmes e comandos efetuados no Sistema pelo período mínimo de 02 (dois) meses. Todas as informações do disco devem ser disponibilizadas para análise do SCC e CIM;

A IHM deverá possuir Placa de Rede para possibilitar conexão com os equipamentos do ambiente do SCC;

A IHM deverá possuir Placa de Rede para possibilitar conexão de instrumentos de medição de taxa de transmissão/taxa de erros e outros diagnósticos "on-line", durante a operação do sistema;

A IHM deverá possuir Placas de Rede independentes para possibilitar a Interface com a rede local dual

- Notas: Todas as interfaces do tipo serial devem seguir o modelo de Referência OSI/ISO, e atender aos padrões elétricos EIA-RS-232, EIA-RS-422 ou EIA-RS-485.

As interfaces devem possuir cabos, conectores e acessórios de fácil aquisição no mercado (completos ou em separado), os quais devem estar em conformidade com o estágio do desenvolvimento tecnológico atual para o setor da informática;

Todas as interfaces da IHM devem ser imunes aos transitórios de rede, ruídos elétricos e interferência de natureza eletromagnética, não se permitindo operações indevidas, nem requisições de comandos espúrios sobre os equipamentos controlados;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 103/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os computadores dos Postos de Controle devem ter alta disponibilidade, ter processadores de 64 bits de núcleo duplo, no mínimo;

Os computadores dos Postos de Controle devem ter duas placas de vídeo, cada uma para conexão a dois monitores;

Os computadores dos Postos de Controle devem possuir unidades de disco rígido fixo com capacidade de armazenamento do sistema operacional, programas aplicativos;

Deve ser utilizado espelhamento dos discos rígidos (RAID 1);

Os computadores dos Postos de Controle devem possuir unidades de CD/DVD RW, 2 (duas) interfaces de rede Fast-Ethernet 10/100 Mbps, portas de comunicação reserva, duas portas USB frontais e portas de vídeo;

Os computadores e monitores dos Postos de Controle devem ser acondicionados em consoles. Os equipamentos dos postos de zonas de manobras - ZM's e Zonas de Controle - ZC's para as funções de PCL devem ser acondicionados em mobiliários específicos instalados em salas técnicas/operacionais de estações a serem definidas pela CPTM.

Os fornecedores das IHM's devem possuir representantes e assistência técnica no Brasil;

6.1.4 SERVIDORES

6.1.4.1 GERAL

- Os servidores dos postos de controle do CIM, SCT, SPO, PSW, PST e Supervisão da Linha devem ter alta disponibilidade, ser multiprocessados, 64 bits, ter 02 (dois) processadores de dois núcleos cada, no mínimo;
- Os Servidores devem possuir unidades de CD/DVD RW, 2 (duas) interfaces de rede Fast-Ethernet 10/100 Mbps redundantes, portas de comunicação reserva, duas portas USB frontais e portas de vídeo;
- Os Servidores devem ser acondicionados em gabinetes;
- Os Servidores devem possuir unidades de disco rígido fixo com capacidade de armazenamento do sistema operacional, servidores WEB, e de banco de dados, e programas aplicativos; e 6 meses de todos os eventos e alarmes ocorridos no SCT da Linha, vias de acesso do pátio e de testes estáticos e

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 104/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

dinâmicos de trens;

- Deve ser utilizado espelhamento dos discos rígidos (RAID 1 ou 0+1);
- Os discos rígidos devem ser facilmente substituídos com o computador ligado (hot-swap);
- Devem ser utilizadas controladoras de disco rígido com cache de escrita mantido por bateria;
- Os servidores devem possuir capacidade de processamento, velocidade de barramento, memória cache e RAM para atender ao sistema operacional, gerenciador de banco de dados relacional, servidor WEB e programas aplicativos;
- Os servidores devem possuir fontes redundantes alimentadas por diferentes circuitos;
- Os servidores devem possuir ventoinhas redundantes;
- Todos os elementos redundantes, como fontes, ventoinhas, interfaces de rede, controladoras, memória e discos, devem ser facilmente substituídos com o computador ligado (hot-plug);
- Os Servidores devem ser expansíveis até o dobro da capacidade de disco, memória e número de processadores originalmente instalados;
- Os Servidores devem possuir unidade de backup externa com capacidade para fazer ou restaurar uma cópia de segurança completa em no máximo 2 horas;
- Os Servidores devem prover mecanismos de autenticação para a segurança de suas informações, através de autorização para consultas e atualização de diagnósticos;
- Todo o acesso a informações disponibilizadas pelos Servidores deve ser armazenado em registros "log" para auditoria;
- Todas as informações, inclusive de autenticação, devem trafegar criptografadas utilizando protocolos padrão de mercado;
- As informações de diagnóstico devem estar disponíveis para consulta em tempo real, organizadas por subsistemas, itens e componentes de forma hierárquica, e falhas devem ser facilmente identificadas e localizadas utilizando cores padronizadas;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 105/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Os alarmes e eventos devem ser apresentados de forma classificada através de níveis de severidade e tempo de ocorrência, podendo ainda ser efetuadas consultas utilizando filtros por subsistemas, itens ou componentes e apresentadas estatísticas por período;

6.1.4.2 SERVIDORES DO SCT

- Para a Linha, deve ser montada uma arquitetura redundante de servidores do SCT;
- Deverão existir dois conjuntos de Servidores, cada conjunto operando em redundância, para controlar as 3 (três) IHM's previstas para a console deste posto;
- Os servidores do SCT devem possuir unidades de disco rígido fixo com capacidade para armazenamento de 01 (um) mês de todos os eventos e alarmes ocorridos no SCT;
- As informações referentes à função de acompanhamento de usuários do SCT devem estar disponíveis para consulta e entrada de dados através de navegadores "web browser" padrão de mercado, utilizando protocolo http "hypertext transfer protocol", por microcomputadores fixos ou móveis (notebooks) e dispositivos móveis do tipo PDA "personal digital assistant";

6.1.4.3 SERVIDORES DO CIM

- Os servidores do SCT devem possuir unidades de disco rígido fixo com capacidade para armazenamento de 06 (seis) meses de todos os eventos e alarmes ocorridos no SCT;
- Os Servidores do CIM devem armazenar e disponibilizar para consulta e visualização, toda a documentação de operação e manutenção do SCC devidamente aprovada, em formato html "hypertext markup language" em sua última revisão;
- As informações de diagnóstico do SCC devem estar disponíveis para consulta através de navegadores "web browser" padrão de mercado, utilizando protocolo http "hypertext transfer protocol", por microcomputadores fixos ou móveis (notebooks) e dispositivos móveis do tipo PDA "personal digital assistant";
- Devem ser previstos diferentes níveis de acesso às informações disponibilizadas pelos Servidores utilizando o princípio de mínimo privilégio para cada grupo de usuários;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 106/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Devem ser utilizadas controladoras de disco rígido com cache de escrita mantido por bateria;
- O gerenciador de banco de dados relacional (RDBMS) deve ter capacidade para atender a consultas simultaneamente, sem degradar a capacidade de registro de todos os eventos e alarmes do SCC e sistemas de interface em tempo real.

6.1.5 IMPRESSORA

Deverão ser fornecidas na composição básica do SCC, 3 (três) impressoras para a linha, para atendimentos dos Postos de Controle: CIM, SCT, SPO, PSW, PST e Supervisão, operando em rede local, com as seguintes *características básicas*:

- Série Profissional;
- Tipo Laser com impressão colorida;
- Velocidade de 12 ppm ou superior;
- 2 Mbyte de memória RAM e resolução de 4800 x 1200 Dpi.

Estas impressoras serão utilizadas para impressão de relatórios operacionais existentes no sistema.

6.1.6 REDES LOCAIS

O SCC e o SSC deverão possuir recursos de Redes Locais para atendimento das necessidades operacionais, com os respectivos Servidores e Periféricos operando em configuração redundante inclusive de conectores, cabos, switches, placas de gerenciamento, etc.

O software de operação e gerenciamento da rede (instalação e aplicação), etc., com licença para uso em todos os equipamentos do ambiente Cliente/Servidor instalados no SCC e no SSC.

A Rede Local deverá atender o padrão TCP-IP, dando-se preferência a Redes que operem na configuração 100 Base T ou superior.

6.2 SOFTWARE

Todos os softwares, sejam utilitários, ferramentas, montadores, compiladores, sistemas operacionais, de operação, gerenciamento de rede e demais, devem ser fornecidos em versões oficiais, com as respectivas licenças de uso em nome da

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 107/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

CPTM, atendendo aos requisitos do fabricante e demais exigências legais.

Os Softwares Especialmente Desenvolvidos para a CPTM devem seguir todos os requisitos deste item e os correlacionados nesta ET;

Os Softwares Comerciais de Prateleira devem seguir os requisitos de fornecimento especificados no item 6.2.1, e demais requisitos correlacionados nesta ET;

Não será admitido o emprego de Software considerado Comercial de Prateleira em Aplicação Crítica ou de Segurança;

Todo o ambiente e condições técnicas para a geração do software devem estar disponíveis de forma que a CPTM possa gerar o software do sistema em suas dependências, a partir da liberação da versão de testes em fábrica.

6.2.1 GERAIS

A Contratada deve fornecer evidências, inclusive através de testes que o Software de prateleira atende as especificações de desempenho do Sistema;

O Software não deverá gerar situações inseguras para o funcionamento do Sistema;

Em caso de surgimento de falhas que comprometam a disponibilidade ou o desempenho operacional do Sistema, a Contratada deverá providenciar as correções necessárias no Software, sem ônus à CPTM;

As alterações no Software devem ser realizadas respeitando o Plano de Gerência de Configuração de Software, todas as tarefas de verificação e validação, levando em consideração que:

- Todas as mudanças planejadas estejam completamente implementadas;
- Toda a documentação esteja completa e atualizada;
- Não ocorra nenhuma alteração no desempenho do Software;

Requisitos de auto-teste, e diagnósticos de falhas:

- O Software deve possuir recursos de auto-teste, diagnósticos, predição e detecção de falhas ou anomalias, bem como registrar e apresentar as respectivas mensagens de erro, e realizar as operações necessárias para atender aos requisitos funcionais em modo degradado;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 108/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Os recursos e facilidades de diagnósticos devem estar incorporados em tempo real, no Software do equipamento;
- As rotinas de diagnóstico devem atuar sem interferir nos programas aplicativos, e no desempenho do Sistema;
- Os Softwares de diagnósticos devem ser capazes de indicar e informar exatamente o módulo com defeito, através de indicações visuais e de forma remota;
- O Software deve iniciar automaticamente, inclusive após a falta de energia elétrica, garantindo a integridade das funções operacionais;
- As rotinas de Software de auto-teste devem ter os seguintes aspectos:
 - Eficiência e alto grau de cobertura nos algoritmos empregados de detecção de erros;
 - Impedir a latência para detecção de falhas;
 - Cobertura completa dos modos de falhas de todos os módulos de Hardware;

Devem ser atendidos os requisitos de documentação de Software desta ET.

6.2.2 SOFTWARE DESENVOLVIDO PARA A CPTM

O Software desenvolvido deve atender à concepção de Sistemas Abertos obedecendo aos padrões de portabilidade, interoperabilidade, conectividade e escalabilidade;

A Contratada deve adotar a metodologia estabelecida no "Capability Maturity Model Integration for Development" (CMMI-DEV), versão 1.2, ou superior, do "Software Engineering Institute / Carnegie Mellon University" (SEI/CMU) para todo o Software fornecido, sendo que:

- Deve ser adotado CMMI-DEV nível 3 ou superior, na representação em estágios "Staged Representation";
- A Contratada deve comprovar, pelo "Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement" (SCAMPI), o emprego desta metodologia por toda equipe envolvida no projeto;

Devem ser empregados métodos determinísticos no desenvolvimento de Software,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 109/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

para o tratamento de informações em tempo real atendendo aos requisitos de desempenho do Sistema;

Deve ser adotado um padrão para as nomenclaturas e convenções, identificando-o e atribuindo-o a todos os programas, elementos de campo, constantes, variáveis de armazenamento (internas e externas) e nomes de arquivos;

Todo código fonte e listagens devem conter um cabeçalho com comentários padronizados, tanto para rotinas como sub-rotinas. O cabeçalho deve conter uma descrição funcional, uma definição dos dados utilizados, descrições especiais de processamento e referência às revisões anteriores;

Deve ser fornecido um dicionário de dados com: bancos de dados, tabelas, elementos de dados, programas, ajuda on-line, “scripts”, relatórios, registros de acesso ao banco de dados, permissões de usuário, relatórios e telas de interface, “prompts” de entrada de dados “online” e relatórios que indicam como os módulos estão relacionados;

Programas Fonte, Compiladores e Montadores

- O Software, preferencialmente, deve ser escrito em apenas uma linguagem de alto nível e não proprietária com padrão internacional. As funções relacionadas a banco de dados devem obedecer à “Structured Query Language (SQL)” definido pela ANSI X3.35 e ISO 9075, na última versão liberada comercialmente;
- A Contratada deve dar suporte aos itens fornecidos, conforme o descrito nas fases do ciclo de vida do Software e demonstrar que os Softwares executáveis possam ser criados a partir do código fonte e ferramentas fornecidas;
- A Contratada deve comprovar que o Software testado em fábrica tem o mesmo conteúdo do Software a ser instalado em campo, devendo demonstrar todo o ambiente de geração de versão incluindo ferramentas e técnicas de testes e depuração tais como diretivas de compilação;

Requisitos de modularidade do Software

- O Software deve ser dividido em camadas funcionais distintas. Cada camada deve possuir uma interface definida e documentada com o nível anterior e posterior;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 110/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Os módulos de interface com o Hardware devem ser separados de outros módulos de Software;
- Dados e lógica devem ser organizados dentro de módulos separados e distintos;
- A comunicação entre programas de dados e de controle do Software deve ser simbólica ao invés de utilizar valores absolutos, de modo que todos os programas sejam essencialmente unidades independentes;
- O intercâmbio de dados deve ser mantido de forma livre entre programas e tarefas e não deve ser executado através de variáveis comuns ou globais para manter a independência dos módulos;
- Cada módulo de programa, subprograma, ou sub-rotina, deve executar uma função única e claramente definida com alto grau de coesão funcional;
- Cada módulo de programa, subprograma, ou sub-rotina, deve ser projetado com uma única entrada, uma saída normal e uma saída de erro, de modo que sejam consistentes com a metodologia de programação estruturada;

Ferramentas CASE;

- Todo o desenvolvimento de Software deve ser executado através de um conjunto integrado de ferramentas CASE que forneçam facilidades para o planejamento, análise de requisitos, implementação, testes e geração de documentos, conforme as fases do ciclo de vida do Sistema e do Software;
- Devem ser instaladas em um Sistema de Hardware e devem ter interface com compiladores, links e Sistema de geração;
- Devem permitir testar dinamicamente componentes de programa isolados da aplicação principal;
- Devem testar componentes integrados, no programa aplicativo;
- Possuir um dicionário capaz de armazenar todos os nomes de variáveis, nomes dos fluxos dos processos e definições de tabela de dados;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 111/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Armazenar em arquivo todo o gerenciamento do projeto (versões, código fonte e configurações) relacionado a um módulo executável e a todo o projeto de Software, conforme o plano de configuração de Software e o controle de versões;

