



Anexo 4 – Projeto de Referência VLT do Subúrbio



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
3.	CONCEPÇÃO DO PROJETO	6
4.	CONDICIONANTES GERAIS RELACIONADOS ÀS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	8
4.1	Condições de Suporte para as Fundações	9
4.2	Condicionantes de Drenagem	10
4.3	Condicionantes Operacionais e de Manutenção	12
4.4	Condicionantes Geométricos e Estruturais.....	12
4.5	Condicionantes Locacionais	12
5.	MATERIAL RODANTE	13
6.	PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO	13
6.1	Anteprojeto e Projetos Executivos	15
6.2	Roteiro para Desenvolvimento dos Projetos Executivos	16
6.2.1	Projeto Geométrico.....	17
6.2.2	Projeto de Pavimentação	17
6.2.3	Projeto de Obra de Arte Especial	18
6.2.4	Projeto de Obras de Contenção	19
6.2.5	Projeto de Sinalização e Segurança Viária.....	19
6.2.6	Projeto de Iluminação	20
6.2.7	Projeto de Urbanização	20
6.2.8	Projeto de Paisagismo	20
6.2.9	Projeto Arquitetônico das Paradas de Embarque e Desembarque.....	21
6.3	Canteiro de Obras	21
6.4	Especificações Técnicas	21
6.5	Apresentação Final do Projeto de Intervenção Urbana	22
7.	PARADAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE	22
8.	IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	23
8.1	Obras de Implantação da Superestrutura e Infraestrutura das Vias do VLT.....	24
8.1.1	Trecho 1.....	24
8.1.2	Trechos 2 e 3	25
8.2	Obras de Implantação das Paradas	25
8.3	Obras no Sistema Viário	26
8.4	Remanejamento das Redes de Serviços Públicos	27



8.5	Marcos operacionais	27
9.	PATIO DE MANUTENÇÃO	27
9.1	Oficinas do Pátio de Manutenção	29
9.2	Sistema Viário de Acesso ao Pátio e de Circulação Interna.....	29
10.	DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS PARA A IMPLANTAÇÃO.....	29
10.1	Remoção/Remanejamento de Interferências	29
10.2	Desvios de Tráfego.....	30
10.3	Comunicação Social	31
11.	SISTEMAS	31
11.1	Sistema de Energia.....	31
11.2	Sistema de Rede Aérea	32
11.3	Sistemas de Telecomunicações	34
11.4	Sistema de Sinalização e Controle.....	34
11.5	Sistema de Controle Semafórico	35
12.	INSTALAÇÕES OPERACIONAIS.....	36
12.1	Centro de Controle Operacional – CCO	36
12.2	Pátio de Manutenção e Estacionamento dos VLTs	39
12.3	Pátio de Manobra	40
13.	DESAPROPRIAÇÕES.....	40
14.	TRABALHO TÉCNICO SOCIAL	41
15.	ACESSIBILIDADE.....	42
16.	ENTORNOS.....	42
17.	EXPANSÕES.....	43
17.1	Integração com o SMSL.....	44
17.2	Expansão com Implantação do VLT Metropolitano	44
18.	ACRÔNIMOS UTILIZADOS.....	45
19.	GLOSSÁRIO / TERMINOLOGIAS.....	45
20.	NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA ÓRGÃOS NORMATIZADORES	46
20.1	Normas Técnicas Aplicáveis	47
20.2	Aterramento	47



20.3	Barramentos, Conectores, Fios e Cabos Elétricos	47
20.4	Confiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade	48
20.5	Controle de Qualidade	49
20.6	Instalações Elétricas	49
20.7	Ensaio Gerais, Materiais, Pinturas, Esforços Mecânicos e Níveis de Ruído	49
20.8	Proteção Elétrica, Interferência e Compatibilidade Eletromagnética	50
20.9	Segurança	50
20.10	Sinalização Metroferroviária e Equipamentos Específicos	51
20.11	Software e Sistemas de Informação	51
20.12	Telecomunicações	52
20.13	Terminologia	53
20.14	Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho – Ministério do Trabalho	53

1. INTRODUÇÃO

Este Anexo tem por objetivo apresentar, em linhas gerais, o projeto de referência do VLT do Subúrbio ligando o bairro do Comércio a Ilha de São João, incluindo os sistemas, o material rodante, bem como as condicionantes que deverão ser obedecidas no desenvolvimento do Anteprojeto e do Projeto Executivo deste empreendimento. Cabe ao licitante a verificação e avaliação da conformidade das informações, bem como o levantamento de informações complementares necessárias para o conhecimento do problema para elaboração do Plano de Trabalho e do Plano de Negócios.

Cabe exclusivamente aos licitantes o dimensionamento de quantitativos e custos das obras do VLT, bem como a avaliação quanto ao aproveitamento parcial das instalações já existentes, desde que aprovado previamente pelo Concedente. Fica estabelecido que todos os riscos decorrentes do aproveitamento da infraestrutura existente são exclusivos da Concessionária.

O Projeto de Referência apresentado neste Anexo foi concebido, de forma geral, para o modal VLT, devendo a contratada respeitar os parâmetros mínimos estabelecidos que forem aplicáveis ao modal adotado, podendo a Concessionária propor condições distintas em quantidade e qualidade, desde que previamente aprovado pelo Concedente.

Considerando ainda tratar-se de um Projeto Referencial, é possível a apresentação pela Concessionária de propostas alternativas de implantação do VLT, inclusive quanto ao seu traçado, sujeita sua execução à prévia aprovação pelo Concedente.

Todos os elementos sumariados neste Anexo estão contidos, de forma mais detalhada, nos documentos referenciados e postos nos Apêndices. Havendo divergências entre as disposições contidas neste Anexo e seus Apêndices, prevalecerão as aqui estabelecidas.

2. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Projeto de Referência do VLT do Subúrbio prevê a implantação de um Sistema de Veículo Leve sobre Trilhos - VLT, ou outro modal equivalente de transporte público urbano sobre trilho ou guia que o sustente, estabilize e guie, movido a propulsão elétrica e com capacidade de transporte de, no mínimo, 600 (seiscentos) passageiros por composição, numa primeira fase, entre o Comércio, na Av. da França, e a localidade de Ilha de São João, em Simões Filho, numa extensão aproximada de 19,9 km, visando garantir à população um sistema de transporte confiável, seguro, rápido e confortável.

Os principais objetivos do Projeto são:



- Implantar um novo trecho de corredor ferroviário por VLT, ligando o Centro Antigo a partir do Bairro do Comércio, nas proximidades do Elevador Lacerda e do Mercado Modelo até a Estação da Calçada;
- No trecho do atual Trem do Subúrbio, hoje em operação pela Companhia de Transportes do Estado da Bahia - CTB, entre as Estações Calçada e Paripe, requalificar a via permanente e implantar todos os sistemas modernos e necessários;
- Entre a Estação Paripe, ao longo da Av. São Luís de Paripe, até a localidade de Ilha de São João, em Simões Filho, reimplantar no corredor ferroviário, antes existente e atualmente desativado, o novo sistema em VLT.

O Projeto está condicionado com passagens em nível estrategicamente localizadas, para travessia de veículos e pedestres, prevendo ainda a implantação e padronização das paradas, todas elas dotadas de acessibilidade e plataformas de embarque/desembarque no mesmo nível do piso do veículo.

3. CONCEPÇÃO DO PROJETO

A concepção do Projeto de Referência segue as orientações dos Planos e Programas existentes nas esferas federal, estadual e municipal e as normas brasileiras vigentes. Nesse contexto, é importante que sejam registrados alguns princípios e diretrizes que o nortearam, tais como:

- Implantação de um sistema de transporte público coletivo de qualidade, integrado e rápido;
- Minimização do impacto das intervenções propostas sobre o fluxo de tráfego existente em Salvador e Região Metropolitana;
- Minimização dos impactos ambientais provocados pelo sistema de transporte urbano;
- Atenção para o partido urbanístico do conjunto de estruturas a ser implantado de modo a minimizar o impacto visual;
- Promoção da modicidade das tarifas a serem cobradas no sistema de transporte metropolitano proposto, considerando a integração tarifária.
- Sustentabilidade operacional da gestão do sistema;
- Integração física e/ou operacional com os sistemas de transporte público coletivo urbano rodoviário, ferroviário e não motorizado existentes nos Municípios de Salvador e Região Metropolitana;
- Implantação, ao longo da malha férrea já existente, de um tratamento urbanístico contemplando passeios, travessias, áreas para serviços, estacionamentos e sinalização;
- Implantação de bicicletários e/ou paraciclos, além de ciclovias e/ou ciclofaixas e/ou

ciclorrotas no entorno imediato às paradas, onde as condições topográficas locais permitirem;

- Melhoria na acessibilidade no entorno imediato às paradas;
- Deverá ser previsto o fechamento lateral da via no trecho Calçada – Ilha de São João a fim de garantir a segurança operacional e do usuário, assegurando, porém, a permeabilidade visual. Deverão ser previstas no anteprojeto passagens para pedestres e veículos através de travessias em níveis e/ou outros dispositivos em pontos estratégicos do traçado, respeitando o Projeto de Referência e considerando a experiência do usuário.