6.2.2.1 PLANEJAMENTO DE SOFTWARE

- Plano de Gerenciamento de Software
 - A Contratada deve elaborar um plano que contenha o planejamento detalhado de todas as fases do ciclo de vida do Software e submetê-lo à aprovação da CPTM. Esse plano deve especificar ou referenciar os seguintes tópicos sem, no entanto, se limitar a eles:
 - (1) Cronogramas e pontos de controle do desenvolvimento de Software;
 - (2) Demonstrar que as metodologias utilizadas em todas as fases do ciclo de vida do Software possibilitam o atendimento aos parâmetros especificado para o Sistema;
 - (3) Descrição do ambiente de desenvolvimento;
 - (4) Identificação dos testes e validações;
 - (5) As metodologias adotadas no controle dos processos, durante o ciclo de vida do Software;
 - (6) A documentação gerada;
 - (7) O controle de versões.
 - Qualquer mudança após a aprovação do plano deve ser submetida à aprovação da CPTM.
- Plano de Garantia da Qualidade de Software
 - A Contratada deve elaborar o Plano de Garantia da Qualidade de Software, e submetê-lo à aprovação da CPTM. Esse plano deve especificar ou referenciar os seguintes tópicos sem, no entanto, se limitar a eles:
 - (1) Definição do ciclo de vida e de cada fase, suas atividades e tarefas elementares, critérios para início e término das fases, entradas e saídas de cada fase;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 112/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (2) As principais atividades relacionadas com a qualidade em cada fase;
 - (3) As Unidades Organizacionais responsável pelas tarefas e atividades elementares;
 - (4) Rastreabilidade de requisitos;
 - (5) Rastreabilidade da estrutura de documentação;
 - (6) Documentação do desenvolvimento, verificação e validação, operação e manutenção de Software;
 - (7) Procedimentos de integração do Sistema;
 - (8) Avaliação de testes prévios de validação;
 - (9) Definição de métricas a serem aplicadas no produto e no processo.
- Este plano deve ser compatível com o Plano de Gerenciamento de Software;
 - A conformidade com os itens desta Concepção de Sistemas, Procedimentos Internos, Normas e Recomendações adotadas, deverá ser claramente identificada;
 - Este documento deverá prever a realização e documentação de avaliações objetivas sobre o nível de qualidade obtido, e as ações a serem tomadas caso ocorram deficiências;
 - A contratada deve atualizar este documento segundo o estado atual da arte durante todo o desenvolvimento de Software;
 - Qualquer mudança após a aprovação do plano deve ser submetida à aprovação da CPTM;
- Plano de Gerência de Configuração de Software
 - A Contratada deve elaborar um plano que permita identificar, controlar e rastrear as versões de cada item de Software, e submetê-lo à aprovação da CPTM. Esse plano deve especificar ou referenciar os seguintes tópicos sem, no entanto, se limitar a eles:
 - (1) Atividades de Gerência de Configuração a serem realizadas;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 113/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (2) Ferramentas, técnicas e metodologias de Gerência de Configuração;
- (3) Estruturas da organização envolvidas e suas respectivas responsabilidades.
- A Contratada deve utilizar controles automáticos de Gerência de Configuração de Software, para permitir a identificação e o controle dos itens de Software nas alterações, a fim de diminuir o risco de erros humanos;
- Qualquer mudança após a aprovação do plano deve ser submetida à aprovação da CPTM.
- Plano de Validação de Software
 - A contratada deve elaborar um plano que permita desenvolver e testar o Software. Esse plano deve especificar ou referenciar os seguintes tópicos sem, no entanto, se limitar a eles:
 - (1) Técnicas de validação escolhidas (manual/automática, estática/dinâmica, analítica/estatística) e justificativas;
 - (2) O nível de cobertura dos testes de validação;
 - (3) Previsão do Hardware e Software utilizado;
 - (4) Os modelos de simulação a serem utilizados;

6.2.2.2 CICLO DE VIDA

- A Contratada deve considerar o ciclo de vida do Software com as fases descritas nesta ET, ou fornecer documentação que demonstre que um ciclo de vida de desenvolvimento de Software equivalente a este será seguido:
 - Especificação de Requisitos de Software
 - Arquitetura de Software
 - Projeto de Software
 - Implementação de Software
 - Integração e Testes de Software
 - Validação de Software

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 114/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Aceitação de Software
- Operação e Manutenção
- Toda documentação específica de Sistema, conforme o item 4, deve ser aprovada antes do desenvolvimento das atividades da Fase 1 do ciclo de vida de Software.
- Fase 1 - Especificação dos Requisitos de Software.
 - A Contratada deve:
 - (1) Elaborar as especificações dos requisitos do Software baseadas nos requisitos especificados para o Sistema, detalhando as interações entre todas as funções do Software, Hardware e interfaces com outros Sistemas;
 - (2) Escrever e estruturar a especificação de Software de tal forma a possibilitar uma fácil inter-relação das funções de Software com os requisitos do Sistema;
 - (3) As funções consideradas críticas que interferem no Software devem ser claramente identificadas;
 - (4) Detalhar as restrições entre Hardware e Software, todos os modos relevantes de comportamento da eletrônica programável, em particular os modos de falha;
 - (5) Deve ser considerada referência aos seguintes documentos: Especificação dos Requisitos de Sistemas; Descrição da Arquitetura de Sistema; Plano de Garantia da Qualidade de Software.
 - A Contratada deve gerar os seguintes documentos:
 - (1) Especificação de Requisitos de Software
 - (2) Especificação de Teste de Requisitos de Software
 - Somente após a aprovação dos documentos pela CPTM, as atividades da fase seguinte poderão ser iniciadas.
- Fase 2 - Arquitetura de Software.
 - A Contratada deve:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 115/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (1) Definir a arquitetura do Software, que implemente os requisitos da especificação do Sistema;
 - (2) Definir as técnicas de modularidade, dependências, concorrências e outras características para controlar a complexidade do teste de Software;
 - (3) Definir os fluxos dos processos e controles do Sistema de Software;
 - (4) Definir as estruturas de dados (elementos, relacionamentos, valor mínimo e máximo, iniciação, etc.);
 - (5) Definir as seqüências e temporizações utilizadas entre os módulos, considerando sempre o pior caso;
 - (6) Definir as técnicas a serem adotadas para a validação do Software (técnicas manuais ou automáticas, estáticas ou dinâmicas, etc.);
 - (7) A Contratada deve selecionar as ferramentas, incluindo linguagens e compiladores, que satisfaçam os requisitos funcionais do Sistema;
 - (8) Discriminar se todos os itens de Software são novos, existentes ou proprietários, se foram previamente validados, assim como as suas condições de validação;
 - (9) Deve ser considerada referência aos seguintes documentos: Especificação de Requisitos de Software; Descrição da Arquitetura de Sistema; Plano de Garantia da Qualidade de Software.
- A Contratada deve gerar o seguinte documento:
 - (1) Especificação da Arquitetura de Software.
 - Somente após a aprovação do documento pela CPTM, as atividades da fase seguinte poderão ser iniciadas.
- Fase 3 - Projeto de Software.
 - A Contratada deve:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 116/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (1) Projetar Software a partir da Especificação de Requisitos de Software e da Especificação da Arquitetura de Software;
 - (2) Detalhar a arquitetura do projeto de Software em uma metodologia “top-down”;
 - (3) Manter o tamanho e a complexidade do Software os menores possíveis;
 - (4) Determinar o método de projeto de Software procurando facilitar a abstração, modularidade e outras características de controle de complexidade;
 - (5) Representar claramente as funcionalidades, fluxo de informação entre componentes, estruturas de dados e propriedades;
 - (6) Detalhar as informações relacionadas com a seqüência, tempo e concorrência;
 - (7) Detalhar o nível de integridade dos módulos de Software;
 - (8) Decompor os requisitos funcionais em estrutura de Software, componentes de Software e interfaces, utilizando uma linguagem gráfica e textual, a nível macro;
 - (9) Aprofundar a estrutura “top-down”, apresentando uma descrição detalhada dos componentes do projeto, das estruturas e dados necessários para a implementação, enfatizando a correspondência das interfaces externas com as estruturas de dados e as mensagens e comunicações entre os processos;
 - (10) Prever inspeções nas rotinas durante o desenvolvimento de Software, registrando o nível de cobertura de cada teste;
- Todos os documentos gerados nesta fase, deverão estar disponíveis em mídia para a CPTM, até o início da fase posterior:
 - (1) Especificação do Projeto de Software;
 - (2) Especificação do Projeto do Módulo de Software;
 - (3) Especificação de Teste do Módulo de Software.
 - Fase 4 - Implementação de Software:
 - A Contratada deve:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 117/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (1) Codificar, documentar e testar todos os itens de Software estabelecidos na fase anterior para melhorar a gerência destas atividades e registrar a qualidade do produto através de relatórios de teste;
 - (2) Definir os padrões de codificação e segui-los em todo o desenvolvimento de Software;
 - (3) Implementar um ambiente de geração para cada componente de Software, a fim de organizar as inspeções em partes compiláveis do Software;
 - (4) Incluir todos os itens necessários para a execução e modificação, de quaisquer partes geradas do Software, na finalização desta fase;
 - (5) A etapa de Implementação termina com a Contratada tendo completado, de forma bem sucedida, os testes formais de validação em uma plataforma de teste fornecida pela Contratada, a qual poderá estar situada nas dependências da CPTM;
- Auditoria: uma avaliação formal e completa, quando o desenvolvimento do Software estiver em aproximadamente 50%, ou em qualquer tempo a critério da CPTM;
 - Todos os documentos gerados nesta fase, deverão estar disponíveis em mídia para a CPTM:
 - (1) Código Fonte de Software;
 - (2) Relatório de Teste de Módulo de Software;
 - (3) Especificação de Teste do Módulo de Software.
- Fase 5 - Integração e Testes de Software
 - A Contratada deve:
 - (1) Demonstrar, através de testes, que o Software desenvolvido atende os requisitos estabelecidos no documento Especificação dos Requisitos de Software;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 118/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (2) Planejar a integração dos módulos de Software testados na fase anterior e integrar os módulos de forma progressiva, para testar a interface entre os módulos e a parte do Software integrado;
 - (3) Demonstrar que o Software e o Hardware interagem corretamente para desempenhar suas funções específicas;
 - (4) Combinar Software e Hardware, garantindo compatibilidade entre eles, para atender a Especificação de Requisitos do Sistema;
 - (5) Todos os problemas identificados durante esta fase devem ser registrados em um documento específico;
- A Contratada deve atualizar toda a documentação no final desta fase, a fim de refletir todas as alterações ocorridas;
 - As versões liberadas para a próxima fase devem ser submetidas a aprovação formal da CPTM;
 - Após a liberação da primeira versão para o início dos testes de fábrica, a CPTM poderá atuar no Controle de Configuração e Versões do Software em conjunto com a Contratada;
 - Após a liberação da primeira versão para início dos testes de fábrica, a Contratada deve disponibilizar todos os recursos necessários para que a CPTM consiga gerar a versão de testes de todos os equipamentos do Sistema;
 - Todos os documentos gerados nesta fase deverão estar disponíveis em mídia para a CPTM:
 - (1) Plano de Teste de Integração de Software;
 - (2) Relatório de Teste de Integração de Software;
 - (3) Plano de Teste de Integração de Software e Hardware;
 - (4) Relatório de Teste de Integração de Software e Hardware;
- Fase 6 - Validação de Software
 - A Contratada deve:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 119/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (1) Analisar e testar o Sistema integrado para garantir o cumprimento da Especificação de Requisitos de Software, com ênfase particular nos aspectos funcionais;
 - (2) Organizar todas as atividades da validação, constituída principalmente de análise e testes, podendo ser complementadas com simulação e modelagem;
 - (3) Mostrar e documentar todas as ferramentas, Hardware e Software utilizados para a validação do Software;
 - (4) Estimular o Software através da simulação de sinais de entrada na operação normal e nas situações não desejadas;
 - (5) Documentar os resultados da validação de Software, de forma a permitir auditoria.
- O Plano de Validação de Software conforme o item 6.2.2.1 deve ser utilizado.
 - Os documentos gerados nesta fase, deverão estar disponíveis em mídia para a CPTM:
 - (1) Relatório de Validação de Software;
 - Fase 7 - Aceitação de Software
 - A Contratada deve realizar a instalação das versões de Software em campo, confirmando formalmente a configuração dos equipamentos e configuração e versões de Software.
 - O controle de configuração do software do Sistema deve ser aprovado pela CPTM
 - Realizar o atendimento aos requisitos especificados no item 7, item relativo aos Testes Integrados do Sistema, desta ET relativos ao Software.
 - Fase 8 - Aceitação Definitiva
 - Durante a fase de comprovação de desempenho, conforme item 7 desta ET, a Contratada deve monitorar o desempenho do Software, identificadas durante as fases de elaboração do projeto.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 120/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- A Contratada deve fornecer um plano de manutenção de Software, que especifique as atividades para alterar o Software em operação, sendo que este plano deve ser elaborado com base nos mesmos procedimentos utilizados para o desenvolvimento do Software.

6.3 REQUISITOS DE CONFIABILIDADE, DISPONIBILIDADE E MANTENABILIDADE

A Contratada deve realizar os cálculos de Confiabilidade e Disponibilidade do SCC conforme a norma MIL-STD-756 em sua última versão, utilizando o método de contagem das partes ("Parts Count Reliability Prediction Method") e, análise por stress de componentes ("Part Stress Analysis Method"), descritos na norma MIL-STD-HDBK 217F - NOTICE 2;

O SCC deve ser projetado para apresentar uma Disponibilidade Operacional de 99,998 %, com MTTR de 30 minutos, considerando as Falhas definidas no item 1.3.2 desta ET;

Para atender aos parâmetros especificados de Disponibilidade requeridos para o SCC, a Contratada poderá utilizar-se de recursos implementacionais de redundância de módulos que se fizerem necessários, tanto a nível de Hardware como de Software;

Na elaboração da Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA), devem ser consideradas as diversas possibilidades de falha de cada componente, inclusive sinais interferentes e entradas impróprias;

Para os cálculos de Confiabilidade e Disponibilidade, deve ser considerada a temperatura ambiente de 40° C para equipamentos em Salas Técnicas e Operacionais;

Os valores de confiabilidade MTBF e MTTR a serem respeitados para as funções e equipamentos do SCC são:

- MTBF > 50.000 h;
- MTTR = 0,5 h.

6.4 VIDA ÚTIL DE EQUIPAMENTOS, CABOS E MATERIAIS

Para a projeção da vida útil de qualquer item, deve se considerar as características físicas e ambientais a que estarão submetidos, conforme descrito nesta ET

Para os equipamentos eletrônicos a vida útil deve ser superior a 20 anos, exceto

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 121/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

para os equipamentos de IHM que devem ter vida útil superior a 5 anos.

6.5 REQUISITOS DE INTERFACE E DE INTEROPERABILIDADE

Neste item são definidos os requisitos relacionados às interfaces e interoperabilidade entre os Sistemas, com o objetivo de compatibilizá-las e padronizá-las.

6.5.1 INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

O detalhamento das interfaces deve conter os seguintes itens:

- Inter-relação funcional das características físicas e lógicas;
- Todas as interfaces previstas;
- Formatos e conteúdos das mensagens da aplicação e base de dados;
- Parâmetros de desempenho (tempo de resposta, taxa de erros, percentual médio de bytes transmitidos, etc.);
- Endereçamento e roteamento das mensagens.

As interfaces de comunicação dos equipamentos e sistemas devem ser concebidas utilizando-se um dos padrões definidos abaixo, dando-se preferência aos padrões definidos nos itens 1 e 2:

- Fast-Ethernet, conforme a norma IEEE-802-3;
- Ópticas - conforme recomendações da ITU e práticas da Telebrás;
- Padrão serial EIA-RS, conforme suas respectivas normas:
 - RS-232 - norma TIA/EIA-232 F;
 - RS-422 - norma TIA/EIA-422 B;
 - RS-423 - norma TIA/EIA-423 F;
 - RS-485 - norma TIA/EIA-485 A;
- Entradas e saídas.

As interfaces de comunicação devem possuir isolamento elétrica, proteção contra transitórios, ruídos, interferência eletromagnética e proteção contra operação indevida, atendendo os requisitos especificados para este fornecimento;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 122/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

As interfaces de comunicação devem ser concebidas visando atender os requisitos funcionais, de disponibilidade, de confiabilidade, conectividade e demais requisitos especificados para este fornecimento;

Não será permitida a utilização de protocolos proprietários;

Os protocolos devem ser abertos, comercialmente utilizados no mercado, e permitira total interoperabilidade entre equipamentos e sistemas, independentemente da plataforma de desenvolvimento, inclusive nas interfaces com outros sistemas;

Os protocolos de comunicação devem ser concebidos utilizando-se os seguintes padrões:

- Para comunicação em rede deve ser utilizado o modelo ISO/OSI e/ou TCP/IP em sua ultima revisão;
- Para comunicação ponto a ponto deve ser utilizado o modelo ISO/OSI;

As interfaces de comunicação devem ser concebidas conforme os padrões e normas estabelecidas pelos Institutos de Normalização definidos para este fornecimento.