Deverão ser observados outros projetos em desenvolvimento ou em fase de implantação pela Prefeitura Municipal de Salvador - PMS e pelo Governo do Estado para as devidas compatibilizações com o Projeto Executivo do VLT.

Os elementos de referência para o desenvolvimento do Anteprojeto e do Projeto Executivo têm por objetivo não somente estabelecer as características e especificações técnicas que o projeto do VLT do Subúrbio deve observar, mas, primordialmente, estabelecer os parâmetros para as exigências operacionais, em termos mínimos, que garantam a prestação do serviço adequado aos usuários e a adequada continuidade da integração física e operacional entre o VLT e demais modais em operação na cidade.

O VLT do Subúrbio tem sua diretriz de traçado desenvolvida majoritariamente ao longo da malha férrea já existente, sobretudo no trecho Calçada / Paripe, onde opera o sistema de Trens do Subúrbio, e caracteriza-se ainda pela inserção da ligação Calçada/Comércio, que se dará pela implantação de via permanente em canteiro central das Avenidas Oscar Pontes e da França.

As condicionantes e diretrizes básicas para a substituição do atual sistema de trens foram definidas e aprovadas pelo Governo do Estado, contemplando o planejamento global e estratégico da Região Metropolitana de Salvador. Desta forma, o VLT está devidamente alinhado e compatibilizado com importantes estudos e projetos de transporte em andamento para a região, tais como:

- Integração com Novos Corredores de Transporte: esta integração deve ocorrer através do Corredor Estruturante Transversal, Linha Vermelha que interliga Paripe / São Tomé de Paripe, à Orla de Salvador.
- Integração com o Sistema Metroviário de Salvador e Lauro de Freitas SMSL: esta integração deverá ocorrer através da Estação Lapa ou da Estação Retiro do SMSL. A Concessionária deverá apresentar os estudos de que trata a subcláusula 4.7.1 do Contrato considerando tanto a integração do VLT com o SMSL através da Estação da Lapa, quanto sua integração através da Estação Retiro, de modo que a eleição do traçado a ser adotado dependerá dos resultados desses estudos.

Em razão do grande volume de tráfego de veículos e de pedestres no Trecho Comércio / Calçada, considera-se muito importante a minimização dos transtornos durante o período de construção, buscando-se a utilização de processos construtivos menos impactantes e de menor interferência com o tráfego local, devendo a Concessionária preparar um Plano de Contingência, que considere a menor interferência no tráfego, em especial nas vias principais e estruturais.

4. CONDICIONANTES GERAIS RELACIONADOS ÀS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Alguns condicionantes, independentemente da sua natureza, podem modificar as condições de implantação e mesmo de operação do Empreendimento, quando da incorporação de modais alternativos diferentes dos tradicionalmente utilizados para implantação de estruturas ferroviárias direcionadas para o transporte de passageiros.

Tem surgido com muita frequência e em abundância novos sistemas de transporte de passageiros sobre trilhos ou mesmo guias, que apresentam conveniências direcionadas a determinado tipo de demanda e ou para o enfrentamento de determinada tipologia morfológica ou mesmo formas diferenciadas de ocupação do solo.

As novas tecnologias ofertadas atualmente pelo mercado, tanto as relacionadas com a infraestrutura de suporte para os veículos em trânsito sobre guias (trilhos e outros), como para o próprio material rodante e até para os componentes de comunicação, operação, segurança e conforto, incluindo incremento da velocidade operacional, tem oferecido vantagens circunstanciais e até genéricas, incluindo nestas reduções de custo, rapidez de implantação, facilidades operacionais, segurança e sobretudo conforto ao usuário deste tipo de transporte.

Estas tecnologias incorporam avanços tecnológicos decorrentes da evolução natural da ciência convertida e aplicada a conveniência dos empreendedores e a melhoria de vida das populações, considerando as suas necessidades de deslocamento em seus diversos tipos e formas, englobando as de necessidade e até as de lazer ou mesmo turismo.

Pretende-se, portanto, ao admitir a incorporação de novas alternativas, tecer comentários a respeito de alguns condicionantes, que são pela sua natureza afetados diferencialmente, na medida em que a superestrutura ofertada como alternativa de modal se afaste significativamente do modelo tradicional utilizado até pouco tempo em nosso país em todos os componentes da estrutura ferroviária incluindo a superestrutura de apoio como as diversas tipologias de veículos que utilizadas ao longo de nossa história ferroviária.

Todos os comentários serão, portanto, relacionados e referenciados a esta tipologia de

sistema que utilizamos no passado e do qual conhecemos as vantagens e deficiências.

4.1 Condições de Suporte para as Fundações

Se considerados os diversos tipos de modais apoiados ou direcionados por trilhos, guias ou outras formas de condicionamento direcional, as seguintes situações podem ocorrer:

Superestrutura continua flexível → Esta situação é a comumente utilizada para a grande maioria dos modais apoiados sobre o solo, principalmente naqueles que apresentem capacidade de suporte menos elevada e ou solos expansivos. Consta geralmente de uma camada de sub lastro inerte granular, de uma camada de lastro de brita de granulação grossa, uma grade guia com dormentes de diversos tipos de materiais, variando da madeira ao concreto e até metálico e trilhos geralmente de aço.

Superestrutura continua rígida ou semirrígida → Nos últimos anos vem sendo utilizada cada vez mais para modais apoiados em solos com capacidade de suporte mais elevados, utilizando em sua superestrutura de apoio lastros em concreto, armado ou não e dormentes tipo galocha embebidos no concreto do lastro e em certas situações até trilhos embutidos diretamente no lastro de concreto. Algumas situações apoiam-se o lastro de concreto diretamente sobre pavimentos existentes de concreto asfáltico.

Superestrutura com apoios individuais espaçados e articulados em seu conjunto linear → Esta tipologia atende aos modernos modais com plataforma elevada, de concreto ou mesmo metálicas, apoiada sobre pilares isolados ou mesmo pórticos, espaçados e geralmente articulados ao longo da via. Este tipo de superestrutura requer uma estabilização bastante eficiente das estruturas de apoio, requerendo dispositivos de ancoragem que possam resistir a ação dos esforços decorrentes da ação dinâmica da movimentação dos veículos e do próprio peso das estruturas, além dos recalques diferenciais que geralmente ocorrem em solos incompetentes quanto às movimentações horizontais que acontecem em certas tipologias de solos expansivos (massapê)

As condições atuais das fundações ao longo do trecho são as seguintes:

Trecho Comércio – Calçada → Todo o trecho apoia-se em antigo aterro executado sobre o mar, mas já completamente estabilizado pela ação do tráfego e do tempo. Não se tem registro de recalques diferenciais ao longo deste trecho.

Todo o trecho é revestido por pavimento com revestimento em concreto asfáltico usinado a quente, que não apresenta sinais de deformação ou recalques diferenciais, podendo ser utilizado como sub lastro da superestrutura ferroviária, se o modal for de apoio no solo, evitando-se assim a interferência significativa com os sistemas urbanos de serviços (água, drenagem, comunicações, gás etc).

Caso se utilize neste trecho estruturas com apoios individuais espaçados, os indicadores disponíveis apontam para a existência de fundações de viadutos e edificações de porte, ao longo do trecho que não apresentaram indícios de deformações ou recalques, mesmo se considerando o já referido aterro sobre o mar.

Trecho Calçada –Paripe → Neste trecho já existe, funcionando a mais de cento e trinta anos uma superestrutura ferroviária tradicional continua flexível apoiada sobre um sub-leito composto por solos de natureza diferenciada variando da resistência média até a ocorrência significativa de solos expansivos, incluindo nestes trechos afetados por gradientes hidráulicos expressivos, que podem afetar a alteração mais expressiva das montmorilonitas e por via de consequência o aparecimento de massapê.

Os registros sobre o comportamento deste trecho como fundação de superestrutura ferroviária apoiada no solo apontam para alguns incidentes de deslocamento horizontal decorrentes de alterações de rocha provocadas por ação de gradientes hidráulicos, inclusive escorregamentos recentes que provocaram a desativação de uma das linhas durante bastante tempo.

No caso de superestruturas rígidas ou semirrígidas e principalmente as isoladas para trechos elevados, requerem cuidados mais acurados para manutenção da estabilização das fundações, no que respeita a recalques diferenciais ou mesmo deslocamentos horizontais.

Trecho – Paripe – Ilha de São João → Neste trecho já existiu, mas está desativado há bastante tempo, uma superestrutura ferroviária para modais apoiados no solo.

Os registros indicam a presença de solos expansivos ao longo de todo o trecho, com a ocorrência de gradiente hidráulico em São Luiz nas proximidades do Viaduto ferroviário da Estada da Base Aérea com formação recente de massapê com movimentações horizontais (estrutura de arrimo existente danificada).

A partir da travessia do Rio Macacos, acrescente-se a ocorrência também de solos expansivos o efeito de estuário deste rio com as consequentes variações de maré.

Neste trecho como um todo, os modais apoiados sobre estruturas contínuas rígidas e semirrígidas e os elevados são mais duramente afetados, no que respeita às dificuldades de manutenção da estabilização.

4.2 Condicionantes de Drenagem

O trecho Comércio – Calçada é atendido por obras de drenagem de construção antiga, isoladas, executadas complementarmente aos dispositivos existentes e outros executados ao longo dos anos de forma precária e sem considerar a crescente ocupação e impermeabilização do solo, constituindo-se em sistemas dispersos, isolados e de

funcionamento precário que se sujeitam frequentemente a inundações significativas.

A existência, ao longo do trecho, de dois pontos baixos dificulta ainda mais esta situação, que é condicionada em seu lançamento final pela relação entre as cotas de superfície e as de maré máxima, dificultando bastante a implantação de modais ferroviários apoiados sobre o pavimento existente, já que as ampliações são limitadas geometricamente aos elementos dimensionais horizontais. No caso de superestrutura elevada não são afetados por estes condicionantes

Neste trecho existem grandes dificuldades com a implantação dos dispositivos drenante nos trechos de lançamento até o mar, em decorrência dos condicionantes geométricos de cotas de maré e da existência de bloqueios edificados nas proximidades dos pontos baixos.

No trecho Calçada – Paripe o aumento da impermeabilização do solo urbano ao longo de mais de cem anos, provocou a incapacidade parcial de escoamento das águas pluviais nos sistemas drenantes nas travessias em talvegues existentes e os construídos ao longo do tempo em todo o sistema ferroviário em operação.

Atualmente a grande maioria das travessias em bueiros de talvegue no trecho em operação da ferrovia existente, funcionam com inundações significativas durante todo o tempo de ocorrência das chuvas normais e principalmente nas consideradas precipitações críticas. Assim, os bueiros existentes ao longo deste trecho, se consideradas estruturas de via apoiada diretamente no solo, necessitam de ampliações para atendimentos das precipitações críticas.

Acrescente-se o fato de que os condicionantes decorrentes das cotas de maré máxima relacionadas com as cotas do subleito limitam as ampliações geometricamente ao plano horizontal.

Trecho – Paripe – Ilha de São João, onde a ferrovia foi desativada, não existem sistemas drenantes a considerar. Há necessidade de implantar novos sistemas drenantes e recuperar, reforçar e ampliar as OAC's e OAE's existentes, a exemplo da ponte sobre o rio dos Macacos.

Ao longo de quase todo este trecho deverá ser avaliada a necessidade de implantação de drenos subterrâneos, no lado direito, sentido Calçada – Ilha de São João, no sentido de minimizar as consequências dos gradientes hidráulicos existentes.

Estes comentários aplicam-se somente aos trechos apoiados sobre o solo já que os elevados não são afetados pelo escoamento superficial, natural ou canalizado sob a forma de bueiros, dispositivos drenantes e sistemas.

Nos trechos onde as soluções extrapolem a faixa de domínio da ferrovia, além do previsto

no Projeto de Referência, a Concessionária deverá apresentar ao Poder Concedente as soluções para os devidos encaminhamentos.

4.3 Condicionantes Operacionais e de Manutenção

No trecho, Comercio – Calçada foram apontadas algumas passagens em nível que devem ser avaliadas no que respeita a necessidade real, configuração geométrica e restrições operacionais.

No trecho Calçada – Ilha de São João existem atualmente algumas passagens em nível consideradas pela CTB, na Baixa do Fiscal utilizada apenas por pedestres, em Praia Grande, Periperi (acesso a Cidade de Plástico), Coutos (após a Estação) e Paripe (Rua Eduardo Dotto). Existem outras funcionando em caráter clandestino, que devem ser avaliadas.

No caso de trechos elevados deixa de ser considerado a necessidade de passagem em nível desde que sejam garantidos na elevação das travessias os gabaritos rodoviários oficiais (DNIT).

É necessária a implantação de Aparelhos de Mudança de via (AMV's) que constituem-se de equipamentos eletromecânicos operados por sistemas elétricos ou eletrônicos e requerem condições geométricas locais mais amplas, devendo portanto, serem destacados e considerados detalhadamente em razão dos custos e do incremento de cuidados e riscos operacionais decorrentes.

Para os pátios de manutenção os proponentes devem avaliar os espaços requeridos, destacando a geometria, arquitetura, condições de circulação, disposição das edificações e localização dos aparelhos de mudança de via, principalmente se usados trechos elevados.

4.4 Condicionantes Geométricos e Estruturais

Existe uma travessia marítima hoje atendida pela Ponte de São João, que deve ser avaliada considerando-se a modificação, reforço ou adequação necessária, considerando o direcionamento e amplitude dos esforços a serem transmitidos as estruturas existentes.

Existem dois tuneis de pequeno porte que apresentam atualmente deficiências geométricas e estruturais que devem ser avaliados, se requeridos para utilização, apresentando-se os requisitos necessários para modificação, ampliação, reforço estrutural ou outra forma de transposição da morfologia que garanta a funcionalidade da tipologia proposta.

4.5 Condicionantes Locacionais

No caso de alternativas considerando modais elevados, avaliar a compatibilidade com a

geometria e gabarito dos viadutos existentes e o traçado geométrico em perfil devido a existência de paradas ou Estações junto aos Viadutos dos Motoristas na Baixa do Fiscal, Viaduto da Suburbana e o da Estrada da Base Naval.

No Trecho Comercio – Calçada foram previstas quatro paradas Comércio, França, Porto e São Joaquim, condicionando a que se avalie os diferenciais geométricos, estruturais e operacionais requeridos, para sua implantação, considerando o tipo de modal apresentado

No trecho Calçada – Ilha de São João existem dez Estações e foram previstas oito novas paradas, que devem ser avaliadas de modo a terem a sua geometria, estrutura e formatação estrutural e operacional devidamente compatibilizadas, incluindo-se nesta adequação as concordâncias horizontais e verticais do traçado da via permanente.

Deve-se lembrar que a geometria, arquitetura, estruturas e espaços operacionais e de acessibilidade, ficam condicionado aos espaços disponíveis se consideradas as localizações espaciais indicadas e apontadas no Projeto.

5. MATERIAL RODANTE

As informações referentes ao material rodante a ser utilizado, são fundamentais para o estabelecimento dos diversos parâmetros a serem utilizados no projeto.

A especificação dos sistemas foi concebida de forma a permitir a utilização de material rodante dos principais fabricantes brasileiros e mundiais.

As características mínimas do material rodante serão:

- Adquirido como novo;
- Composição da Unidade Operacional com capacidade mínima para 600 passageiros cada;
- Movimentação: Bidirecional;
- Material de fabricação da caixa: Aço inoxidável, ou alumínio;
- Equipado com ar condicionado;
- Alimentação Elétrica;
- Atender à demanda e ao headway estabelecidos no Anexo 8.

6. PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

O Anteprojeto e Projetos Executivos, para implantação, operação e manutenção do VLT do Subúrbio, a serem desenvolvidos pela Concessionária, deverão ser objeto de avaliação e aprovação pelo Poder Concedente, diretamente e/ou por meio de terceiros

por este designado.