6.5.2 INTERFACE DO SCC

O STO disponibilizará 04 (quatro) pares de fibras ópticas monomodo, dedicadas para interligação entre estações, pátios e CCO. Essas fibras estarão contidas no cabo de fibras do STO para comunicação entre o SCC e o SSC da Linha; Este cabo estará lançado em apenas um dos lados da via. A contratada deverá prever meios para efetuar o fechamento das extremidades deste cabo de modo a obter a redundância necessária ao anel;

O acesso a esses pares de fibra óptica estará disponível nos Distribuidores Geral Óptico (DGO) das estações. A partir deste ponto, caberá à Contratada, efetuar sua conexão com seus equipamentos;

As interfaces de comunicação dos equipamentos do SCC com o Sistema de Sinalização e Controle (SSC) da linha, devem ser redundantes e utilizarem como interface física o padrão Fast-Ethernet, em conformidade com os padrões mais recentes do IEEE para redes locais Ethernet e protocolo IP;

As interligações físicas com a rede de alta velocidade do STO, quando aplicável, deve ser realizada através de pares trançados categoria UTP 5e e conectores RJ-

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 123/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

45 nos armários de telecomunicações do STO;

A Contratada deve detalhar e submeter a aprovação da CPTM, na etapa de Consolidação de Projetos, conforme definido nesta ET, todas as características lógicas e físicas da interface de comunicação entre os equipamentos do SCC e os demais sistemas, ou seja, apresentar um projeto da interface de comunicação contendo os itens abaixo relacionados:

- Protocolos;
- Métodos de acessos aos canais;
- Detecção de erro;
- Mecanismos de integridade das mensagens em todas as camadas do protocolo;
- Processamento e codificação dos links criptografados, se aplicável;

As interfaces de comunicação entre os equipamentos do SCC e os demais sistemas devem permitir que essa comunicação seja realizada em todos os trechos de via e pátios, conforme os requisitos especificados nesta ET;

O projeto de comunicação deve garantir os seguintes itens abaixo:

- Segurança nos dados transmitidos;
- Controles de acessos aos canais;
- Qualidade na transmissão;
- Imunidade a ruídos;
- Desempenho;
- Flexibilidade;

A infraestrutura de comunicação deve ser dimensionada para utilizar até 50% de sua capacidade nas situações de maior carregamento da rede, considerando a configuração final da Linha, ou seja, com todas as estações e trens em funcionamento.

6.5.3 INTERFACE COM OS DEMAIS SISTEMAS

O SCC deve prever as interfaces necessárias para obter as informações necessárias dos demais sistemas (SCAP, SCA, SCE, SCL, etc.) para garantir a

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 124/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

obtenção das informações necessárias à operação;

6.6 CONSOLES

As consoles devem ser instaladas na sala de controle do CCO e nas salas operacionais das estações que possuem equipamento de controle de intertravamento denominadas ZC - Zona de Controle e Zonas de Manobras - ZM's e respectivo Posto de Controle Local - PCL;

As consoles devem prever o abrigo e suporte de todos os equipamentos do Posto de Controle do SCC e do Sistema de Telecomunicações como rádios, telefones, este último não pertencente ao escopo desta ET, e possuir superfície de apoio e de trabalho para o Operador;

As consoles devem ser concebidas e desenvolvidas atendendo aos requisitos de ergonomia definidos para o fornecimento;

As formas e dimensões das consoles devem ser aprovadas pela CPTM na etapa de projeto;

As partes metálicas devem estar eletricamente conectadas e possuir um único ponto de aterramento externo, visando o atendimento dos requisitos técnicos definidos para o fornecimento;

As consoles devem possuir mecânica construtiva capaz de suportar vibrações e choques mecânicos existentes nos locais onde instalados, conforme valores definidos para o fornecimento;

As consoles devem ser livres de arestas agudas e rebarbas que possam provocar ferimentos por corte;

As consoles devem possuir espaço interno para acomodação, em locais de fácil acesso, de réguas de terminais e tomadas de alimentação;

As consoles devem possuir réguas com 3 a 5 tomadas elétricas de 127 Vca para utilização em atividades de manutenção;

A entrada dos cabos na console deve ser realizada pela sua parte inferior e ser devidamente protegida através de prensa-cabos, buchas, e outros meios adequados, com o objetivo de garantir proteção mecânica;

Os componentes, fios e acessórios utilizados na console não devem se auto-inflamar, propagar chamas ou emitir fumaças tóxicas;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 125/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 126/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7 REQUISITOS DE ACEITAÇÃO

Neste item são apresentadas as condições gerais que a CPTM deve utilizar para aceitação dos equipamentos, módulos, programas e demais itens que compõem o SCC, compreendendo: inspeções, testes de fábrica, de campo e avaliação de desempenho, assim como as condições gerais para os testes especificados para o SSC da Linha.

7.1 GERAIS

O Plano de Teste do Sistema deve conter informações das atividades de testes e inspeções a serem desempenhadas em todos os itens do SCC;

Todos os testes propostos devem ser realizados conforme o planejamento do documento Plano de Teste do Sistema e procedimentos específicos fornecidos pela Contratada e aprovados pela CPTM;

O Plano de Teste do Sistema deve compreender todo o planejamento para a Inspeção e Testes de Fábrica e Testes de Campo (Pré-Comissionamento e Comissionamento), para todos os equipamentos do SCC, incluindo os Testes no Modo Paralelo (conforme especificado para o SSC da linha);

O Plano de Teste do Sistema deve verificar a adequação dos equipamentos do SCC, conforme todos os requisitos técnicos, funcionais, operacionais e de desempenho, especificados nesta ET;

O Plano de Teste do Sistema deve estar em conformidade com o especificado nesta ET;

A Contratada deve obedecer a seguinte seqüência para inspeções e testes:

- Conforme especificado para o SSC, para a Linha 8;
- Inspeção e testes em fábrica;
- Inspeção e testes em campo (Pré-Comissionamento e Comissionamento);

A Contratada deve disponibilizar documentação técnica, ferramentas, instrumentos, jigas, laboratórios e pessoal qualificado para a realização de todos os testes e operação assistida;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 127/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A CPTM deverá acompanhar todas as inspeções de fábrica e campo de todos os itens do SCC;

A Contratada deverá executar os testes do SCC, em conformidade com o especificado para o SSC, com o acompanhamento e supervisão da CPTM;

A Contratada deve acompanhar, através do SCC, o monitoramento do SSC em Operação Paralela que consiste em permitir o funcionamento do SSC, apenas em modo supervisão sem acionamentos de comandos, em paralelo com o sistema de sinalização atual;

A Contratada deve monitorar o funcionamento do SCC, durante a fase de operação paralela, para avaliar seu desempenho, conforme descrito nesta ET;

A Contratada deverá executar todos os testes de pré-comissionamento e funcionais com o acompanhamento e supervisão da CPTM;

Os resultados dos testes de fábrica e campo devem ser submetidos à aprovação da CPTM;

Um item deverá ser aceito pela CPTM desde que os resultados dos testes estejam de acordo com os requisitos especificados nesta ET;

A CPTM pode solicitar testes adicionais durante as etapas do fornecimento, caso os testes não sejam suficientes ou não permitam comprovação aos requisitos especificados nesta ET;

A CPTM pode suspender qualquer teste, caso constate que os resultados não estão condizentes com o previsto em projeto ou se os testes são insuficientes ou deficientes;

A Contratada deve modificar o projeto e refazer o teste para todos os casos em que os resultados obtidos estejam em desacordo com os requisitos especificados nesta ET;

A Contratada deve fornecer todas as informações e facilidade de acesso às suas instalações sempre que a CPTM julgar necessário, para a avaliação dos resultados, realização dos testes e acompanhamento do fornecimento;

Todos os itens do fornecimento, inclusive os sobressalentes e ferramentas especiais, devem ser inspecionados e testados conforme os requisitos especificados nesta ET;

Todos os testes devem ser realizados seguindo os critérios de segurança, higiene

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 128/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

e medicina do trabalho, conforme estabelecem as normas relacionadas nesta ET;

Para execução dos testes de fábrica e campo a Contratada deve possuir equipamentos sobressalentes para dar suporte a uma eventual falha durante a execução dos testes;

7.2 INSPEÇÃO E TESTES EM FÁBRICA

A Etapa de Inspeção e Testes em Fábrica visa comprovar que os equipamentos (hardware e software) fornecidos estão conforme os requisitos desta ET.

7.2.1 GERAIS

As inspeções e testes em fábrica são classificados em: Ensaios de Rotina, Testes de Software e Testes Integrados de Fábrica;

As Inspeções e Testes em Fábrica devem ser aplicados a todos os itens do SCC, escopo desta ET, inclusive software;

As inspeções e testes em fábrica podem ser executados em laboratório especializado ou nas dependências do fabricante;

Os testes em fábrica devem comprovar que os requisitos técnicos e parâmetros especificados estão sendo cumpridos, inclusive aqueles relacionados à compatibilidade eletromagnética;

Os materiais e acessórios para montagem e instalação serão passíveis de verificação, testes e aprovação da CPTM;

A Contratada deverá comunicar com antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis, e por escrito, a data de início da realização de cada atividade de inspeção e teste.

7.2.2 TESTES DE FUNCIONAMENTO

Os testes de funcionamento devem ser realizados em todos os itens do fornecimento e compreendem as seguintes verificações:

- Os testes de funcionamento devem ser executados em todos os equipamentos eletro-eletrônicos e visam comprovar os requisitos especificados em projeto;
- Os testes de funcionamento devem ser efetuados a fim de comprovar que o item sob teste funciona dentro das tolerâncias previstas em projeto;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 129/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Os instrumentos de medição devem ter precisão igual ou melhor a um quarto da tolerância admitida para a variável;
- Os ajustes e medidas devem ser efetuados para verificar o funcionamento correto, dentro das tolerâncias previstas no projeto;
- Os instrumentos de medição devem ser aferidos antes de cada teste e calibrados em intervalos predeterminados, conforme suas características e especificações do fabricante, e, também, devem manter sua calibração durante todo o procedimento.

7.2.3 TESTES DE MÓDULOS DE SOFTWARE

A Contratada deve disponibilizar para avaliação da CPTM as plataformas de desenvolvimento de software com todas as ferramentas utilizadas na geração e documentação do código do software (compiladores, “linkers”, “case”, etc.), a fim de validar o ambiente de teste;

Devem ser executados, em fábrica, os testes de todos os módulos de software dos equipamentos, bem como a integração desses módulos com o hardware;

Na execução dos testes de software devem ser utilizadas ferramentas que possibilitem a verificação de todas as funções, a passagem de parâmetros, variáveis configuradas, tabelas de dados, relacionamentos e demais itens afins;

Os parâmetros para realização dos testes e aprovação dos mesmos são aqueles especificados no item 6.2 desta ET;

A Contratada deve disponibilizar à CPTM todas as facilidades para a inspeção do código fonte do software em todas as etapas do ciclo de vida, bem como, as ferramentas de simulação;

Todo teste deve possuir a configuração de software controlada.

7.2.4 TESTES INTEGRADOS DE SOFTWARE

A Contratada deve realizar os testes integrados de software em fábrica que permitam verificar o funcionamento integrado (hardware e software) dos principais equipamentos do Sistema;

A Contratada deve possuir simuladores, Jigas e demais equipamentos que permitam exercitar toda a funcionalidade do Sistema na condição mais próxima da configuração a ser implantada em campo;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 130/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7.3 INSPEÇÃO E TESTES EM CAMPO

7.3.1 GERAIS

A Contratada somente poderá iniciar o Teste de Campo após a realização de todos os testes de fábrica e da validação pela CPTM;

A Contratada deve realizar as inspeções e testes em campo, conforme os procedimentos de testes aprovados pela CPTM;

A contratada deve manter um profissional com o conhecimento pleno do SCC durante toda a execução do teste;

A CPTM deve acompanhar a execução de todos os testes de campo efetuados pela Contratada;

Os resultados dos testes deverão ser submetidos à aprovação da CPTM e toda não conformidade deve ser corrigida pela Contratada sem ônus à CPTM;

O Teste de Campo deve garantir que todos os equipamentos do SCC tenham sido corretamente instalados, configurados e que atendam todos os requisitos técnicos, funcionais, operacionais, desempenho e confiabilidade, conforme descritos nesta ET;

A Contratada deve manter documentadas todas as não conformidades de projetos em conjunto com as soluções adotadas;

7.3.2 PRÉ - COMISSIONAMENTO

A contratada deve conduzir todos os testes de instalações necessários conforme plano geral de testes para assegurar que os equipamentos do SCC estão instalados e funcionando, conforme especificado nesta ET;

As atividades de teste de instalação em campo consistem em:

- Inspecionar e verificar todos os itens de hardware e software sob teste em conformidade com o projeto apresentado pela Contratada;
- Relatar situações que estejam em desacordo com o projeto para as devidas correções a serem efetuadas pela Contratada;
- Informar a CPTM sobre as alterações e modificações propostas para uma nova aprovação;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 131/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Inspecionar o acabamento, o grau de proteção (IP), os critérios de fixação de peças e conexões, as soldas e outras não conformidades, conforme especificados nesta ET;
- Os locais, horários e trens de testes devem ser liberados e aprovados pela CPTM para a instalação dos equipamentos;

7.3.3 COMISSIONAMENTO

7.3.3.1 TESTES FUNCIONAIS DE SISTEMAS

- A Contratada deve realizar os testes funcionais do SCC com o objetivo de demonstrar total atendimento às características técnicas e funcionais exigidas nesta ET;
- Os testes devem abranger os itens abaixo relacionados, não se limitando a estes:
 - Testes de todas as funcionalidades;
 - Testes de modos restritivos de operação;
 - Testes de modos de degradação;
 - Testes de reiniciação do sistema;
 - Testes de interoperabilidade entre os equipamentos do SCC com os equipamentos do SSC e Sistema de Telecomunicações;
 - Testes de “wake-up” nos pátios, estações e estacionamento;
 - Testes de desempenho de todas as redes de comunicação para comprovação das taxas de transmissão e recepção de dados;
- Todas as não conformidades encontradas durante os testes devem ser solucionadas pela Contratada;
- Todos os resultados dos testes devem ser submetidos à aprovação da CPTM;

7.3.3.2 TESTES INTEGRADOS

- Os testes integrados devem ser realizados na configuração final de todos os itens de hardware e software do SCC;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 132/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Os testes devem demonstrar que todos os requisitos técnicos, funcionais e operacionais do SCC estão em conformidade com os requisitos desta ET;
- Este teste deve comprovar todas as interoperabilidades, funcionalidades e operacionalidades do SCC, em integração com os demais Sistemas;

7.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

A avaliação de desempenho deve ser realizada pela Contratada, sob supervisão da CPTM, e tem o objetivo de comprovar que os parâmetros de confiabilidade e disponibilidade práticos (em operação comercial) estão respeitando os requisitos especificados nesta ET;

A avaliação de desempenho deve ser iniciada após:

- Conclusão satisfatória do teste de integração de sistema;
- Resolução de todas as não-conformidades;
- 06 meses da liberação do sistema para a operação comercial;

A Contratada deve realizar a avaliação de desempenho durante um período de 12 meses;

A Contratada deve elaborar um relatório intermediário de avaliação de desempenho do Sistema, após 06 meses, para avaliação de possíveis discrepâncias em relação aos valores especificados e existência da necessidade de correção das não conformidades;

Na ocorrência de resultados insatisfatórios nos parâmetros analisados, a Contratada deve elaborar propostas de solução e submetê-las à aprovação da CPTM;

No caso de alterações no projeto de itens do Sistema a medição da avaliação de desempenho do item corrigido será reiniciada até completar o período de avaliação previsto, respeitando-se sempre um período mínimo de 06 meses de avaliação;

7.5 CONDIÇÕES DE ACEITAÇÃO

A aceitação de um item pela CPTM numa etapa intermediária significa a concordância em se prosseguir com o fornecimento, não eximindo a Contratada da responsabilidade de cumprir as exigências desta ET;

Para Aceitação do SCC são definidas as seguintes condições:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 133/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Aceitação Provisória;
- Aceitação Definitiva.

7.5.1 ACEITAÇÃO PROVISÓRIA

A Aceitação Provisória do SCC se dará com a emissão do Termo de Aceitação Provisória - TAP;

Para emissão do TAP a Contratada deve comprovar que:

- Desenvolveu o projeto respeitando as normas e os requisitos técnicos, funcionais, operacionais e de desempenho estabelecidos nesta ET;
- Concluiu de forma satisfatória todos os testes de comissionamento;
- Eliminou as pendências relacionadas ao projeto e ao fornecimento do SCC;

Com a emissão do TAP será dado início ao período de Garantia Técnica previsto em contrato.

7.5.2 ACEITAÇÃO DEFINITIVA

A emissão do Termo de Aceitação Definitiva - TAD será efetuada após conclusão do período de Garantia Técnica prevista em contrato e desde que:

- Concluiu as atividades de "As Built";
- Concluiu a Avaliação de Desempenho e essa tenha sido aprovada pela CPTM;
- Aprovou toda a documentação técnica especificada nesta ET.
- A emissão do Termo de Aceitação Definitiva - TAD não eximirá a Contratada de suas responsabilidades, seja no que diz respeito às garantias de segurança do Sistema, seja no que se referem as demais obrigações contratuais.

7.5.3 OPERAÇÃO ASSISTIDA

Imediatamente após ter sido emitido o "Termo de Aceitação Provisória" do Sistema, tem início também o Período de Operação Assistida. A Contratada deve disponibilizar junto a CPTM, profissionais devidamente qualificados, para o pronto restabelecimento do Sistema, por um período de 360(trezentos e sessenta) dias.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 134/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Durante o Período de Operação Assistida, deve haver por parte da Contratada assistência técnica aos setores de operação e manutenção da CPTM.

Neste período a Contratada deve executar as seguintes atividades:

Elaborar relatórios semanais de intervenção das equipes de manutenção e análise de falhas, objetivando fornecer dados para avaliação do desempenho;

Apontar e corrigir as falhas de projeto que forem constatadas, substituindo os equipamentos e materiais necessários;

Complementar o treinamento da equipe de manutenção corretiva, quando comprovada a necessidade de aperfeiçoamento das rotinas e práticas de manutenção;

Efetuar Manutenção Corretiva e Preventiva nos equipamentos conforme previsto nas Especificações Técnicas da CPTM e Recomendações do Fornecedor;

Responsabilizar-se pelo Fornecimento de Materiais Consumíveis;

A equipe técnica da Contratada, que será colocada à disposição da CPTM, deve ser dimensionada para atender os índices especificados de TMRP, devendo possuir a seguinte composição mínima para a linha, em período integral (24 horas por dia) nas dependências da CPTM;

1 (um) Engenheiro e 3 (três) técnicos de nível médio, para atendimento de todos os equipamentos do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha.

Os seus integrantes devem estar capacitados para prestar todos os esclarecimentos necessários em relação aos aspectos técnicos e operacionais de todos os equipamentos.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 135/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8 REQUISITOS GERAIS

8.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Os requisitos estão subdivididos para os seguintes ambientes: Sala Técnica e Sala Operacional.

8.1.1 GERAL

O compartilhamento do espaço com os cabos já existentes e com cabos de outros sistemas e equipamentos será permitido sempre que houver espaço disponível, respeitando as normas, recomendações e requisitos especificados neste documento.

8.1.2 SALA TÉCNICA

Os equipamentos devem ser instalados respeitando o espaço disponível nas salas técnicas;

Para definição do novo leiaute das salas técnicas deve se considerar os gabinetes já existentes e que permanecerão e os gabinetes que serão retirados.

Os gabinetes devem ser instalados justapostos lateralmente, formando filas separadas entre si por corredores. O espaço livre mínimo dos corredores, inclusive os corredores junto às paredes das salas, paralelos e perpendiculares às filas de equipamentos deve ser igual ou superior a 0,80 m;

O peso total dos gabinetes deve respeitar o limite de 500 kgf/m² quando instalados em piso elevado;

A entrada e saída de cabos nos gabinetes devem ocorrer pelo piso.

8.1.3 SALA OPERACIONAL

Os equipamentos devem ser instalados respeitando-se o espaço disponível nas salas operacionais, compatibilizando com os equipamentos já existentes e que permanecerão, e os que serão retirados;

O peso total dos gabinetes deve respeitar o limite de 500 kgf/m² quando instalados em piso elevado;

A entrada e saída de cabos nos gabinetes devem ser pelo piso.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 136/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.2 REQUISITOS DE SEGURANÇA FÍSICA

8.2.1 GERAL

O projeto, fabricação, embalagem, transporte, manuseio, montagem, desmontagem, ensaios, instalação e testes devem ser realizados de maneira a evitar acidentes, ferimentos ou risco de ferimentos e a vida das pessoas envolvidas, assim como danos ao patrimônio da Contratada e ao meio Ambiente.

8.2.2 PROTEÇÃO ELÉTRICA

Os equipamentos devem ser projetados e instalados de forma a atender a NBR5410, referente às proteções contra choques elétricos, sobrecorrente, sobretensões, seccionamento e comando, independência da instalação elétrica, acessibilidade dos componentes, condições de alimentação, condições de instalação e instalação dos equipamentos;

Todos os equipamentos fornecidos devem apresentar seletividade de proteção, considerando:

- Corrente residual do Sistema de Proteção contra descargas atmosféricas de 20 kA para os equipamentos instalados nas salas técnicas, operacionais, Mezaninos, Acessos, Plataformas e 40 kA para os equipamentos instalados em regiões de Céu Aberto;
- Descargas eletrostáticas, surtos de tensão ocasionados por manobra provenientes do Sistema de Baixa Tensão e do Sistema de Tração dos Trens;

A proteção elétrica dos equipamentos deve envolver a utilização de dispositivos de proteção nas linhas de alimentação, sinal, controle, rede de dados e antenas, para prevenir danos aos equipamentos e componentes do Sistema, conforme requisitos descritos neste documento;

Os cabos metálicos que entram ou saem das estações, do Centro de Controle Operacional, do pátio e subestações externas devem ser protegidos através de aterramento, blocos de proteção, centelhadores e demais dispositivos corretamente dimensionados para cada aplicação;

Todas as interfaces devem ser isoladas e protegidas eletricamente com dispositivos adequados que não afetem o desempenho do Sistema, tais como: acopladores ópticos, transformadores, contatos de relés e supressores de surto de

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 137/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

tensão;

Os dispositivos de proteção quando atuados ou em situações de falha não devem impor curto-circuito na alimentação elétrica, e não devem permitir que a energia seja transmitida para dentro dos equipamentos ou respectivas carcaças;

Todos os equipamentos dos sistemas a serem instalados devem possuir isolação especificada nas Concepções de Sistema e, quando não especificado, os equipamentos devem suportar a aplicação de 1.000 VRMS, 60 Hz, por um minuto, entre os circuitos elétricos e as massas metálicas, sem que ocorra a danificação de qualquer material;

Devem ser empregadas técnicas que minimizem a ocorrência de descargas eletrostáticas.

8.2.3 ATERRAMENTO

Todos os equipamentos, gabinetes, caixas e demais itens metálicos devem ser aterrados por cabos ou cordoalhas flexíveis de cobre, dependendo do tipo de instalação;

O aterramento deve possuir configuração que ofereça proteção a todos os equipamentos instalados, às pessoas que o manipulam ou estejam em suas proximidades;

Os equipamentos que compõem os Sistemas devem possuir equalização elétrica, de acordo com a NBR5419, e equipotencialização, conforme NBR5410;

Todas as ligações devem ser feitas de forma radial, escolhendo-se o menor caminho até a barra de aterramento;

A conexão elétrica entre as malhas dos equipamentos e a barra de aterramento deve ser feita por aparafusamento e de forma individualizada, não sendo permitidas duas ou mais conexões em um mesmo ponto e conexões entre barras;

A resistência mecânica da conexão dos dispositivos de aterramento deve suportar as solicitações existentes nos locais;

Nota: Não serão permitidas conexões entre barras, modificações ou expansões nas barras de aterramento existentes.

A conexão elétrica entre a barra de aterramento e a barra chata deve ser feita por aparafusamento ou por processos exotérmicos;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 138/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

As conexões devem ser tratadas para garantir um bom contato quando o local não for de aço inoxidável;

As tintas das pinturas, processo de anodização, ou outro processo qualquer, inclusive oxidação do material, não deve prejudicar a proteção oferecida pelo aterramento por aumento de resistência ôhmica;

Deve-se utilizar materiais específicos ou realizar tratamento nas conexões dos pontos de contato metálico, a fim de não permitir a corrosão eletrolítica;

Todas as partes metálicas dos gabinetes devem estar eletricamente conectadas e possuir um único ponto de aterramento;

Toda a blindagem de cabos no trem devem ser interligadas e referenciadas ao terra do trem.

8.3 COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

8.3.1 REQUISITOS GERAIS

A compatibilidade eletromagnética deve ser parte integrante do projeto específico dos equipamentos a serem fornecidos e instalados;

Deve fazer parte da concepção dos equipamentos do sistema a aplicação de técnicas de blindagem, filtragem e aterramento;

Os itens do sistema devem ser imunes e protegidos contra interferências eletromagnéticas originadas por condução, indução ou radiação geradas de outros equipamentos, trens e Sistemas, de tal forma que não haja degradação de funcionalidade e não seja afetada a segurança, a confiabilidade e o desempenho do sistema;

Os Sistemas devem ser imunes a harmônicas provindas do Sistema de retificação dodecafásico (inclusive harmônicas de 720 Hz), assim como de equipamentos de chaveamento, motores, etc.;

Deve-se garantir que as emissões geradas pelos equipamentos não interfiram no funcionamento de equipamentos do próprio Sistema e/ou de outros Sistemas nas imediações das estações e Centro de Controle;

Cabos utilizados para transmitir baixos níveis de sinal, tais como dados digitais, não devem ser instalados próximos aos equipamentos e cabos geradores de altos níveis de sinal interferente. Devem ser tomadas precauções que minimizem os

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 139/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

“loops de indução”;

8.3.2 BLINDAGENS

As blindagens devem respeitar os requisitos das normas IEC 61000-5-6 para a blindagem em gabinetes industriais, IEC 61000-5-2 para cabeamento e aterramento, EN 50121-3-1 e 3-2 Aplicações ferroviárias — Compatibilidade eletromagnética e IEC 62236-3-1 & 3-2 Railway applications - “Electromagnetic compatibility”

Para equipamentos susceptíveis às interferências eletromagnéticas, as aberturas nos gabinetes, inclusive as de ventilação, devem possuir técnicas de vedação contra interferências eletromagnéticas (“skin depths”, condutibilidade e permeabilidade) adequadas às frequências envolvidas, sem comprometer os aspectos ergonômicos, estéticos e temperatura interna de funcionamento do equipamento;

As blindagens devem ser feitas para todas as fontes de interferências eletrostáticas e eletromagnéticas detectáveis em análise e/ou durante os testes;

As blindagens devem ser eletricamente contínuas. Possíveis aberturas das seções de blindagem, incluindo fitas e conduítes metálicos, devem estar o mais próximo possível do ponto de conexão do cabo;

Os cabos de alimentação e/ou de sinais dos equipamentos geradores de interferência eletromagnética devem ser alocados em conduítes metálicos de alta permeabilidade magnética;

As blindagens efetuadas com tintas ou revestimento plástico não devem diminuir o nível de isolamento elétrico do equipamento ou de suas sub-partes internas;

Toda conexão entre blindagem e cabo deve ser realizada através de solda.

8.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Para os equipamentos e acessórios instalados nas estações e Centro de Controle, devem ser previstos recursos e/ou materiais que atendam os requisitos de resistência aos agentes contaminantes, temperatura, umidade e à vibração e choque causada pelo tráfego de trens e veículos de manutenção, conforme tabela 8.4.1;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 140/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Nota: Os elementos contaminantes são compostos basicamente de: pó de ferro, vapor de óleo, Nitrogênio, Ozônio, pó de Carbono, pó de Cobre, cabelo, papéis, palha de aço, dióxido de Enxofre e dióxido de Carbono.

Os equipamentos instalados em túneis e vias devem ser projetados e fabricados para suportar lavagens periódicas com jatos d'água. Equipamentos abaixo do topo do boleto podem estar sujeitos a imersão temporária devido a alagamentos;

A tabela a seguir apresenta as condições ambientais das salas técnicas e operacionais;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 141/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

SALAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS		
Parâmetros	Condição	Salas Técnicas e Operacionais
Temperatura (°C)	Operação (funcionamento)	Máx. +45° Min. 0°
	Armazenamento	Máx. +70° Min. -10°
	Temperatura de Choque	Máx. +50° Min. -5°
	Operação (funcionamento)	Máx. 95% Min. 5%
	Armazenamento	Máx. 95% Min. 5%
	Vibração	7.6mm p-p 0.5 g p 0.5 g p 0.5 g p -
Choque Mecânico	Transporte (pulso de 11 mseg)	10 g pico
	Montado (pulso de 11 mseg)	10 g pico
Meio-ambiente Abrasivo	Fumaça	Não
	Água	Não
	Areia	Não
	Pó e limalhas metálicas	Somente Pó

Tabela 8.4.1

8.5 NÍVEIS DE RUÍDO

Todos os equipamentos e componentes do Sistema quando em pleno funcionamento não devem emitir ruídos superiores a 70 dB(A), medidos a 1,0 metro da fonte geradora de ruído;

Na cabina de condução e salão de passageiros não devem ser permitidos, em hipótese alguma, ruídos audíveis gerados pelas fontes de alimentação,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 142/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

osciladores, exaustores ou inversores, superiores a 60 dB (A);

Os níveis de ruído medidos deverão atender aos requisitos das normas NBR13068 e NBR13067.

8.6 ERGONOMIA

O mobiliário (consoles e cadeiras), quando aplicável no fornecimento, deve atender às normas NBR13965 e NR-17;

Os equipamentos utilizados no Sistema (computadores, monitores, teclados dentre outros) e equipamentos de apoio à manutenção devem ser projetados, construídos e instalados de acordo com a norma NR-17;

Todos os itens do sistema devem possuir acabamento completo e cores padronizadas condizentes com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados e de acordo com as normas especificadas neste documento;

Equipamentos instalados não devem gerar ruído acima do que estabelece a NR-17.

8.7 GABINETES, PAINÉIS, QUADROS, GAVETAS E INVÓLUCROS

8.7.1 GERAIS

Os equipamentos instalados em Salas Técnicas e Salas Operacionais devem estar acomodados em gabinetes, painéis ou quadros e para equipamentos instalados na via devem estar acomodados em abrigos ou invólucros metálicos;

Os gabinetes, painéis, quadros, gavetas e invólucros devem possuir tratamento anticorrosivo e proteções adequadas aos locais de instalação;

As partes constituídas de material não metálico, mas sujeitas ao ataque de agentes corrosivos ou raios ultravioletas, devem ter tratamento de superfície;

Todos os componentes e acessórios utilizados devem possuir as características de baixa emissão de fumaça tóxica, não serem auto-inflamáveis e não propagadores de chama;

Quando utilizada pintura líquida, devem ser realizadas duas demãos de fundo e duas de acabamento, sendo 30 micra para cada demão. Para tinta em pó, deve-se utilizar espessura média de 90 micra e mínima de 60 micra;

Os gabinetes, quadros e painéis instalados nas salas técnicas ou operacionais ou

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 143/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

em áreas públicas das estações devem ser pintados na cor cinza RAL 7032 ou MUNSSEL, padrão N 6,5, com espessura mínima de 60 micra, de acordo com as normas do item 2 desta ET, sendo que os detalhes de projeto devem ser definidos pela CPTM, na etapa de Consolidação de Projeto;

Os gabinetes, painéis e quadros instalados em Salas Técnicas ou Operacionais e nos demais ambientes de estação devem possuir índices de proteção igual ou superior a IP-53, de acordo com a norma NBRIEC60529;

Os invólucros instalados à margem de via devem ser metálicos com chapa de espessura não inferior a 2,0 mm e possuir índice de proteção igual ou superior ao IP-55, de acordo com a norma NBRIEC60529;

Todos os equipamentos montados no interior do carro devem possuir índice de proteção igual, ou superior ao IP-53 e para equipamentos sob o estrado igual ou superior a IP-55, de acordo com a norma NBRIEC60529;

Todos os componentes ou equipamentos instalados no lado externo dos trens, exceto sob o estrado, inclusive os elementos de conexão elétrica, devem possuir índice de proteção igual ou superior IP-66, de acordo com a norma NBRIEC60529;

As cores internas e externas dos equipamentos a serem instalados nos trens (CB) serão definidas pela CPTM na etapa de Consolidação do Projeto;

A verificação de tintas de uma mesma cor, provenientes de fabricantes diferentes, deve ser feita de acordo com a norma NBR11160 e o método de ensaio para análise e aceitação de cores será de acordo com a norma ISO 3668;

A pintura dos equipamentos do CB deve estar de acordo com os seguintes requisitos:

- Para peças em fibra e logomarca:
 - (1) Resistência à névoa salina (horas)..... 240 (ASTM B117)
 - (2) Resistência a SO² (Rondas)..... 3 (DIN 50018)
 - (3) Resistência a 100% umidade relativa (hs)....480 (ASTM D2247)
 - (4) Resistência a Q.U.V. artificial (horas).....360 (ASTM G53)
 - (5) Aderência.....GR 1 (NBR11003)
 - (6) Dureza Sward (oscilações)..... 40 (ASTM D 2134)
- Para peças metálicas:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 144/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- (1) Resistência à névoa salina (horas)..... 240 (ASTM B117)
- (2) Resistência a SO² (rondas)..... 3 (DIN 50018)
- (3) Resistência a 100% umidade relativa (hs)....480 (ASTM D2247)
- (4) Aderência.....GR 1 (NBR11003)

Os gabinetes, painéis, quadros e invólucros metálicos devem possuir durabilidade compatível com a vida útil especificada para o Sistema, considerando as características ambientais onde serão instalados;

As portas dos gabinetes, painéis e quadros devem possuir ângulo de abertura igual ou superior a 120° (cento e vinte graus), possuir limitador de abertura e serem removíveis por apenas uma pessoa sem a necessidade de remoção de parafusos;

O acesso para interconexão de equipamentos deve ser realizado através de painéis de conectores. Toda interconexão elétrica dos gabinetes com os equipamentos externos a eles deve ser efetuada através dos conectores desses painéis;

A entrada dos cabos deve ser realizada pela parte inferior e ser devidamente protegida através de prensa-cabos, buchas ou similares, a fim de garantir a proteção mecânica aos cabos e o índice de proteção (IP);

Devem ser previstas canaletas internas para a passagem e distribuição dos cabos. Sua ocupação deve considerar também os cabos lançados na montagem e instalação em campo e não deve ultrapassar 80% (oitenta por cento) da capacidade máxima prevista;

Os gabinetes, painéis, quadros e invólucros devem possuir suportes e/ou guias de encaixe para apoio e sustentação de equipamentos, gavetas, módulos, cartões e componentes;

Os gabinetes, painéis, quadros e invólucros devem possuir mecânica construtiva e componentes capazes de suportar vibrações e choques mecânicos existentes nos locais onde serão instalados, conforme definido neste documento;

Os gabinetes, painéis, quadros e invólucros devem possuir proteções, com respectivas sinalizações, junto aos locais onde exista risco de choque elétrico;

Não devem ser realizadas conexões utilizando materiais de valências diferentes, que possam gerar corrosão eletrolítica;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 145/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os gabinetes, painéis, quadros e invólucros devem possuir os seguintes requisitos de identificação:

- Placa externa, instalada na parte frontal, contendo informações relativas ao sistema/função;
- Placa interna de alumínio em local de fácil visualização, que contenha basicamente as seguintes informações: nome do fabricante ou marca, tipo ou número de fabricação, ano de fabricação, índice de proteção (IP) e outras informações necessárias;
- A gravação, a fixação e o material utilizado na identificação devem possuir durabilidade compatível com a vida útil especificada para o Sistema;

O conjunto completo não deve possuir arestas agudas e rebarbas que possam causar ferimentos;

Os gabinetes devem possuir iluminação própria com lâmpadas de baixa emissão de calor e que não provoquem interferências eletromagnéticas; A iluminação deve ser ligada automaticamente quando da abertura da porta que acessa o interior do gabinete e também possuir chave que permita interrompê-la manualmente;

Os gabinetes devem possuir régua contendo 3 ou mais tomadas elétricas de 127 VCA de 3 pinos com dispositivos de proteção elétrica, a serem utilizadas nas atividades de manutenção e teste;

Os gabinetes devem ser concebidos com reserva de 20% (vinte por cento) para interconexões e conexões externas, conectores, réguas terminais, dentre outros, para permitir expansão do Sistema;

As gavetas devem ser concebidas de forma a atender aos requisitos abaixo relacionados:

- Estar acomodadas em gabinetes ou painéis;
- Ter suas partes mecânicas e elétricas independentes de outras gavetas ou módulos, facilitando sua inserção e remoção;
- Possuir dispositivos e identificações que impeçam a inserção de módulos ou cartões em posições indevidas.

Os gabinetes e painéis devem ser concebidos de forma a atender os seguintes requisitos:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 146/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Ser instalados de maneira a permitir o acesso seguro, tanto pela parte frontal como pela sua parte traseira;
- Ter facilidade no acesso, remoção e inserção de componentes, gavetas, módulos ou cartões de circuito impresso, não requerendo a remoção de partes mecânicas ou qualquer outro módulo;
- Ter reforços estruturais de forma a serem auto-portantes e possuir pontos de sustentação que facilitem o transporte até o local de instalação, de forma a não causar danos aos elementos neles contidos e à sua própria estrutura;
- Ter recursos que permitam sua perfeita fixação no local de sua instalação;
- Ser no padrão de 19" (dezenove polegadas) e ter altura de 2,20m (dois metros e vinte centímetros). As formas e dimensões dos gabinetes devem ser padronizadas. As exceções devem ser submetidas à aprovação da CPTM;
- Ser providos de portas frontais e traseiras, removíveis por desencaixe, que tenham maçanetas com trava e chave, e cujo segredo deve ser padronizado para todos os equipamentos do sistema. As maçanetas devem permitir o travamento completo das portas, com a opção de uso ou não da chave para o fechamento;
- Ter porta frontal em vidro temperado e transparente em toda sua extensão, com espessura mínima de 4mm, quando possuir equipamentos e/ou cartões que possuem diagnósticos visuais;
- Todos os espaços não utilizados na parte frontal devem ser preenchidos com painéis cegos, inclusive espaços não utilizados por cartões em gavetas;
- Possuir meios adequados à dissipação de calor gerado por equipamentos nele contidos seja por dispositivos de ventilação forçada ou por convecção, de maneira a manter a temperatura interna de acordo com a especificação dos equipamentos.

8.8 FIOS E CABOS

8.8.1 GERAIS

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 147/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os fios e cabos devem ser fabricados com materiais que proporcionem uma vida útil igual ou superior a 30 anos, considerando o ambiente a que estarão expostos;

Os fios e cabos devem ter características de não propagação e auto-extinção de chamas e de não emissão de fumaça tóxica, de acordo com as normas citadas no capítulo 2 deste documento;

Os fios e cabos utilizados em salas técnicas e operacionais, plataformas, mezaninos, acessos, porões de cabos e trens devem ser de baixa emissão de fumaça, de acordo com as normas citadas neste documento;

A Contratada deve utilizar materiais específicos ou realizar tratamento nas conexões dos cabos a fim de evitar oxidação e / ou corrosão;

O código de cores para os cabos deve seguir a norma NBR8662, de forma que as cores utilizadas obedeçam aos seguintes padrões:

- Azul claro para o neutro;
- Verde/amarelo para os circuitos de aterramento;
- Vermelho para as fases;
- Azul escuro para os circuitos de corrente contínua;
- Preto para circuitos de controle;

Os fios e cabos devem possuir identificação da formação, secção e isolamento de forma indelével ao longo de sua capa externa;

Os condutores de isolamento preta, que formam os cabos múltiplos, devem ser identificados por número de forma indelével;

Os fios e cabos devem ser dimensionados de forma que a corrente nominal não ultrapasse 80% da sua capacidade máxima, considerando o tipo de instalação e o ambiente a que ficarão expostos;

Os fios e cabos para alimentação de motores elétricos devem ser dimensionados considerando a corrente de partida (pico);

Os fios e cabos devem ser blindados sempre que necessário, obedecendo às normas pertinentes dos órgãos regulamentadores relacionadas neste documento;

Todas as fiações ou chicotes que chegam às gavetas e aos módulos devem ser montadas de maneira a ter configuração completa do equipamento. A fiação interna dos gabinetes deve ser executada totalmente em fábrica. A fiação interna

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 148/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

não deve possuir emendas e derivações;

Todos os cabos devem ser dimensionados considerando uma reserva técnica no número de condutores de, no mínimo, 20%.

8.8.2 FIOS E CABOS NO INTERIOR DE GABINETES, PAINÉIS, QUADROS E INVÓLUCROS

8.8.2.1 POTÊNCIA

- Os fios e cabos de potência devem possuir isolamento igual ou superior a 0,6 kV;
- Os condutores isolados - sem cobertura, devem possuir isolamento igual ou superior a 0,6 kV;
- Devem possuir flexibilidade melhor ou igual à classe 2, de acordo com a NBRNM - 280.
- Devem possuir duplo circuito ou serem fechados em malha, de modo a garantir a alimentação dos dispositivos de controle;

8.8.2.2 CONTROLE

- Devem obedecer às Normas NBR7289 e NBR7290 e possuir isolamento igual ou superior a 0,6 kV;
- Devem possuir flexibilidade melhor ou igual à classe 2, de acordo com a NBRNM - 280.

8.8.3 FIOS E CABOS EM REGIÕES DE SALAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

Os fios e cabos devem possuir isolamento igual ou superior a 0,6 kV;

Os fios, cabos e antenas devem ser flexíveis de modo a facilitar a sua instalação em campo.

8.8.4 CABOS ÓPTICOS

Para garantir a eficiência e confiabilidade na transmissão dos Sistemas, os cabos ópticos devem ter características construtivas que, no mínimo, atendam as recomendações TELEBRÁS e as Normas relacionadas neste documento.

8.8.4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS:

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 149/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Cabo de tipo dielétrico;
- Proteção das fibras com construção do tipo “loose” com geléia composta por “absorvedores” de Hidrogênio;
- Enfaixamento do núcleo protegido contra penetração de umidade;
- Capa externa com material resistente a “ozona”, composto não propagador de chamas e de baixa emissão de fumaça;
- Proteção contra roedores;
- O cabo deve suportar uma tensão mínima de puxamento, na instalação, de 2000N.
- Raio mínimo de curvatura sem acrescentar atenuação a nenhuma fibra:
 - Para instalação: 20 vezes o diâmetro do cabo;
 - Para manuseio: 10 vezes o diâmetro do cabo.

8.8.4.2 CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS:

- Fibra óptica monomodo para operar em 1300 nm e 1550 nm;
- Índice de refração: tipo casca casada;
- Atenuação:
 - A 1310 nm - 0,35 dB/km / 0,45 dB/km depois de instalada;
 - A 1550 nm - 0,25 dB/km / 0,35 dB/km depois de instalada,;
 - Devido à não linearidade: 0,10 dB/km;
 - Devido à descontinuidades localizadas: 0,05 dB/km;
 - Devido à diferença entre pontas: 0,10 dB/km;
 - Devido à sensibilidade à macrocurvatura: 0,1 dB/km.
- Comprimento da onda de corte: 1100 - 1280 (nm);
- Diâmetro do campo modal a 1310 nm: 9,0 +/- 0,9 (um);
- Dispersão cromática: (PS/nm² km):
 - Entre 1285 - 1330 nm: 3,5 (PS/ nm² . km);

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 150/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

– Entre 1525 - 1575 nm: 18 (PS/ nm² . km);

- Comprimento da onda de dispersão zero: 1300 - 1330 nm;
- Inclinação da curva de dispersão cromática: 0,092 (PS/ nm² . km).

8.8.4.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

- Diâmetro do núcleo: 8 +/- 1 (mm);
- Diâmetro da casca: 125 +/- 3 (um);
- Não circularidade da casca: 2%;
- Diâmetro do revestimento primário: 250 +/- 10 (um);
- Proof teste: 0,5%;
- Revestimento da fibra óptica: acrilato.

8.8.4.4 EMENDAS DOS CABOS ÓPTICOS

- As emendas dos cabos ópticos deverão ser executadas por métodos de fusão, com equipamentos adequados a estes processos, garantindo emendas perfeitas e com um mínimo de acréscimo da atenuação nas fibras ópticas;
- As emendas dos cabos ópticos com finalidade de derivações/inserções deverão ser feitas nos respectivos distribuidores ópticos, de modo a permitir atuações mesmo durante a operação comercial dos trens;
- As emendas de lançamento dos cabos ópticos poderão ser feitas nos porões de cabos das estações e não devem impedir o lançamento de outros cabos, em futuras instalações;
- As emendas devem suportar as condições ambientais descritas neste documento.

8.9 CONECTORES E ACESSÓRIOS ESPECIAIS

Os conectores e respectivos acessórios devem ser de fácil aquisição no mercado nacional e ser de tecnologia atual;

Devem ser resistentes a óleo, produtos químicos, combustíveis, solventes, soluções de limpeza e à abrasão;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 151/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Devem atender aos requisitos de não propagação e auto-extinção de chama, classe V0 da norma UL-94, relacionada neste documento;

Devem ter as características de baixa emissão de fumaça tóxica e não serem auto-inflamáveis;

Os acessórios, conectores e contatos elétricos devem ser fabricados ou revestidos com materiais de alta resistência mecânica e protegidos contra corrosão;

Os contatos elétricos devem possuir as seguintes características:

- Contatos dourados em conexões que envolvam subconjuntos com transmissão de dados em alta velocidade e baixa corrente;
- Contatos estanhados para os demais conjuntos, que envolvam alta corrente e baixa velocidade de transmissão de dados;

A Contratada deve considerar as necessidades de isolamento e rigidez dielétrica para todo o equipamento, dimensionando barramentos e conectores para os maiores níveis de tensão e corrente existentes e/ou especificados;

Os conectores utilizados nas interligações dos módulos ou cartões de circuito impresso às gavetas devem ser do tipo "plug-in", preferencialmente no padrão "Euro-Connector";

Para equipamentos instalados ao longo da via não são admitidos conectores em que os próprios condutores dos cartões sejam usados como superfície de contato, como no caso dos "Edge-Connectors";

Os conectores dos cartões de circuito impresso e dos módulos não devem servir de suporte mecânico aos mesmos;

Os conectores devem possuir dispositivos mecânicos para prevenir erros de conexão;

Os conectores utilizados nas interligações dos módulos ou cartões de circuito impresso às gavetas devem possibilitar um número igual ou maior a 1000 (mil) ciclos de inserção, sem que sejam alteradas suas características mecânicas e elétricas;

Os conectores devem possuir identificação dos pinos no seu próprio corpo, que deve ser coincidente quando acoplados os conectores macho à fêmea;

Os conectores devem possuir mecanismos que impeçam sua desconexão involuntária, em função das condições de vibração e choque do ambiente a que

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 152/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

estarão sujeitos;

Os cabos dos conectores devem ser fornecidos com folga no comprimento, para permitir a remoção dos mesmos.

Todas as conexões dos cabos aos conectores devem ser executadas por terminais específicos, não sendo permitida a utilização do próprio condutor;

Os conectores e adaptadores para cabos ópticos devem apresentar:

- Projeto e desenho que facilite sua instalação e evite erros na conexão;
- Terminação com rabicho ("pig-tail") e possuir um Kit para acomodação do conector e emendas de fusão, tanto no Distribuidor Óptico como no bastidor do Sistema usuário da fibra;
- O polimento empregado no conector deve garantir uma perda de retorno mínima de 70 dB nos comprimentos de onda de 1300 e 1500 nm;
- Apresentar uma perda de inserção típica de 0,2 dB e máxima de 0,4 dB nos comprimentos de onda de 1300 e 1500 nm;
- Apresentar ferrolho mecânico de 2,5mm de diâmetro, de cerâmica de zircônio com inserto de liga cobre-níquel (cogumelo), efeito mola (10N), guia anti-rotativa;
- Apresentar processo de alinhamento do núcleo através de dupla cunhagem;
- Todos os materiais que compõem o conector (plug e adaptador) devem ser não tóxicos e não causadores de índice de refração;
- Os materiais devem ser para uso em temperatura entre -40° a +85°C;
- Guias acopladas;
- Mecanismo "push-pull";
- Defletores nos adaptadores que bloqueiam a radiação laser ao remover-se o conector;
- Proteção automática do ferrolho contra incidência acidental de radiação laser;
- Proteção automática contra sujeira e ranhuras;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 153/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Codificação mecânica e através de cores, disponível no plug e no adaptador;
- Fácil e rápida modificação das codificações.

8.10 EQUIPAMENTOS, MÓDULOS E CARTÕES ELETRÔNICOS

Os materiais que compõem os equipamentos, módulos e cartões eletrônicos devem ter as características de baixa emissão de fumaça tóxica, não serem auto-inflamáveis e não propagadores de chama;

Todos os equipamentos e módulos devem ser fornecidos com sua fiação completa e providos de todos os acessórios necessários a um perfeito funcionamento.