O Poder Concedente deverá ter acesso, em tempo real, a todos os projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento pela Concessionária, mediante a utilização de um único Sistema Gerenciador de Informações, colaborativo, de modo a permitir que a tramitação e aprovação de documentos possa ocorrer de forma digital. A implantação, operação e manutenção do sistema será de responsabilidade da Concessionária.

Caberá ao Poder Concedente julgar a pertinência da avaliação e aprovação total ou parcial dos projetos de obras civis, sistemas e equipamentos de sinalização, controle, telecomunicação, eletrificação, material rodante e instalações funcional, operacional e de segurança, entretanto, todos os documento desenvolvidos deverão estar disponíveis para consulta no Sistema Gerenciador de Informações Após a conclusão das obras deverão ser entregues os *as built* em até 90 dias após o início da operação de cada Marco Operacional. Os *as built* deverão consolidar todos os serviços efetivamente executados, todos os equipamentos operacionais implantados e todo o material rodante disponibilizado.

A Concessionária deverá entregar em até 30 (trinta) dias após a assinatura do contrato o cronograma detalhado da obra, que deverá ser reenviado a cada reprogramação efetuada, e, no prazo máximo de 90 (noventa) dias, entregar o anteprojeto de implantação do VLT do Subúrbio para aprovação pelo Concedente.

A Concessionária será responsável por elaborar os Projetos Executivos de todas as disciplinas componentes do sistema de transporte a ser implantado, bem como pelas obtenções das licenças, alvarás e aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes, necessários para a implantação do empreendimento.

Para a elaboração dos Projetos Executivos, deverão ser consideradas todas as Normas Técnicas e Legislações Municipais, Estaduais e Federais aplicáveis, atendendo também os projetos conceituais, além das normas e especificações técnicas das entidades internacionais das respectivas modalidades. A entrega dos Projetos Executivos deverá atender ao cronograma previamente aprovado, de acordo com o eventograma, devendo todos os projetos de obras civis e sistemas correspondentes a cada fase da obra estarem entregues até 60 (sessenta) dias antes do início da sua implantação.

Tais projetos deverão utilizar como referência as informações e elementos mínimos apresentados pelo Poder Concedente no Projeto de Referência, inclusive arquivos fornecidos aos licitantes em mídia eletrônica.

Os desenhos deverão conter carimbo com assinatura do(s) profissional(is) responsável(eis) pelo projeto, constando seu(s) registro(s) nos respectivos Conselhos de Classe e aprovação do projetista.

6.1 Anteprojeto e Projetos Executivos

Caberá à Concessionária a elaboração de Anteprojeto de Intervenção Urbana contendo desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas principais e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra a ser executada, atendendo às Normas Técnicas e à legislação vigente.

Alterações poderão ser apresentadas, desde que ofereçam vantagens e mantenham ou melhorem o nível de serviço e as condições operacionais propostas, do sistema viário e de mobilidade urbana. Estas alterações deverão ser devidamente justificadas e submetidas à aprovação do Poder Concedente.

O Anteprojeto deverá ser composto dos seguintes elementos:

- Layout geral do empreendimento;
- Geométrico;
- Infraestrutura da via;
- Drenagem;
- Pavimentação;
- Obras de Contenção;
- Urbanização;
- Paisagismo;
- Anteprojeto de paradas de embarque e desembarque;
- Anteprojeto do pátio de manutenção;

Aprovado o Anteprojeto, pelo Poder Concedente, caberá a Concessionária a elaboração dos Projetos Executivos de Intervenção Urbana.

Os Projetos Executivos a serem apresentados pela Concessionária deverão oferecer ampla e clara demonstração das soluções adotadas, contendo, no mínimo, os seguintes elementos:

- Geométrico;
- Infraestrutura da via;
- Drenagem;
- Pavimentação;
- Projeto de recuperação e reforço das Obras de Arte Especiais;
- Projeto de Obras de Contenção;
- Sinalização e Segurança Viária;
- Iluminação Pública para a poligonal de intervenção;
- Urbanização;
- Paisagismo;
- Projeto das paradas de embarque e desembarque;

- Projeto do pátio de manutenção;
- Projeto de sistemas de alimentação elétrica, sinalização, telecomunicações e de controle centralizado.

Os Projetos Executivos incluirão memórias de cálculo, especificações, notas de serviços e plano de execução do empreendimento, considerando a questão logística da manutenção do tráfego local, concomitante com a execução dos serviços, buscando o mínimo transtorno possível à circulação de bens e pessoas, durante todo o período de desenvolvimento das obras.

Cabe ressaltar que as condições operacionais esperadas, tal como previsto no Edital e seus Anexos, são condições mínimas.

6.2 Roteiro para Desenvolvimento dos Projetos Executivos

O desenvolvimento dos projetos executivos poderá ser realizado por etapa, podendo ocorrer concomitantemente com a execução de outra etapa da obra previamente aprovada.

Após a aprovação do anteprojeto, a Concessionária deverá iniciar o desenvolvimento do projeto executivo, o qual também estará sujeito à aprovação para que a Concessionária possa iniciar as obras de implantação.

Os projetos poderão ser apresentados separadamente por disciplinas, desde que esta metodologia proporcione facilidade e agilidade na análise e aceitação pelo Poder Concedente. Tais projetos deverão ser entregues conforme roteiro estabelecido entre as partes. Entretanto, dependendo da disciplina do projeto a ser analisado, a apresentação poderá ocorrer em única fase, com aceitação também única.

O Poder Concedente deverá no prazo de 15 (quinze) dias contados do recebimento do projeto final, emitir a aceitação ou solicitar modificações. No caso de solicitações de modificações por parte do Poder Concedente, a Concessionária terá um acréscimo de prazo, a ser definida entre as partes, para realização dos mesmos.

Toda a documentação técnica elaborada pela Concessionária relativa a obras ou projetos, será de propriedade exclusiva do Poder Concedente, que dela se utilizará conforme melhor lhe convier. Esta documentação deverá também ser entregue em mídia editável. É vedado à Concessionária dar conhecimento, transmitir ou ceder a terceiros, qualquer dado ou documento preparado ou recebido para a execução dos serviços, salvo com prévia autorização expressa pelo Poder Concedente.

6.2.1 Projeto Geométrico

A elaboração do Projeto Geométrico deverá seguir as Instruções do DNIT. Estão apresentadas neste Anexo as características técnicas que foram utilizadas para o desenvolvimento dos respectivos estudos, adotando-se as velocidades diretrizes indicadas.

Salvo em caso de melhoria das condições operacionais esperadas, estas características técnicas deverão ser mantidas, considerando ainda como premissas:

- O veículo circulará em faixa exclusiva delimitada ao lado do pavimento do viário (quando existir) por um meio-fio;
- Via não segregada no trecho Calçada-Comércio, incluindo cruzamentos em nível com o viário urbano nos pontos de cruzamento e, no trecho Calçada-Ilha de São João via com fechamento em material que permita permeabilidade visual, a fim de garantir a segurança operacional;
- Deverão ser previstas travessias para pedestres, usuários ou não do VLT, em todas as paradas;
- Nos cruzamentos, as vias/faixas deverão ter sinalizadores que permitam ao VLT cumprir seu trajeto com tráfego local de veículos.

O Projeto de Interseções tem por objetivo fundamental assegurar a circulação ordenada dos veículos e do VLT, garantindo a segurança das operações e mantendo o nível de serviço das vias, sendo necessários quando existir interseções, retornos e acessos.

Para efeitos de consideração do projeto geométrico das pistas, o projeto de referência considerou:

- Faixas de circulação do sistema de transporte coletivo (VLT) = mínimo de 8,00 m para via dupla;
- Faixas de circulação dos demais veículos = mínimo de 2,80 m;
- Faixas de circulação de ônibus = mínimo de 3,50 m;
- Faixas de circulação e passeio público = mínimo de 1,50 m;
- Faixas de ciclovia e ciclofaixa = mínimo de 1,20 m por sentido.

Nos trechos onde as soluções extrapolem a faixa de domínio da ferrovia, além do previsto no Projeto de Referência, a Concessionária deverá apresentar ao Poder Concedente as soluções para os devidos encaminhamentos.

6.2.2 Projeto de Pavimentação

No Trecho 1 (Calçada-Comércio), as pistas adjacentes e existentes que serão aproveitadas no projeto deverão ter o revestimento da pavimentação recomposto

(recapeamento asfáltico), quando danificados pelas intervenções do VLT. Da mesma forma, deverão ser plenamente recuperados os demais componentes do sistema viário, a exemplo de sinalização horizontal e vertical, meio-fio, passeios, defensas, etc., quando danificados pelas intervenções do VLT.

Nesse trecho Calçada-Comércio o pavimento destinado ao corredor exclusivo do VLT deverá ser totalmente executado em pavimento intertravado (revestimento), e no trecho Calçada-Ilha de São João, o pavimento deverá ser executado em lastro de brita.

Em todos os trechos, onde houver cruzamentos, o revestimento deverá ser utilizado concreto armado de cimento Portland.

Os revestimentos podem ser alterados desde que apresentem vantagens em relação ao Projeto de Referência e sejam devidamente aprovados pelo Poder Concedente e pelos órgãos competentes.

6.2.3 Projeto de Obra de Arte Especial

6.2.3.1 Túnel de Periperi e Ponte São João

O Projeto do VLT do Subúrbio contempla, como Obras de Arte Especiais já instaladas, a Ponte São João, que liga as paradas de União e São João, o Túnel de Periperi e a ponte sobre o rio dos Macacos. Para estas Obras de Arte, a Concessionária deverá elaborar projetos de recuperação e reforço específicos, se necessários, depois de realizados todos os ensaios, estudos e sondagens.

Atualmente a Ponte São João suporta o Trem de Subúrbio operado pela CTB – Companhia de Transportes do Estado da Bahia que possui bitola métrica.

As intervenções previstas para o Túnel de Periperi também deverão ser detalhadas em projeto apropriado e poderão incluir obras de recuperação e reforço de aspectos estruturais, de estanqueidade do revestimento, assim como obras de drenagem e alargamento, entre outras. Para elaboração do projeto, a Concessionária deverá avaliar o gabarito dinâmico de passagem do veículo de acordo com o modelo de composição selecionado. A partir desta avaliação, deverá ser verificada a necessidade de alargamento e ampliação do túnel durante as obras de implantação.

As licitantes poderão apresentar propostas de alterações ou alternativas para recuperação das Obras de Artes Especiais que mantenham ou melhorem o nível de serviço e a operação da via, as quais estarão sujeitas à aprovação pelo Poder Concedente.

6.2.3.2 Viaduto Rodoviário

O Projeto do VLT prevê também, como Obra de Arte Especial, a implantação de um viaduto rodoviário na região da Calçada, com o objetivo de minimizar os impactos do VLT no tráfego viário da região. O Projeto do viaduto rodoviário deverá ser submetido pela Concessionária ao Poder Concedente para avaliação e aprovação antes de sua implementação, observado o Projeto de Referência contido no Apêndice A, podendo ser apresentada pela Concessionária proposta alternativa de interligação do viário entre a Calçada e a Av. Oscar Pontes.

6.2.4 Projeto de Obras de Contenção

As obras de contenção são necessárias à proteção das vias e à segurança dos usuários, garantindo perfeito funcionamento e operação do VLT.

Em todo trecho compreendido entre a Calçada e Ilha de São João há uma ocorrência muito grande de contenções, nos limites da faixa de domínio da via e que se encontram totalmente degradadas, quando já não rompidas. Cabe à Concessionária toda recuperação das contenções existentes, utilizando os melhores métodos e seguindo as Normas pertinentes.

Como objetivo de dar maior segurança ao empreendimento, novas obras de contenção deverão ser realizadas onde se fizerem necessárias, de acordo com as condições topográficas e geotécnicas.

No Apêndice A estão apresentadas proposições destes elementos que visam garantir o perfeito funcionamento e operação do complexo viário, em função da concepção adotada. Tais elementos podem ser alterados desde que apresentem vantagens em relação ao Projeto de Referência e sejam devidamente aprovados pelo Poder Concedente.

6.2.5 Projeto de Sinalização e Segurança Viária

O Projeto de Sinalização deverá ser composto da sinalização vertical, horizontal e sonora, de obra e dispositivos auxiliares. Deverá ser realizado com a finalidade de advertir, regulamentar e indicar a forma correta e segura para a movimentação de veículos motorizados, não motorizados e pedestres.

O Projeto de Sinalização deve observar todos os símbolos, legendas e a diagramação dos sinais contida no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN, bem como as soluções sugeridas no Projeto de Referência fornecido e aquelas que forem definidas especificamente para VLT. Deverão ser observadas normatização que venha a ser definida especificamente para VLT.

6.2.6 Projeto de Iluminação

Para elaboração do Projeto de Iluminação, deverão ser utilizados os dados fornecidos pelo Projeto de Referência e pelas recomendações de projeto do Poder Concedente. Também deverão ser observadas as prescrições da ABNT.

Os sistemas elétricos de iluminação pública serão supridos pelas redes de distribuição da Concessionária de energia do Estado, a COELBA, de acordo com as normas definidas pelo Regulamento de Instalações Consumidoras daquela concessionária.

Deverá ser executado pela Concessionária o projeto de iluminação pública ao longo de todo o trajeto do VLT.

6.2.7 Projeto de Urbanização

A elaboração do projeto de urbanização deverá seguir as orientações fornecidas no Projeto de Referência apresentada pelo Poder Concedente.

O Projeto deverá contemplar as áreas de vivência, estacionamentos e acessos, ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas, bicicletários e paraciclos, localizados em pontos estratégicos definidos por potencialidades identificadas ao longo da intervenção.

Deverão ser implantados bicicletários, com capacidade de no mínimo 50 bicicletas adjacentes às Paradas Calçada, Santa Luzia, Suburbana, Plataforma, Periperi e Paripe. As demais estações deverão contar com paraciclos para no mínimo 10 bicicletas, onde couber.

6.2.8 Projeto de Paisagismo

Deverá ser apresentada solução de paisagismo nas áreas afetadas pelas intervenções do VLT.

No trecho entre Calçada e Comércio, caso seja necessária supressão de vegetação, essa deverá ser recomposta.

O projeto a apresentar pela Concessionária deverá identificar e quantificar as medidas preventivas e corretivas de proteção ambiental, que reabilitarão e recuperarão as áreas afetadas pelo empreendimento: áreas de apoio/adjacentes (empréstimos, jazidas, botaforas, areais, canteiros, caminhos de serviços, etc.).

6.2.9 Projeto Arquitetônico das Paradas de Embarque e Desembarque

O Projeto Arquitetônico das Paradas do Sistema VLT deverá estar em conformidade com as especificações mínimas e com os preceitos de funcionalidade, acessibilidade, conforto e segurança dos usuários, observados no Apêndice A, e de acordo com a legislação vigente.

O dimensionamento das mesmas deverá considerar os elementos de demanda a ser confirmado pela Concessionária e sua evolução dentro do horizonte da concessão, além de outros elementos do Projeto de Referência.

Deverá prever infraestrutura básica para: áreas destinadas à instalação de equipamentos de bilhetagem eletrônica, pontos de venda automática de bilhetes, sistema de comunicação eletrônica e equipamentos de segurança, em particular CFTV.

As paradas de embarque e desembarque poderão ser centrais ou laterais, a depender da disponibilidade de espaço físico e condições operacionais propostas.

As paradas de embarque e desembarque deverão ser projetadas visando integração com outros modais, prevendo, em seu entorno, acesso fácil, de forma a proporcionar o embarque e desembarque de passageiros de maneira confortável e com segurança.

Prever, no mínimo, 3 (três) pontos físicos de vendas de bilhetes (bilheteria convencional com atendentes), nas imediações das paradas, ao longo de todo o trecho do VLT.

A Concessionária deverá prever a instalação de dispositivos para controle de acesso às áreas pagas das paradas de modo a elidir a evasão de receita tarifária.

6.3 Canteiro de Obras

Poderá ser utilizada área dentro da faixa de domínio para instalação dos canteiros de obra, desde que previamente aprovada pela Companhia de Transportes do Estado da Bahia - CTB. A Concessionária também deverá submeter à aprovação o “layout” dos canteiros com as instalações de apoio como escritórios, sanitários, almoxarifado, refeitório, central de armação, central de carpintaria e demais instalações.

Em todos os canteiros, onde houver área administrativa, deverá ser reservado local para a equipe de fiscalização do Poder Concedente.