Os equipamentos e módulos devem ser montados em gabinetes e os cartões de circuito impresso preferencialmente em gavetas;

Os equipamentos e módulos, alojados na parte frontal dos gabinetes e cartões de circuito impresso, alojados em gavetas, devem possuir placas frontais de acabamento, fixação e identificação;

Os equipamentos, módulos e cartões eletrônicos devem ser identificados quanto à sua função, grupo, número de série e revisão. Esta identificação deve ser de fácil visualização e ter correspondência com os diagramas esquemáticos;

Os equipamentos, módulos e cartões eletrônicos que desempenham funções semelhantes (cartões processadores, fontes, cartões de entrada e saída etc.), devem ser totalmente intercambiáveis, sem a necessidade de reconfigurações e alterações;

Os equipamentos, módulos e cartões devem ser substituídos sem requerer ajustes de outros equipamentos, cartões ou módulos e sem interromper a operação do Sistema, exceto em situações que possam afetar a segurança de pessoas e/ou do Sistema;

Os equipamentos, módulos e cartões eletrônicos devem possuir pontos de medição, injeção e monitoração de sinais devidamente identificados e com fácil visualização e acesso, de modo a facilitar as atividades de manutenção. Estes pontos não devem ser vulneráveis a um manuseio inadvertido;

Os equipamentos, módulos e cartões eletrônicos não devem utilizar componentes cuja fabricação ou processo de fabricação estejam descontinuados;

Os equipamentos, módulos e cartões eletrônicos não devem ser fornecidos

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 154/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

quando sua fabricação estiver descontinuada ou em processo de descontinuidade;

Os equipamentos, módulos e cartões eletrônicos devem funcionar sem alteração de suas funções e desempenho sob as condições ambientais descritas neste documento;

Os componentes utilizados em equipamentos, módulos e cartões eletrônicos devem possuir data de fabricação não superior a 2 anos, contada do início da fabricação do equipamento;

Os módulos e cartões eletrônicos devem possuir dispositivos para fixação e travamento que permitam a sua fácil instalação e remoção. Quando removidos, não é permitido que peças pequenas para a sua fixação se soltem;

Os módulos e cartões eletrônicos devem possuir dispositivos que impeçam sua inserção em posições indevidas;

Os módulos e cartões eletrônicos, utilizados com a função de entrada e saída de sinais digitais ou para comunicação, devem possuir reserva igual ou superior a 20% (vinte por cento) do total de sinais ou de canais de comunicação, para permitir expansão futura;

Os módulos e cartões eletrônicos não devem utilizar componentes ajustáveis em campo ou trem;

Nota: A utilização de componentes variáveis e ajustáveis em módulos e cartões eletrônicos é admitida apenas para ajustes de laboratório, a fim de se determinar o valor do componente a ser utilizado em campo ou no trem;

Os módulos eletrônicos e cartões não devem utilizar jumpers, straps, chaves e outros dispositivos de configuração removíveis;

Nota: Casos excepcionais dependem de aprovação da CPTM;

Os módulos não devem ter sua massa superior a 10 kg (dez quilogramas);

Os componentes elétricos e eletrônicos devem ser montados em cartões de circuito impresso;

Nota: Componentes que não possam ser montados em cartões de circuito impresso devem ser montados em módulos com características dimensionais e mecânicas padronizadas.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 155/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os componentes devem ser identificados na placa de circuito impresso de forma indelével e coerente com os respectivos esquemas elétricos;

Os cartões de circuito impresso devem ser projetados e fabricados respeitando os seguintes requisitos:

- Devem ser confeccionados com material laminado epóxico, a base de tecido de fibra de vidro, estampável a frio e revestido de cobre, tipo FR-4, classificação G-10 ou com tecnologia comprovadamente igual ou superior;
- Devem ter espessura igual ou superior a 1,6 mm;
- Devem ser protegidos por verniz isolante ou outro tipo de material de proteção, com as seguintes características:
 - (1) Baixa emissão de gases tóxicos e corrosivos;
 - (2) Flexível e transparente;
 - (3) Resistente a fungos e umidade;
 - (4) Suportar temperaturas de até 120 °C;
 - (5) Não ser auto-inflamável;
 - (6) Não ser propagador de chama.
- Devem utilizar técnicas de camadas para plano de terra, “striplines”, filtros e outras que se fizerem necessárias;
- O leiaute interno dos cartões de circuito impresso deve ser efetuado de forma a minimizar as distâncias elétricas, as trocas de informações entre cartões, induções e interferências eletromagnéticas entre cartões e componentes, bem como os efeitos colaterais de indutâncias, capacitâncias e resistências parasitas dos condutores;
- Não é permitida a utilização de "flat-cables" ou similares diretamente soldados ao cartão de circuito impresso. Todas as conexões devem ser realizadas através de conectores.

8.11 MATERIAIS E ACESSÓRIOS PARA MONTAGEM E INSTALAÇÃO

São considerados materiais e acessórios de instalação todos aqueles necessários à montagem e instalação de equipamentos, tais como: chumbadores, vergalhões,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 156/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

caixas de passagem, caixas de junção, eletrodutos, parafusos, porcas, arruelas, adesivos, braçadeiras, suportes, mastros, prensa cabos, buchas, emendas, espaguetes, luvas, conectores e outros;

Os materiais e acessórios utilizados para montagem e instalação dos equipamentos do Sistema devem possuir as seguintes características:

- Características construtivas que garantam uma perfeita fixação e abrigo de todos os elementos envolvidos, considerando os locais e condições ambientais onde instalados;
- Garantir que não sejam alterados os índices de proteção (International Protection - IP) estabelecidos para os equipamentos e dispositivos a serem instalados;
- Características físicas que garantam uma durabilidade compatível com a vida útil especificada para o Sistema;
- Ser de fácil aquisição no mercado nacional;
- Ser de material ou possuir tratamento adequado contra oxidação e corrosão em função das condições de utilização e ambientais de onde instalados. Deve-se prever novo tratamento na região da peça, que durante o processo de instalação sofreu retrabalho, como furos e recortes;
- Todos os suportes constituídos de partes metálicas deverão receber tratamento superficial anticorrosivo, sendo a galvanização a fogo obrigatória para instalação na via;
- Chumbadores, buchas, vergalhões, braçadeiras, parafusos, porcas e arruelas utilizados na via e regiões a céu aberto ou regiões cobertas que podem sofrer ação do tempo devem ser de aço inoxidável;
- As superfícies de chapa em aço inoxidável deverão ser apenas escovadas;
- Todas as superfícies pintadas devem ser submetidas a uma base de cromato de zinco ou uma base epóxi;
- Todas as superfícies metálicas utilizadas como contatos elétricos devem ser tratadas com ouro, prata ou uma combinação adequada desses metais;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 157/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Possuir características de baixíssima emissão de fumaça e toxicidade;
- Ser anti-inflamáveis e não propagadores de chama, atendendo a norma UL94 - V0;

Não é permitida a utilização de terminais tipo “FAST ON” e “garfo”.

8.12 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Os dispositivos de proteção contra surtos e sobretensão devem ser usados para prevenir efeitos destrutivos em componentes eletrônicos, rede de computadores e instalações elétricas;

A coordenação de proteção elétrica do projeto deve atender os requisitos da IEC 61312;

A proteção deve ocorrer entre a linha de alimentação e o neutro e deste para o terra, entre a linha de sinais e desta para o terra;

Para sinais em frequência, deve-se prever proteção por meio de filtros e dispositivos de proteção;

A tensão de “clamping” dos dispositivos deve ser da ordem de 1,5x do valor da tensão nominal da linha de alimentação e dados, considerando-se o valor de flutuação da tensão na linha;

Os dispositivos, em caso de falha, não devem permanecer curto-circuitados;

As condições de falha dos dispositivos de proteção para linha de alimentação devem gerar uma sinalização visual junto ao corpo do dispositivo;

A substituição dos dispositivos deve ser feita de forma rápida, por meio de um Sistema “plug-in”. As conexões utilizadas neste Sistema devem suportar condições de vibração e demais condições ambientais descritas neste documento;

É permitida a utilização de dispositivos híbridos, desde que atendam os requisitos estabelecidos neste documento;

Os dispositivos devem atender os requisitos de fabricação e testes de Normas internacionais, como VDE-0675, IEC 1643 e IEC 61644, recomendações “K” do ITU-T e UL 1449;

A capacidade de interrupção dos fusíveis de corrente alternada deverá atender a todos os níveis de corrente e fator de potência do sistema nas situações de falhas, energização, etc.;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 158/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os fusíveis devem obedecer às normas IEC 269-1 e 269-2 e a sua fixação nos respectivos porta-fusíveis deve ser efetuada por terminais do tipo encaixe sob pressão ou tipo faca e, se possível, faca e parafuso.

8.13 CONSOLES

As consoles devem permitir sua instalação nas salas operacionais definidas para este fornecimento;

As consoles devem prever o abrigo e suporte de todos os equipamentos dos Postos de Controle e do Sistema de Telecomunicações, como rádios, telefones e possuir superfície de apoio e de trabalho para o Operador;

As consoles devem ser concebidas e desenvolvidas atendendo aos requisitos de ergonomia definidos para o fornecimento;

As consoles devem ser concebidas e desenvolvidas atendendo aos requisitos de interferência eletromagnética, definidos para o fornecimento;

As consoles devem possuir meios adequados para a dissipação de calor gerada pelos equipamentos nela instalados, seja através de dispositivos de ventilação forçada ou por convecção, de maneira a manter a sua temperatura interna dentro dos valores especificados para as condições de trabalho requeridas pelos equipamentos;

As consoles devem possuir índices de proteção igual ou superior ao IP 53, de acordo com a norma NBRIEC60529;

As consoles devem ser fabricadas utilizando chapas de aço com espessura igual ou superior a 2 mm (dois milímetros);

As consoles devem possuir reforços estruturais que permitam o seu transporte até o local de instalação sem que ocorram danos à sua própria estrutura;

Os materiais utilizados nas consoles devem ser pintados com tinta texturizada e possuir tratamento contra corrosão, bem como respeitar as normas definidas para o fornecimento;

Nota: As cores das consoles serão definidas durante a etapa de consolidação de projeto.

Devem ter recursos que permitam sua perfeita fixação e nivelamento ao piso;

Devem estar providas de portas que tenham travas por chave com segredo

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 159/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

padronizado;

A console deve permitir acesso tanto pela frente quanto pela parte traseira;

As formas e dimensões das consoles devem estar em sintonia com os padrões arquitetônicos e serem aprovadas pela CPTM na etapa de Consolidação de Projeto;

As partes metálicas devem estar eletricamente conectadas e possuir um único ponto de aterramento externo, visando o atendimento dos requisitos técnicos definidos para o fornecimento;

Possuir mecânica construtiva e componentes internos capazes de absorver e resistir a vibrações e choques mecânicos existentes nos locais onde instaladas;

Devem ser livres de arestas agudas e rebarbas que possam provocar ferimentos por corte;

Devem possuir espaço interno para acomodação, em locais de fácil acesso, de régua de terminais e tomadas de alimentação;

Devem possuir régua com 3 a 5 tomadas elétricas de 127 Vca para utilização em atividades de manutenção, além das necessárias para alimentar os equipamentos nela instalados;

A entrada dos cabos na console deve ser realizada pela sua parte inferior e ser devidamente protegida através de prensa-cabos, buchas, e outros meios adequados, com o objetivo de garantir proteção mecânica e o índice de proteção (IP) da mesma;

Os componentes, fios e acessórios utilizados na console não devem ser auto-inflamáveis, propagadores de chamas ou emitirem fumaças tóxicas.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 160/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

9 REQUISITOS DE MONTAGEM, DESMONTAGEM E INSTALAÇÃO

9.1 GERAIS

A Montagem, desmontagem e Instalação dos equipamentos devem atender os seguintes requisitos:

- Não provocar interferências na linha ou trecho operacional;
- Não provocar interferências com a arquitetura e obras civis;
- Considerar as dimensões fornecidas no projeto civil;

O acabamento e a instalação de novos equipamentos devem estar em concordância com o projeto arquitetônico do local;

As interfaces de montagem, desmontagem e instalação realizadas pela Contratada não devem interferir no fluxo e rotina dos passageiros na linha e trens;

A Contratada deve restabelecer as características arquitetônicas e civis após a retirada das estruturas e equipamentos obsoletos sob sua responsabilidade;

A Contratada deve realizar as atividades de montagem, desmontagem e instalação dos equipamentos em campo, de acordo com o Plano e Procedimentos de Montagem, Desmontagem e Instalação de Sistema e Equipamentos, o Projeto de Instalação e a norma NBRISO 9001;

Todas as atividades devem seguir os critérios de segurança, higiene e medicina do trabalho, conforme as normas específicas vigentes, relacionadas nesta ET;

Os serviços, materiais, ferramentas e acessórios utilizados pela Contratada devem estar em conformidade com os requisitos e normas especificadas neste documento;

A CPTM poderá, a seu critério, intervir nas atividades de montagem, desmontagem e instalação quando verificar desvio na qualidade de materiais, serviços e acabamentos;

A Contratada deve sanar quaisquer interferências que venham a ocorrer durante as etapas de instalação, montagem e desmontagem dos equipamentos, sob sua responsabilidade;

A Contratada deve disponibilizar informações adicionais relacionadas ao projeto, a

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 161/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

montagem, desmontagem e instalação, sempre que solicitadas pela CPTM;

Todos os gabinetes, painéis, suportes, acessórios e demais equipamentos devem ser fixados de forma que a estabilidade da instalação do conjunto seja mantida durante toda a vida útil do sistema;

A Contratada deve identificar externamente os equipamentos, acessórios, caixas de junção, fios e cabos, em local de fácil visualização, atendendo aos seguintes requisitos:

- As informações referentes à identificação devem estar em conformidade com o projeto e serem submetidas à aprovação da CPTM antes da implementação;
- Os cabos devem ser identificados pela função, dentro e fora dos gabinetes, painéis, quadros e caixas, a cada 50 (cinquenta) metros, na mudança de nível ou modo de acomodação e nas extremidades quando acomodados em eletrodutos;
- Cabos, conectores, terminais, módulos, cartões e demais equipamentos devem ser identificados em local de fácil visualização, devendo conter informações a respeito do tipo (identificação, função, local de conexão, etc.). As identificações devem ser iguais às apresentadas no projeto de instalação;
- Os fios que chegam do campo devem ser identificados pela função e ponto de conexão junto a borneira de conexão;
- Os cabos e chicotes de fiação devem ser identificados pela função e/ou ponto de conexão de acordo com os diagramas elétricos. Para os chicotes intergabinetes, devem ser identificados também o destino em ambas as extremidades;
- A gravação e o material utilizado na identificação e fixação devem possuir durabilidade compatível com a vida útil do sistema, do material, das instalações e/ou dos cabos utilizados, considerando as condições ambientais a que estará sujeito;
- A fixação da identificação deve ser realizada de maneira a não danificar o cabo, não permitir descolamento, desprendimento ou deslocamento do local onde fixado durante toda a vida útil do sistema, do material e/ou do cabo utilizado;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 162/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A retirada de materiais, entulhos e equipamentos remanescentes da implantação é de responsabilidade exclusiva da Contratada;

A retirada de materiais, entulhos, cabos, suportes, equipamentos e demais itens decorrentes da atividade de desmontagem é de responsabilidade exclusiva da Contratada, sendo seu destino informado pela CPTM;

A Contratada deve considerar, durante as atividades de montagem, desmontagem e instalação, a convivência com a operação comercial, atividades de manutenção corretiva e preventiva da CPTM, veículos de manutenção e montagem e desmontagem de outros Sistemas;

Nota: Devem estar previstas atividades no período noturno, no caso de interface com sistemas em operação comercial.

As atividades de montagem, desmontagem e instalação realizadas pela Contratada não devem interferir no fluxo e rotina dos usuários da CPTM;

As atividades de montagem, desmontagem e instalação realizadas pela Contratada nas salas operacionais não devem interferir na rotina dos funcionários;

A instalação e montagem do cabeamento estruturado, de fios, cabos, conectores e demais itens devem ser realizadas em conformidade com as normas especificadas neste documento;

Os cabos e chicotes de fiação devem ser terminados em conectores múltiplos, em blocos ou régua de terminais, pino ou dispositivo de conexão;

Os cabos que chegam nos conectores devem ser fornecidos com folga no comprimento, de modo a permitir a sua remoção.

9.2 REQUISITOS DE PROJETO DE MONTAGEM, DESMONTAGEM E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS/EQUIPAMENTOS

O Projeto de Montagem, Desmontagem e Instalação do Sistema e Equipamentos deve ser concebido de modo a ter todas as informações necessárias para garantir a segurança, qualidade e uniformidade na realização dos serviços;

O Projeto deve apresentar estratégias das atividades de montagem, desmontagem e instalação quando houver interface ou paralelismo entre os equipamentos/sistemas atuais com os novos, viabilizando a implantação sem comprometer a operação comercial;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 163/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O Projeto deve prever que a Montagem e Instalação dos novos equipamentos não interfiram no acesso de pessoas, na operação e na funcionalidade dos equipamentos existentes e dos que permaneçam;

A Contratada deve revisar e incorporar no Projeto existente, todos os detalhes referentes à instalação de seus novos equipamentos e dos que saírem sob sua responsabilidade.

9.2.1 SALAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS, PLATAFORMAS, MEZANINOS E ACESSOS

A Contratada deve considerar a área disponível para a alocação de seus equipamentos;

Contemplar no novo leiaute das salas, a instalação, de maneira justapostos, dos novos gabinetes e dos existentes que possuem funções afins, considerando os espaços existentes com os espaços que serão disponibilizados pela retirada dos gabinetes a serem desativados;

Considerar os limites impostos pelas obras civis, a necessidade de novos furos embutidos em lajes e paredes, as dimensões do ambiente, o gabarito dinâmico do trem e facilidade de acesso do pessoal de manutenção, a preservação dos requisitos funcionais do Sistema, segurança física e a livre passagem de pessoas;

A localização dos equipamentos não deve interferir com o campo visual dos operadores, usuários e com a comunicação visual a ser implantada ou existente.

9.2.2 CAMINHAMENTO DE CABOS

O projeto deve prever que todos os cabos lançados devem estar acomodados em suportes, bandejas, calhas ou eletrodutos;

Será permitida a utilização dos caminhamentos existentes, compartilhando espaços com os cabos já instalados e com os novos cabos de outros Sistemas, desde que haja respeito às normas, recomendações e requisitos especificados neste documento;

Nota: Não será permitida a utilização quando o caminhamento estiver obstruído, danificado ou em situações que o lançamento dos novos possam causar danos aos cabos já existentes.

O projeto deve prever que o caminhamento e acomodação dos novos cabos não

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 164/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

comprometam a atividade de retirada dos cabos que perderão sua função;

Deve ser previsto no projeto a identificação e retirada dos cabos que perderão sua função. Após a implantação, o Projeto deve ser revisado excluindo os cabos retirados;

Todos os meios utilizados para acomodação dos cabos devem ser detalhados no projeto, apresentando suas características técnicas e dimensionais e identificados pela função;

O projeto deve prever cuidados especiais com os cabos do sistema quanto às interferências eletromagnéticas geradas por cabos de outros Sistemas, devido ao compartilhamento ou proximidade de caminhamentos.

9.2.3 DETALHES TÍPICOS

O projeto deve possuir detalhes construtivos, dimensionais, do conjunto montado, de materiais e de acabamento utilizados para fabricação e montagem;

O projeto deve possuir vistas, cortes, gabarito e identificação de materiais utilizados na instalação dos equipamentos, suportes e acessórios;

O Projeto deve possuir tabelas elétricas “de - para” utilizadas nas conexões dos cabos aos equipamentos, acessórios e trilhos, com respectivas identificações a serem colocadas nos cabos;

O Projeto deve possuir detalhe típico para cada instalação.

9.3 REQUISITOS DE MONTAGEM

A montagem dos equipamentos e acessórios deve ser executada com acabamento completo (luvas, guarnições, vedações, prensa cabos, cabos protegidos, partes mecânicas e anilhas), de acordo com o projeto e respeitando os padrões ergonômicos, estéticos e arquitetônicos do local de instalação;

Todas as interferências que venham a ocorrer durante a montagem de equipamentos em campo com a arquitetura, obras civis e com outros equipamentos são de responsabilidade da Contratada, e suas respectivas soluções devem ser aprovadas pela CPTM.

9.4 REQUISITOS DE DESMONTAGEM

A Contratada deve garantir que o índice de proteção (IP) dos equipamentos

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 165/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

instalados não seja comprometido pelas atividades de desmontagem;

A retirada dos cabos, desmontagem dos equipamentos e acessórios deve ser executada por completo, restaurando os aspectos estéticos e arquitetônicos do local de instalação;

Todas as interferências que venham a ocorrer durante a desmontagem de equipamentos em campo com a arquitetura, obras civis e com outros equipamentos são de responsabilidade da Contratada, e suas respectivas soluções devem ser aprovadas pela CPTM.

A Contratada só poderá iniciar o processo de desmontagem dos equipamentos atuais do SCC, quando o novo sistema do CBTC (SCC e SSC) estiver estabilizado, operando em sua plenitude, sem nenhuma pendência técnica ou operacional, estando o mesmo considerado aprovado pela CPTM.

9.5 REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

A Contratada deve instalar os equipamentos e acessórios de forma a impedir a ocorrência de má fixação de peças e conexões, soldas frias, rebarbas, choques elétricos e outras não conformidades que venham a comprometer a segurança de pessoas ou a funcionalidade do Sistema;

A acomodação dos novos cabos não devem comprometer a retirada dos equipamentos, acessórios e cabos que perderão sua função;

A distribuição, amarração e curvatura dos cabos não devem causar esforços mecânicos nos mesmos, nos conectores e terminais;

A Contratada deve garantir que o índice de proteção (IP) especificado em projeto dos equipamentos se mantenha após a montagem e instalação;

A execução do aterramento e demais conexões devem atender aos requisitos contidos neste documento;

Durante o processo de montagem e instalação, todos os equipamentos ou trechos da via, onde temporariamente existirem pontos com níveis de tensão capazes de causar choques elétricos e não protegidos, devem ser isolados e identificados, segundo as normas especificadas vigentes, relacionadas neste documento;

Após a instalação de cada equipamento, suas carcaças metálicas devem ser aterradas de forma a se eliminar a possibilidade de ocorrência de choques elétricos, bem como evitar interferências no funcionamento de equipamentos;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 166/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

As emendas de fios e cabos metálicos devem seguir os seguintes critérios:

- Somente será permitida uma emenda por quilômetro, sendo que o lance mínimo do cabo, a ser emendado, deve ter comprimento igual ou superior a 300 metros;
- Serem uniformes, mantendo suas características elétricas, mecânicas e de qualidade do material, conforme especificações do fabricante. O processo de emenda deve ser previamente aprovado pela CPTM;
- Para os fios e cabos alojados em eletrodutos, as emendas devem ser realizadas dentro de caixas de passagem;
- As emendas dos cabos com finalidade de derivações/inserções devem ser realizadas através de conectores específicos ou por meio de soldas (este método somente poderá ser utilizado em condições específicas, após aprovação da CPTM), preservando as características mecânicas, elétricas e de isolamento;

As emendas dos cabos ópticos devem seguir os seguintes critérios:

- Serem uniformes, mantendo suas características ópticas, mecânicas e de qualidade do material, conforme especificações do fabricante. O processo de emenda deve ser previamente aprovado pela CPTM;
- As emendas com finalidade de derivações/inserções devem ser realizadas em distribuidores ópticos.

Não é permitida a colocação de logotipo de Fornecedores nos equipamentos a serem instalados em área pública.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 167/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

10 REQUISITOS DE MANUTENÇÃO

10.1 GERAIS

A concepção dos equipamentos, módulos, cartões, “software”, instalação e demais produtos integrantes do fornecimento devem permitir facilidades na realização de atividades de manutenção preditiva, preventiva e corretiva;

A concepção dos equipamentos, módulos e cartões não deve requerer a utilização de ferramentas mecânicas especiais nas atividades de manutenção, montagem e desmontagem (quando aplicável);

Devem ser previstas facilidades de acesso a pontos de testes e monitoração de sinais nos módulos e cartões para a realização das atividades de manutenção preditiva, preventiva e corretiva em campo;

Não serão permitidos ajustes e calibrações nos equipamentos em campo. Caso sejam imprescindíveis, estes devem ser realizados no próprio módulo, preferencialmente através de software;

O acesso ou substituição de módulos e cartões defeituosos não deve requerer a remoção, desmontagem e ajustes de outros cartões ou módulos;

A substituição de qualquer item deve ser realizada com o equipamento energizado, para que não haja interferências funcionais em outros cartões, módulos, equipamentos ou sistemas, exceto em situações que comprovadamente afetem a segurança de pessoas ou do sistema;

Os equipamentos, módulos, cartões eletrônicos e interfaces de comunicação devem ser dotados de dispositivos de autodiagnóstico de falhas sinalizáveis localmente, através de led's, displays ou interface para computadores (no caso de equipamentos microprocessados) ou remotamente, em tempo real;

As falhas devem ser sinalizadas e registradas de maneira que seja possível a sua imediata identificação, utilizando-se de recursos visuais e mensagens, que possam ser interpretadas sem a necessidade de consulta a manuais, tabelas ou outras referências;

Os alarmes e indicações de falhas devem ser diferenciados por níveis de degradação, a serem definidos em conjunto com a CPTM;

A consulta dos eventos registrados durante a operação do sistema (comandos,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 168/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

indicações e falhas) deve ser realizada de forma “on line” e “off line”, sem prejuízo do desempenho ou interrupção do funcionamento da aplicação do sistema;

Modificações nos itens fornecidos somente podem ser realizadas com prévia análise, aprovação da documentação e autorização da CPTM.

10.2 DISPONIBILIDADE DAS INFORMAÇÕES DE MANUTENÇÃO

Devem ser previstos recursos para o envio, em tempo real, de dados de falhas dos equipamentos aos Postos de Controle, às IHM's Portáteis de Manutenção e ao Centro de Informações da Manutenção e Engenharia (CIM), os quais devem registrar e tratar as informações;

Devem ser previstos recursos para o envio de diagnósticos preditivos e preventivos dos equipamentos, em tempo real, aos Postos de Controle, IHM's Portáteis de Manutenção e o Centro de Informações da Manutenção e Engenharia (CIM);

Todos os diagnósticos devem ser tratados por níveis de tendência de degradação, serem registrados no registrador de eventos dos Postos de Controle e no Centro de Informações da Manutenção e Engenharia (CIM) e estarem disponíveis para as IHM's Portáteis de Manutenção;

As informações devem ser estruturadas de forma a facilitar sua consulta e entendimento. As mensagens devem estar no idioma português (Brasil) e suas estruturas devem ser aprovadas pela CPTM.

10.3 IHM'S PORTÁTEIS DE MANUTENÇÃO

As IHM's Portáteis de Manutenção devem possibilitar a modificação de parâmetros ajustáveis dos equipamentos e a verificação dos demais itens, para a realização de manutenção corretiva, preventiva e preditiva do sistema;

As IHM's Portáteis de Manutenção deverão ser dotadas de recursos de software que possibilitem a atuação da equipe de manutenção em todos os equipamentos do Sistema CBTC ou seja, servidores, concentradores, redes locais, módulos de controle dos painéis, interfaces lógicas e operacionais do SCC e nos equipamentos dos PCL's e equipamentos do sistema de sinalização (SSC);

As IHM's Portáteis de Manutenção devem possibilitar a monitoração do registro de todos os eventos dos equipamentos e módulos do sistema, inclusive as informações que trafegam nos meios de comunicação;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 169/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

As IHM's Portáteis de Manutenção devem possuir aplicações específicas, que viabilizem o diagnóstico exaustivo dos itens do sistema, apresentando os resultados, através de gráficos de desempenho, como processamento, taxa de comunicação e de erros, tempo de resposta, entre outros;

Devem possuir robustez, de modo a permitir o seu correto funcionamento e integridade nas condições ambientais descritas neste documento, no transporte e no uso a que estarão sujeitos, devido à utilização pelas equipes de manutenção;

Devem possuir bolsa ou mala adequada à proteção e transporte da IHM, inclusive de seus respectivos acessórios;

As IHM's Portáteis de Manutenção devem possuir serviços de suporte e assistência técnica no Brasil.

10.4 INSTRUMENTOS, FERRAMENTAS, DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS DE MANUTENÇÃO

Os instrumentos, ferramentas e dispositivos utilizados para a manutenção dos equipamentos e sistemas em campo e laboratório devem:

- Ser ergonômicos, de fácil calibração, operação, leitura e entendimento de resultados. Seus comandos, chaves, pontos de ligação, indicadores e demais recursos devem ser devidamente identificados;
- Possuir caixas, bolsas ou malas adequadas à sua proteção e transporte, inclusive de seus respectivos acessórios;
- Possuir manuais técnicos que descrevam todos os recursos disponíveis, de operação e manutenção;

Os equipamentos de manutenção em campo devem:

- Possibilitar sua utilização em laboratório;
- Ter características de portabilidade, permitindo o transporte de hardware e software de um ambiente para outro (ambiente computacional da jiga de testes para o campo e vice-versa);
- Serem do tipo portátil, com alimentação própria de energia, com baterias recarregáveis, com autonomia igual ou superior a 2,5 (duas e meia) horas em uso e sem “efeito memória”;
- Possuir massa não superior a 10 (dez) Kg;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 170/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Suportar choques mecânicos e quedas acidentais de alturas de até 1,3 metros, sem sofrer danos físicos e funcionais;
- Permitir que as medidas e resultados obtidos sejam independentes do posicionamento do próprio equipamento no local;

Nota: Caso isso não seja possível, admite-se a utilização de dispositivos ou gabaritos de fácil utilização e com orientações que facilitem o seu correto posicionamento. Devem ser fornecidos procedimentos detalhados para a realização das medidas.

Não devem gerar interferências eletromagnéticas que comprometam o funcionamento de outros equipamentos pertencentes ou não ao Sistema fornecido;

Devem ser imunes a ruídos e interferências eletromagnéticas externas, que possam comprometer seu funcionamento;

Devem possuir robustez, de modo a permitir o seu correto funcionamento e integridade nas condições ambientais descritas neste documento, no transporte e no uso a que estarão sujeitos, devido à utilização pelas equipes de manutenção;

Possuírem proteção elétrica contra curto-circuito, sobretensão e descarga elétrica;

Serem configuráveis e permitir alterações que visam corrigir, adaptar ou aperfeiçoar seu funcionamento e/ou aplicação;

Possuir serviços de suporte e assistência técnica no Brasil;

Durante o período de garantia do sistema, caso seja constatada a necessidade de outros instrumentos, ferramentas ou dispositivos, estes devem ser fornecidos pela Contratada.

10.5 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

O Planejamento das Atividades de Manutenção deve contemplar estratégias necessárias às atividades de manutenção corretiva, preventiva e preditiva, de modo a garantir os índices de confiabilidade e disponibilidade especificados para o sistema. Seu conteúdo deve estar inserido no Manual de Manutenção do equipamento ou sistema.

Nos estudos de confiabilidade e de manutenibilidade devem ser considerados:

- As curvas de distribuição de probabilidade de vida (Análise de Dados de Vida) de todos os módulos e equipamentos;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 171/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Os dados amostrais analisados produzidos através de ensaios. Admitir-se os resultados de ensaios acelerados;
- As justificativas que as condições funcionais dos testes são semelhantes ao ambiente operacional;
- As justificativas dos métodos estatísticos utilizados na análise;
- Os principais modos de falha ocorridos durante o teste.

10.5.1 MANUTENÇÃO PREDITIVA

A manutenção preditiva deve estar baseada na verificação e análise de desvios e variações de desempenho do funcionamento dos equipamentos, obtidos pela comparação dos parâmetros monitorados em relação aos valores nominais e especificados;

As informações dos desvios de funcionamento dos equipamentos devem ser disponibilizadas às equipes de manutenção no momento em que a curva de tendência do desvio atinja o nível crítico antes de colocar o equipamento em falha.