6.4 Especificações Técnicas

Os desenhos deverão conter carimbo com assinatura do(s) engenheiro(s) ou arquiteto

responsável(eis) pelo projeto, constando seu(s) registro(s) no CREA ou CAU, ou registro compatível, e aprovação do projetista.

A Concessionária deverá adotar todas as especificações e as Normas Técnicas vigentes da ABNT e aquelas complementares e particulares, dos respectivos projetos e outras pertinentes desses serviços. As constantes das instruções, recomendações e determinações da fiscalização da CTB, dos órgãos ambientais, de controle e de institutos reguladores referentes à execução dos serviços, fornecimentos dos materiais, além de, definir os métodos de ensaio e critérios de aceitação.

6.5 Apresentação Final do Projeto de Intervenção Urbana

Deverá ser apresentado o Projeto de cada Marco Operacional, inicialmente sob a forma de Minuta e CD-ROM em duas vias. Após exame e aceitação do Poder Concedente, com o apoio da fiscalização, a Concessionária deverá apresentar o Projeto em forma de Impressão Definitiva e CD-ROM, contendo:

- Cópia das ARTs e/ou RRTs da empresa responsável pela elaboração do projeto, juntamente com comprovante de pagamento ao CREA/CAU, ou registro correlato;
- Cópia das ARTs e/ou RRTs dos profissionais que elaboraram cada um dos itens constituintes do projeto, juntamente com o comprovante de pagamento ao CREA/CAU, ou registro correlato;
- Identificação dos profissionais responsáveis por cada um dos itens constituintes do projeto, com os nomes completo seus respectivos números de registro no CREA/CAU, ou registro correlato.

Os projetos deverão ser protocolados junto ao Poder Concedente. Em relação aos Projetos de Intervenção Urbana, caso a Concessionária julgue oportuno, poderão ser apresentadas propostas desde que comprovadamente de melhor qualidade, por conta e risco da Concessionária sem impactar no cronograma de implantação.

7. PARADAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

O partido arquitetônico das paradas de embarque e desembarque de passageiros se baseia nos modelos atuais, devidamente adaptadas às condições climáticas locais, a fim de garantir conforto ao usuário, sustentabilidade e eficiência energética.

Deverá ser considerado também o impacto visual da sua inserção no tecido urbano e a sua adequação paisagística na região e seu entorno.

As paradas serão compostas por uma plataforma elevada com altura suficiente para que as alturas da plataforma e dos trens estejam niveladas. As paradas de passageiros deverão

contemplar, além da plataforma de embarque e desembarque, sistema de informação ao usuário e outras instalações que propiciem uma experiência positiva no transporte para o passageiro. Estas instalações deverão ser abrigadas contra as intempéries, apresentar lixeiras para descarte de resíduos e iluminação adequada para o volume de passageiros e dimensões do local.

A cobertura deverá não só garantir a proteção dos usuários quanto a intempéries e a incidência direta dos raios solares, como também proteção termo acústica.

As paradas deverão ter o tamanho suficiente para comportar as composições do VLT de forma que este não ultrapasse o limite da plataforma de embarque. Os tamanhos das paradas também deverão levar em consideração a demanda estimada para as horas-pico, conforme Anexo 8. Para garantir o conforto mínimo dos usuários, as paradas unidirecionais deverão apresentar largura mínima de 2,65m. Caso haja paradas bidirecionais, deverá ser respeitado o limite mínimo de 3,45m de largura, dimensões estas que deverão estar ainda compatíveis com a demanda em cada parada, de forma a garantir conforto e segurança aos usuários, bem como atender às recomendações do Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades.

8. IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A implantação do empreendimento está dividida em três Trechos:

- TRECHO 1: extensão com aproximadamente 3,5 KM, compreendida entre as Paradas Comércio e Calçada, que compreende uma nova implantação de via permanente em área ocupada e com interferências viárias.;
- TRECHO 2: extensão com aproximadamente 1,1 KM, compreendida entre as Paradas da Calçada e de Baixa do Fiscal. Este trecho compreende uma parte do trajeto atual do Trem do Subúrbio e será implementado através da requalificação da via permanente atual para adequação às exigências do VLT. A conclusão do segmento formado por este trecho e o TRECHO 1 corresponde ao Marco Operacional 1;
- TRECHO 3: extensão com aproximadamente 15,3 KM, compreendida entre as Paradas de Baixa do Fiscal e Ilha de São João Este trecho compreende uma parte do trajeto atual do Trem do Subúrbio (entre as paradas de Baixa do Fiscal e Paripe), que será implementado através da requalificação da via permanente atual para adequação às exigências do VLT. No segmento de Paripe a Ilha de São João já houve operação de via férrea no passado, no entanto, pela falta de uso e recente ocupação da população no local, atualmente não há via permanente. Neste

segmento a via será reimplantada para conclusão do trajeto do VLT. A conclusão dos TRECHOS 1, 2 e 3 corresponde ao Marco Operacional 2.

A IMPLANTAÇÃO dos TRECHOS DO VLT deverá observar os MARCOS OPERACIONAIS. A CONCESSIONÁRIA poderá realizar a IMPLANTAÇÃO desses trechos na ordem que entender mais razoável, a partir do planejamento feito, de modo a obter maior ganho de eficiência, observado em todo caso as condicionantes estabelecidas no Edital e Contrato.

8.1 Obras de Implantação da Superestrutura e Infraestrutura das Vias do VLT

O Trecho 1 tem seu início na região do bairro do Comércio, na Avenida da França, ocupando o canteiro central, seguindo pela Avenida Oscar Pontes até a Avenida Jequitaia, alcançando o Largo da Calçada até a Parada Calçada.

Nos Trechos 2 (Parada Calçada – Parada Baixa do Fiscal) e 3 (Parada Baixa do Fiscal – Parada Ilha de São João), as vias do VLT serão implantadas no leito da linha férrea atual, com as devidas adaptações, ampliações e melhorias da geometria em planta e em nível para atender às condições específicas dos trens do VLT.

Os serviços de retirada de toda a via permanente existente (lastro, dormente, trilhos e rede aérea) ficarão sob responsabilidade da Concessionária. A mesma deverá estocar dormentes e trilhos passíveis de reutilização e não aproveitados pela Concessionária, em área a ser definida pela CTB, ficando posteriormente sob a responsabilidade da mesma o destino final.

8.1.1 Trecho 1

No Trecho 1, entre o Comércio e a Calçada, as vias do VLT serão implantadas ao longo do sistema viário existente, o qual deverá ser readequado, de modo a garantir a capacidade de escoamento do fluxo de tráfego dos veículos que circulam por sua área de influência.

Para a superestrutura do VLT, o Projeto de Referência considerou a implantação de via permanente com lastro em estrutura de concreto armado e trilhos embutidos tipo garganta.

No subleito, deverão ser garantidas as condições adequadas de suporte, considerando as condições geotécnicas existentes em cada região, dimensionando-se devidamente a espessura da camada do subleito, especificação dos materiais a empregar e condições de execução.

A fixação do trilho será do tipo elástica, com isolamento elétrico, para garantir o funcionamento do sistema de sinalização do VLT. Os AMVs serão isolados eletricamente para atender ao sistema de sinalização e possuírem acionamento remoto da máquina de chave de movimentação das agulhas.

8.1.2 Trechos 2 e 3

Nos Trechos 2 (Parada Calçada – Parada Baixa do Fiscal) e 3 (Parada Baixa do Fiscal – Parada Ilha de São João) serão implantados com superestrutura em lastro de brita, constituída por trilhos tipo Vignoles assentados sobre dormentes apoiados sobre lastro.

O projeto de Referência apresentado no Apêndice A sugere a mudança de bitola de 1,0m para 1,435m, entretanto será permitido, a critério da Concessionária, a adoção da bitola métrica.

Considerando o atual estado da via, deverá ser previsto a implantação de nova camada de lastro.

Os dormentes e trilhos também deverão ser substituídos por novos. Caso a Concessionária identifique a possibilidade de aproveitamento de parte dos existentes, os mesmos deverão ser avaliados e testados para aprovação da CTB.

Os Aparelhos de Mudança de Vias – AMVs deverão ser isolados eletricamente para atender ao sistema de sinalização e possuir acionamento remoto da máquina de chave de movimentação das agulhas.

Deverão ser realizados os seguintes serviços, para modernização do sistema:

- Desmontagem e retirada da rede aérea de distribuição de energia existente;
- Desmontagem e retirada da grade da via permanente existente;
- Recomposição do sublastro e base, onde necessário, de modo a garantir suporte à implantação da via permanente;
- Implantação da camada de lastro;
- Montagem de grade;
- Execução de drenagem;
- Montagem de rede aérea;
- Execução das valas técnicas.