10.5.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

As atividades de manutenção preventiva devem abranger inspeção, limpeza, lubrificação, ajustes, calibração, testes e medições em todos os equipamentos, determinados pelas informações do fabricante, pelo tempo de funcionamento, pelas condições ambientais e pelas características dos mesmos;

A concepção do sistema, equipamentos e dispositivos não devem requerer atividades de troca de componentes periódica de forma preventiva;

Os equipamentos eletro/eletrônicos não devem requerer manutenção preventiva em períodos inferiores a 6 meses;

10.5.3 MANUTENÇÃO CORRETIVA

Os equipamentos e dispositivos devem permitir que a manutenção corretiva em campo seja capaz de diagnosticar e restabelecer o sistema, respeitando os Tempos Médios para Reparo (MTTR) especificados;

As atividades de manutenção corretiva em campo devem ser efetuadas através da substituição de placas ou módulos;

O restabelecimento do sistema deve ser realizado com os equipamentos ligados a

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 172/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

fim de minimizar as interrupções operacionais, exceto em situações que afetem a segurança de pessoas ou do sistema;

Quando verificado o excesso de manutenção corretiva em um determinado item do sistema, a Contratada deve realizar estudos visando corrigir eventuais erros de utilização ou projeto. A solução deve ser aprovada pela CPTM e sem ônus a esta;

Os diagnósticos de falhas dos equipamentos devem ser enviados aos Postos de Controle, para o Centro de Informações da Manutenção e Engenharia (CIM) e disponibilizados para as IHM's Portáteis de Manutenção.

10.6 SOBRESSALENTES

A quantidade de sobressalentes de módulos, cartões, peças e componentes deve ser suficiente para manter a operação do sistema durante o Período de Garantia;

A relação e quantidade de sobressalentes a ser fornecida devem ser aprovadas pela CPTM;

A quantidade de sobressalentes deve ser justificada através de um memorial de cálculo, que considere os valores de confiabilidade, a quantidade de equipamentos instalados, os prazos de reparo e, se for o caso, os prazos de fabricação e/ou importação;

Os sobressalentes adquiridos que perderem sua atualidade, dentro ou fora do Período de Garantia, por motivos de modificação e/ou substituição por erro de projeto, por material inadequado ou por utilização de mão-de-obra de má qualidade devem ser substituídos pela Contratada, sem ônus para a CPTM;

Todos os sobressalentes recomendados devem possuir as mesmas características técnicas e qualidade dos originais, e devem ser perfeitamente intercambiáveis, sem a necessidade de ajustes e adaptações;

Os sobressalentes devem ser fornecidos quando da liberação do equipamento ou sistema para a operação comercial.

10.7 SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DURANTE OS PERÍODOS DE OPERAÇÃO ASSISTIDA E DE GARANTIA

A Contratada deve disponibilizar equipamentos de apoio e pessoal técnico especializado em software e hardware para sanar falhas ou desvios durante o Período de "Operação Assistida", atuando em conjunto às equipes de operação e manutenção da CPTM;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 173/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A Contratada deve prestar suporte e assistência técnica durante o Período de Garantia sempre que solicitada;

A Contratada deve prestar os esclarecimentos necessários à realização das atividades de manutenção, quando solicitada pela CPTM;

Todas as atividades da Contratada relacionadas ao sistema, equipamentos e acessórios, como verificação, ensaio, teste, manutenção, devem ser acompanhadas por um ou mais representantes da CPTM.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 174/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

11 REQUISITOS DE TREINAMENTO

11.1 GERAIS

A Contratada deve elaborar um cronograma específico para todas as atividades de treinamento;

A Contratada deve ministrar treinamentos de hardware e software para todos os equipamentos especialmente desenvolvidos;

Nota: Cabe a CPTM definir quais os equipamentos de prateleira que deverão possuir treinamento detalhado de hardware e software.

O Programa de Treinamento deve conter os seguintes tópicos:

- Objetivos de cada módulo;
- Detalhamento do conteúdo a ser ministrado;
- Carga horária de cada módulo;
- Número e qualificação dos Instrutores;
- Infra-estrutura do treinamento;
- Materiais didáticos para os treinandos;
- Seqüência do conteúdo de cada módulo;
- Pré-requisitos exigíveis dos treinandos;
- Quantidade de treinandos por turma;
- Métodos de avaliação teórica e prática a serem aplicados;
- Locais de realização dos treinamentos teóricos e práticos;

Nota: Cada treinamento prático deve ser precedido pelo treinamento teórico necessário à sua compreensão.

Os treinamentos e materiais didáticos devem ser ministrados e elaborados na língua portuguesa (Brasil);

Os treinamentos devem possibilitar um total domínio do desenvolvimento,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	Nº CONTOLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 175/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

implantação, manutenção e operação do sistema a ser fornecido;

A carga horária diária do treinamento não deve ultrapassar o período de 08 (oito) horas;

Os treinamentos devem ser subdivididos em módulos, de maneira a:

- Possibilitar o perfeito entendimento do seu conteúdo, capacitando e habilitando os treinandos no desempenho de suas atividades;
- Possibilitar o seu entendimento sem a necessidade de ensino de outras unidades para complementá-lo, exceto aquelas que objetivam proporcionar uma visão geral do funcionamento do sistema.

A aprovação do local da realização dos treinamentos ficará a critério exclusivo da CPTM;

Contratada deve fornecer toda a infra-estrutura necessária aos treinandos, como transporte, alimentação e acomodação;

Todos os treinamentos devem ser gravados e editados pela Contratada com recursos audiovisuais, que possam ser utilizados em treinamentos futuros pela CPTM;

Os currículos dos instrutores que executarão os treinamentos devem ser aprovados pela CPTM e sua qualificação e capacitação didática devem ser devidamente comprovadas;

A Contratada deve apresentar à CPTM, o Programa de Treinamento, a metodologia, a didática e o material do treinando a serem utilizados nos treinamentos, cabendo à CPTM a sua aprovação;

Os materiais didáticos utilizados nos treinamentos devem contemplar as configurações, instalações e esquemas utilizados no fornecimento;

Os treinamentos devem ser realizados com utilização de manuais de treinamento;

Nota: Podem ser utilizados, como material de apoio, manuais de operação, manutenção, hardware e software, esquemas elétricos e eletrônicos, diagramas, listagens de software e demais documentos necessários à perfeita qualificação dos treinandos;

Devem ser utilizados todos os recursos necessários para a perfeita compreensão dos treinamentos, incluindo instrumentos, ferramentas, computadores,

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 176/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

simuladores, materiais audiovisuais, retroprojetores, data-show, videoconferência, entre outros;

Os treinamentos de software devem abranger o sistema operacional, linguagem, compiladores, ligadores, scripts específicos, arquitetura, metodologia, geração e demais ferramentas utilizadas pelo sistema;

A CPTM realizará verificações do nível de aprendizado dos treinandos durante o transcorrer do treinamento e, se constatado o não atendimento às expectativas de aprendizado, a Contratada deve corrigir de imediato as deficiências;

A Contratada deve realizar a devida suplementação do treinamento, sempre que houver modificações no sistema decorrentes de erro ou adequações no projeto;

Todos os treinamentos devem possuir as partes teórica e prática:

- Teórica: deve compreender, de forma detalhada, as tecnologias, especificações, características técnicas, descrição funcional e operacional, interfaces, desempenho, requisitos de segurança, degradação, fluxo de informações relacionadas à seqüência e tempos, procedimentos a serem aplicados à operação, manutenção preditiva, preventiva e corretiva, bem como a compreensão de toda arquitetura utilizada no sistema;
- Prática: deve compreender todos os itens referentes às atividades de operação, manutenção preditiva, preventiva e corretiva, bem como a compreensão global do funcionamento dos equipamentos, envolvendo verificações de sinais, ajustes e simulação de falhas, que passem a ser vivenciadas pelos treinandos.

O treinamento prático deve possibilitar a cada treinando executar individualmente cada seqüência operacional ou de manutenção prevista para o equipamento, visando o perfeito entendimento e capacitação do treinamento;

Os equipamentos a serem utilizados durante os treinamentos práticos devem ser iguais aos fornecidos;

Os treinamentos devem ser subdivididos da seguinte forma:

- Desenvolvimento e capacitação;
- Operação;
- Manutenção preditiva, preventiva e corretiva em campo;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 177/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Manutenção corretiva em bancada (laboratório).

11.2 DESENVOLVIMENTO E CAPACITAÇÃO

A Contratada deve proporcionar o desenvolvimento e capacitação dos técnicos da CPTM nas tecnologias, métodos e processos utilizados no fornecimento, de forma a abranger:

- Conhecimento das novas tecnologias utilizadas;
- Desenvolvimento do projeto de hardware e software;
- Características funcionais e operacionais;
- Simuladores de segurança e desempenho;
- Todas as ferramentas e programas necessários para o desenvolvimento e manutenção de todos os softwares do sistema;

Nota: Para os softwares de prateleira, deve abranger o sistema operacional, o banco de dados, os compiladores, os montadores, os link-editores e outros utilizados no fornecimento;

- Ferramentas de configuração do software (controle do desenvolvimento e versão do software);
- Técnicas de implantação, configuração e operação;

Os treinamentos de Desenvolvimento e Capacitação devem possibilitar:

- Entendimento do projeto;
- Entendimento das filosofias de manutenção e operação;
- Análise de documentos técnicos;
- Acompanhamento da implantação;
- Modificação de projetos.

11.3 OPERAÇÃO

Os treinamentos devem possibilitar uma visão completa das partes integrantes dos sistemas e equipamentos do fornecimento, de maneira a possibilitar a operação

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 178/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

segura dos mesmos em condições de funcionamento normal e degradada, abrangendo:

Todas as funcionalidades do sistema e equipamentos;

Procedimentos operacionais;

Técnicas de identificação de falhas do sistema e equipamentos.

11.4 MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA E CORRETIVA

Os treinamentos devem capacitar os treinandos para realizar manutenções preditiva, preventiva e corretiva em campo dos equipamentos, abrangendo:

Descrição funcional do sistema, equipamentos, módulos e cartões;

Detalhamento dos sinais, níveis de tensão e corrente monitoráveis em campo;

Configuração dos módulos e cartões do sistema e equipamentos;

Procedimentos de manutenção, de configuração, de programação, de testes, de ajustes, de desmontagem e montagem de partes;

Técnicas de identificação de falhas do sistema e equipamentos;

Simulação prática de falhas do sistema e equipamentos;

Técnicas que permitam, através de diagnósticos dos equipamentos, a atuação da manutenção preditiva;

Detalhamento de equipamentos e ferramentas especiais envolvidas na atividade da manutenção.

11.5 MANUTENÇÃO CORRETIVA EM BANCADA (LABORATÓRIO)

Os treinamentos devem possibilitar a realização de manutenção corretiva dos módulos e cartões em nível de bancada, abrangendo:

Descrição funcional básica do sistema;

Descrição funcional detalhada dos equipamentos, módulos e cartões;

Descrição funcional detalhada do hardware e software das jigas e ferramentas especiais fornecidas;

Detalhamento dos circuitos elétricos e eletrônicos, dos sinais, níveis de tensão e configuração dos módulos e cartões;

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 179/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Procedimentos de manutenção, configuração, programação, testes, ajustes, desmontagem e montagem de partes;

Técnicas de identificação de falhas;

Simulação de falhas.

11.6 TREINAMENTO DE EQUIPAMENTOS DE PRATELEIRA

O treinamento deve capacitar os treinandos a:

Conhecer suas funções;

Conhecer as características técnicas;

Operar;

Configurar e/ou programar;

Conhecer a funcionalidade dos módulos e cartões;

Conhecer a funcionalidade dos equipamentos e ferramentas de apoio;

Diagnosticar falhas;

Realizar manutenção preditiva, preventiva e corretiva em campo.

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 180/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

12 REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

12.1 GERAIS

Os documentos técnicos devem ser revisados pela Contratada para atender às necessidades do fornecimento e aos comentários realizados pela CPTM;

Nota: Eventuais comentários não atendidos pela Contratada devem ser justificados.

12.2 FORMATAÇÃO DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS

Todos os documentos técnicos devem ser elaborados nos padrões A0, A1, A2, A3 e A4. Os padrões A0, A1 e A2 devem ser utilizados para esquemas, desenhos e projetos de instalação e os padrões A3 e A4 para textos, tabelas, figuras e diagramas;

Devem ser utilizados nos desenhos, os carimbos padronizados e estabelecidos pela CPTM, segundo a Instrução de Serviço NI.01/002 e NS.GFP/001 que estabelecem os procedimentos para emissão de documentos técnicos.

Os anexos, inseridos nos documentos técnicos, devem ter a sua identificação, formatação e quantidade de páginas na folha de rosto e nas folhas internas.

Nota: Os documentos técnicos elaborados nos padrões A0, A1, A2 e A3, que não sejam específicos do fornecimento, podem ser entregues no padrão do fabricante. Devem possuir campos para código do documento no padrão da CPTM, revisão, visto dos responsáveis técnicos da Contratada e CPTM, documentos de referência, datas de emissão e aprovação e o número sequencial/total de folhas. Os campos podem ser realizados através de carimbos, previamente aprovados, desde que a visualização em mídia eletrônica seja possível;

12.2.1 DOCUMENTOS NOVOS

Devem ser utilizados nos documentos, os padrões CPTM, segundo a Instrução de Serviço NI.01/002 e NS.GFP/001 que estabelecem os procedimentos para emissão de documentos técnicos.

Todos os documentos técnicos devem ser elaborados no idioma Português

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 181/182
	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – __/__/__	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – __/__/__
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

(Brasil), à exceção dos Manuais Técnicos de equipamentos de prateleira (fonte de alimentação, conversores, monitor de vídeo e similares), onde admite-se o próprio manual que acompanha o produto, desde que no idioma Inglês ou Espanhol, apresentado como anexo a um documento no padrão definido pela CPTM;

Todo documento técnico em arquivo eletrônico deve possuir assinatura eletrônica, certificada por entidade a ser acertada entre as partes após a assinatura do contrato;

Na elaboração de textos, planilhas e desenhos técnicos a Contratada deverá utilizar softwares que gerem arquivos doc, xls e dwg, compatíveis com os softwares Microsoft Word, Excel e AutoCAD, respectivamente. A entrega final destes arquivos deve ser acompanhada, também, das respectivas folhas de estilo utilizadas.

Os manuais e guias de utilização e de instalação dos utilitários, ferramentas, montadores, compiladores e, sistemas operacionais e demais softwares utilizados devem ser fornecidos em versões oficiais, com as respectivas licenças de uso em nome da CPTM, atendendo aos requisitos do fabricante e demais exigências legais.

12.2.2 REVISÃO DE DOCUMENTOS EXISTENTES

A CPTM disponibilizará seus documentos originais em papel, papel vegetal ou mídia eletrônica, o que existir, para serem revisados pela Contratada;

Os documentos técnicos originais da CPTM devem ser revisados, refeitos ou redesenhados pela Contratada para incorporar as adequações ao novo fornecimento.

Documentos originais sem mídia editável, quando revisados, devem ser entregues também em arquivo para visualização.

Para documentos originais com arquivo editável, devem ser fornecidos, após a revisão, além do documento original, o novo arquivo editável;

Quando não existir documento original do Projeto a ser modificado, a Contratada deve gerar um documento, incorporando os novos detalhes aos já existentes;

A Contratada, pela sua conveniência, pode gerar novo documento técnico incorporando os novos detalhes aos já existentes, não utilizando-se dos originais

TÍTULO Modernização do Sistema de Controle Centralizado (SCC) da Linha 8 - Diamante, para atendimento à tecnologia CBTC - "Communications-Based Train Control"			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-B-99-99-0199/4-Y00-003	N ° CONTROLE AN9046-9	REVISÃO A	PÁGINA 182/182
 CPTM	ÁREA GES	VERIFICAÇÃO/DATA Walter Sanuki – _/ _/ _	APROVAÇÃO/DATA Nilton Herculin – _/ _/ _
PROJETISTA Ductor/Setepla	Nº CONTRATO 822270201100	VERIFICAÇÃO/DATA Amaury B. Santos – 08/05/09	APROVAÇÃO/DATA Marco A. Peixoto – 08/05/09
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

disponibilizados pela CPTM;

Todo documento técnico em arquivo eletrônico editável deve possuir assinatura eletrônica.

12.3 ENTREGA

Todos os documentos técnicos encaminhados para análise devem ser entregues através de arquivo eletrônico e 3 cópias em papel sulfite;

Todo documento técnico entregue para análise deve estar completo e acompanhado dos documentos que são nele referenciados;

Os documentos técnicos aprovados devem ser enviados à CPTM da seguinte forma:

- Deverá estar em sua versão “as built”;
- Deverá ser entregue em mídia ótica que atenda o estado da arte atual (CR-ROM, DVD-ROM, etc.);
- 1 (uma) cópia em papel sulfite, para documentos no formato A4, e em papel vegetal, para os formatos A0, A1, A2 e A3, com todas as folhas contendo carimbo e rubrica dos responsáveis técnicos (da Contratada e da CPTM).
- 3 (três) cópias em papel sulfite dos originais assinados.