8.2 Obras de Implantação das Paradas

As paradas serão em plataforma central ou lateral, definição esta que será tomada em função do alinhamento das vias, garantindo o atendimento a acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida (NBR 9050).

Todas as paradas existentes no trem suburbano deverão ser demolidas para implantação das novas.

As paradas deverão ter previsão para futuro fechamento em painel, com cobertura e todas

as instalações necessárias para sua operação, como: elétricas, hidráulicas, iluminação e sistemas.

Nos Trecho 1, entre a Parada Comércio e a Parada Calçada, estão previstas as seguintes Paradas:

- Comércio;
- França;
- Porto;
- São Joaquim.
- Calçada;

Nos Trecho 2, entre a Parada Calçada e a Parada Baixa do Fiscal, está prevista a seguinte Parada:

- Baixa do Fiscal

No Trecho 3 (Calçada – Ilha de São João) estão previstas as seguintes Paradas:

- Santa Luzia;
- Viaduto da Suburbana;
- Lobato;
- União;
- São João;
- Plataforma.
- São Brás (Mocotó);
- Itacaranha;
- Escada;
- Praia Grande;
- Periperi;
- Setúbal;
- Coutos;
- Paripe;
- Parada São Luís de Paripe;
- Parada Ilha de São João.

8.3 Obras no Sistema Viário

Nos trechos em que a faixa de domínio do VLT interferir com o viário local existente, o mesmo deverá ser adaptado de forma a permitir a implantação do VLT. No Trecho 1, o VLT circulará em faixa exclusiva delimitada ao lado do pavimento do viário por um meio-fio. Nos trechos em que a faixa do VLT cruzar o sistema viário, ou nas passagens em nível para acesso aos imóveis lindeiros, a faixa do VLT deverá ser projetada para permitir a circulação

dos veículos rodoviários sobre ela.

Estas obras incluem: nova geometria das vias, demolição e construção de guias e sarjetas, recomposição dos passeios públicos impactados pelas obras, demolição de canteiros centrais existentes e implantação de novos, alargamento e/ou estreitamento de vias existentes, extensões e concordância de pavimentação, regularização do pavimento impactados pelas obras, recomposição da geometria em esquinas, execução de sinalização horizontal do viário, de passagens de nível para entradas e saídas às edificações lindeiras, para cruzamento de vias e a acessos especiais como, por exemplo, ao Sistema Ferryboat e ao Terminal de Passageiros, ao posto da Polícia Federal e outros, passagens de nível para travessias do VLT, passagens de nível para retornos no sistema viário existente, implantação de muros de contenção lateral nos desníveis entre as vias do viário e a faixa ocupada pelo VLT, onde necessário.

8.4 Remanejamento das Redes de Serviços Públicos

Deverão ser efetuados os remanejamentos das redes de serviços públicos que interfiram com a faixa de implantação do VLT, tais como redes de água potável, esgotamento sanitário (inclusive interceptor ao longo da Avenida da França), sistemas de iluminação, redes de alimentação elétrica em média e baixa tensão, infovias enterradas e aéreas e outros, se houver.

Os cadastros das concessionárias de serviços públicos estão apresentados no Apêndice B, cabendo aos licitantes a confirmação das informações disponibilizadas.

8.5 Marcos operacionais

Estão previstos dois MARCOS OPERACIONAIS, que estão detalhados no Anexo 5 – Plano de Implantação e Operação – PIO, a saber:

- **Operação do Marco 1** - consiste na Operação do VLT nos Trechos 1 e 2, compreendido entre as Paradas do Comércio e Baixa do Fiscal, sendo esse o primeiro trecho a ser operado pela Concessionária.
- **Operação do Marco 2** - consiste na OPERAÇÃO PLENA do VLT, compreendidos os três TRECHOS DO VLT, a ocorrer em até 25 (vinte e cinco) meses, contados da assinatura do CONTRATO .

9. PATIO DE MANUTENÇÃO

O Pátio de Manutenção do VLT foi previsto na área de Periperi, onde já funcionou o Pátio de Manutenção da Ferrovia, com área suficiente para implantação das edificações necessárias

ao pleno funcionamento do sistema VLT. Outras edificações e elementos do sistema ferroviário existente, que interfiram com a implantação do Pátio proposto, deverão ser demolidas e removidas.

A área do Pátio da Calçada, utilizado pelo Trem do Subúrbio, incluindo o edifício da Estação Calçada, não fará parte desta concessão, conforme Apêndice A Tomo II.

Todo material rodante e equipamentos existentes, em operação ou não, deverão ser removidos pela Concessionária e depositados em local indicado pelo Concedente, a fim de liberar as áreas para implantação do VLT.

O programa previsto para o Pátio de Manutenção consiste, no mínimo, na implantação das seguintes estruturas:

- Dois acessos para as composições;
- Vias de estacionamento de todas as composições para o funcionamento do trecho total;
- Via de lavagem das composições, incluindo espaços para limpeza diária interna, limpeza externa mecanizada e sopragem dos veículos;
- Via de circulação;
- Ambulatório;
- Guarita;
- Recepção;
- Administração;
- Centro de Controle Operacional - CCO;
- Deposito de lixo;
- Reservatório de água;
- Reservatório de acumulo de água de chuva;
- Depósito de inflamáveis;
- Refeitório / Restaurante;
- Subestação retificadora;
- Oficina de manutenção civil;
- Oficina de via permanente, rede aérea, veículos auxiliares;
- Almoxarifado;
- Bloco de manutenção dos trens, oficinas mecânicas, elétrica e eletrônica, com fosso técnico para inspeção e manutenção por baixo do trem, com capacidade para uma composição completa;
- Edifício para condutores, limpeza, vestiário;
- Estacionamento de automóveis;
- Pátio de estocagem ao relento.

Deverão ser contempladas em projeto áreas de estacionamento das composições que não estiverem em uso e para os veículos em manutenção.

Deverão ser previstas também todas as instalações de utilidades necessárias ao funcionamento do Pátio de Manutenção, tais como: sistema de abastecimento de água potável, água industrial, tubulações para ar comprimido, sistema de esgoto, iluminação e força, gás, CFTV, SPDA, ventilação e exaustão, sistema de proteção e combate a incêndio, tubulações para sistema de voz e dados, etc.

O Pátio de Manutenção poderá ser executado em etapas de modo a atender os Marcos Operacionais.

9.1 Oficinas do Pátio de Manutenção

Deverá ser executada toda a infraestrutura necessária para instalação e funcionamento dos equipamentos das oficinas, inclusive para o torno rodeiro. O fornecimento e instalação dos equipamentos/ferramentas/mobiliário das oficinas do Pátio será de responsabilidade da Concessionária.

9.2 Sistema Viário de Acesso ao Pátio e de Circulação Interna

Deverá ser previsto o acesso ao Pátio de Manutenção a partir do sistema viário externo existente. As vias internas deverão permitir a interligação das diversas edificações que compõem o Pátio e ser compatíveis com tráfego de veículos pesados.

10. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS PARA A IMPLANTAÇÃO

10.1 Remoção/Remanejamento de Interferências

A execução dos serviços de remanejamento de interferências na faixa de intervenção do VLT visa adequar todas as possíveis intervenções com as concessionárias de serviços públicos, garantindo sua preservação após a implantação da obra.

Tem como objetivo deixar a faixa de ocupação do VLT livre e desimpedida de interferências para a implantação de sua estrutura, ou seja, planejando o uso do subsolo de modo a preservar os sistemas existentes e suas interfaces, além de garantir segurança na fase de execução das obras evitando paralisações em serviços públicos.

A Concessionária deve atentar para que a solução de remanejamento proposta em projeto seja confirmada juntamente com a empresa fornecedora do serviço, de modo a ser planejada, evitando possíveis interrupções. Antes do início de qualquer adequação nas redes de serviço, o projeto deverá ser aprovado formalmente pela concessionária responsável pelo serviço público e apresentado ao Poder Concedente para autorização do início do serviço.

As redes que interfiram com o projeto do VLT devem ser remanejadas para locais adequados. No momento da obra, quando verificada a necessidade de remanejamento de uma rede, identificada ou não em projeto, a respectiva concessionária do serviço deverá ser informada.

A proponente deverá prever em seu Plano de Negócios recursos suficientes para a relocação, remanejamento ou remoção de todas as interferências encontradas na etapa de implantação do VLT, bem como realizar estudos próprios para mapear outras possíveis interferências, que serão de sua única e exclusiva responsabilidade. Os documentos apresentados no Apêndice B – Interferências são referências para os estudos, devendo a proponente realizar os levantamentos complementares para precificação das interferências existentes na via. A descoberta ou ocorrência – em qualquer momento ao longo da concessão – de quaisquer interferências não previstas serão consideradas risco exclusivo da Concessionária.

10.2 Desvios de Tráfego

Deverá ser previsto para o Trecho 1, entre as Paradas Comércio e Calçada, desvios provisórios que garantam a circulação dos veículos na região durante as diversas fases de implantação das obras.

A implantação do desvio de tráfego, nas áreas diretamente afetadas, deverá obedecer às orientações apresentadas no âmbito do projeto, contemplando:

- Geometria das alternativas dos desvios;
- Dispositivos de sinalização e segurança;
- Etapas de implantação dos desvios.

Por conta do fechamento de alguns retornos, abertura de novas ruas e mudanças de sentidos de direção, a intervenção da sinalização vertical poderá se estender ao longo das ruas adjacentes ao traçado, principalmente a sinalização indicativa e sentidos de direção.

O sistema de controle semafórico existente deverá ser adequado provisoriamente quando da implantação do desvio de tráfego e retornado à sua situação original ou definitiva após o retorno do tráfego ao definitivo.

Os desvios propostos poderão se adequar ao plano de ataque e cronograma de obras, de acordo com a necessidade dos horários de pico de tráfego. É importante prever que, para alguns locais, será necessário observar uma sequência de ataque para que as articulações viárias sejam mantidas, ainda que com certa restrição de capacidade, o que é inerente à implantação de uma obra num sistema viário principal.

Antes da execução, caberá à Concessionária elaborar planos de Desvio de Tráfego, Sinalização de Obras para aprovação junto a Prefeitura Municipal de Salvador.

A Concessionária deverá prever o isolamento dos locais das obras do tráfego de veículos e pedestres através da instalação de dispositivos próprios existentes para este fim.

10.3 Comunicação Social

O objetivo geral do programa de comunicação social é a implantação de canais oficiais de divulgação das atividades do empreendimento, com a criação de um sistema interativo com os grupos de interesse e instituições, buscando alcançar o nivelamento e a democratização das informações e possibilitar o envolvimento e a participação do público nas ações destinadas a ele e visando a criação de uma imagem positiva do empreendimento e seus benefícios, destacando-se a negociação do processo de desocupação de imóveis.

11. SISTEMAS

11.1 Sistema de Energia

O projeto do sistema de alimentação elétrica de todo os trechos (Comércio/Ilha de São João) orienta-se, na sua concepção, pela otimização da relação custo-benefício das instalações, dentro dos padrões de confiabilidade, requeridos por um sistema de transporte de massa com as características de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT).

A localização das subestações deverá considerar a disponibilidade de área para instalação próxima ao traçado da linha e a proximidade com as subestações da concessionária de energia. Assim que definida a localização das subestações, as mesmas deverão ser apresentadas ao Poder Concedente para aprovação prévia.

As subestações retificadoras serão responsáveis pelo suprimento confiável e seguro da energia de tração, necessária à circulação de trens na via permanente e no Pátio de Manutenção.

Deverá ser previsto um sistema automático de transferência da alimentação entre os setores elétricos no caso de subtensão em uma das entradas da concessionária de energia, bem como os intertravamentos entre os disjuntores de entrada da concessionária afim de se evitar o paralelismo entre subestações.

O suprimento de energia para alimentação dos trens será efetuado por subestações retificadoras, localizadas nas proximidades das paradas (na proporção de uma subestação a cada duas paradas). A potência nominal do sistema e o afastamento entre as subestações devem ser planejados de acordo com a composição dos carros e o headway de operação

visando a estabilidade da tensão.

Também deverá ser instalada uma subestação retificadora no interior do Pátio de Manutenção, que alimentará as linhas internas ao Pátio e o trecho inicial da via principal nas proximidades da Parada Calçada, com seccionamentos independentes para a Linha e para o Pátio.

O fornecimento de energia para os trens será feito por rede aérea em corrente contínua alimentada por intermédio dos disjuntores extra-rápidos e contadores das subestações retificadoras. O retorno da corrente será efetuado pelos trilhos de rolamento com a interligação dos quatro trilhos das duas vias em paralelo.

A alimentação elétrica das paradas que não possuem o sistema de média tensão será feita independentemente e diretamente da rede de distribuição de baixa tensão da concessionária de energia elétrica local.

As paradas que receberão alimentações direta da concessionária de energia local em baixa tensão (220/127Vac), alimentará o Quadro de Distribuição Geral (QDG) que por sua vez, alimentará somente as cargas destas estações. No Pátio de Manutenção deverá ser também prevista a entrada do Grupo Gerador Diesel (GGD) a ser instalado, que assumirá as cargas essenciais em caso de falha na alimentação principal.

Também deverá ser considerada no sistema de energia a implantação de *No Break*. O sistema de alimentação de emergência - *No Break*, tem por objetivo fornecer energia elétrica ininterrupta, estável e centralizada aos diversos Sistemas de Telecomunicações, Sistemas Especiais, Sistema de Semaforização e Sistema de Sinalização, instalados nas paradas, subestações e CCO, protegendo assim os equipamentos de qualquer variação ou falta de energia da concessionária de energia elétrica local.

Durante a elaboração dos projetos, deverão ser elaborados e fornecidos ao Poder Concedente os estudos de simulação de marcha, simulação de tráfego e simulação elétrica, que deverão, entre outros fatores, dar o suporte necessário para que o sistema seja dimensionado da forma mais econômica.

11.2 Sistema de Rede Aérea

Deverá ser elaborado projeto de uma rede aérea que será responsável pela alimentação elétrica de tração do sistema de VLT. A rede aérea é composta por um fio de contato suportado por consoles para uma ou duas vias ou por pórticos, no caso de zonas com aparelhos de mudança de via, paradas e Pátio de Manutenção.

Será adotado em toda a linha o sistema de catenária convencional auto tensionado. No projeto executivo a ser desenvolvido pela Concessionária, os deslocamentos das catenárias

(zigue zagues) serão escolhidos, em função do raio da curva e da margem admissível do afastamento do eixo do pantógrafo no suporte e no meio do vão, bem como da posição relativa do poste em relação aos centros dos aparelhos de mudança de vias.

A rede aérea compreenderá, no mínimo, os seguintes materiais e equipamentos:

- Cabos e fios de contato usando catenária convencional;
- Dispositivos e estruturas de sustentação com os isoladores e dispositivos de fixação, para as regiões de plataformas das paradas;
- Postes para a sustentação das catenárias nas vias a céu aberto incluindo chumbadores e dispositivos de fixação dos postes às bases;
- Suspensões completas, constituídas de cantileveres e isoladores;
- Fios de contato, cabos de conexão;
- Cabos para aterramento;
- Seccionamentos das catenárias;
- Estruturas de ancoragem completas;
- Cabos elétricos de interligação entre as linhas de contato, ou entre a linha e as seccionadoras, e dos sensores de tensão, com seus respectivos conectores;
- Outros cabos necessários, para o bom desempenho da rede aérea;
- Facilidades e acessórios para a conexão dos cabos em geral;
- Capa isolante de proteção da rede aérea rígida em locais especiais;
- Grampos ou placas de conexão e conectores de ligação com os cabos de alimentação e de continuidade elétrica da linha de contato;
- Chaves seccionadoras de acionamento manual completa para a linha e para a transição linha/pátio (rede aérea e retorno);
- Para-raios do tipo centelhador para proteção contra descargas atmosféricas nos trechos expostos;
- Dispositivos de proteção contra surtos nas ligações dos cabos de alimentação provenientes das subestações na rede aérea.

O sistema de rede aérea de distribuição será projetado seguindo diretrizes de simplicidade construtiva, fácil manutenção e alta confiabilidade. O conceito operacional principal consiste em dividir a rede em vários trechos, delimitados por seccionamentos através de lâmina de ar ou isoladores de seção, mantidos interligados ou não por meio de chaves seccionadoras, monitoradas pelo CCO. O comprimento ideal dos trechos será feito de modo a adaptar a resistência linear da rede, para permitir boa detecção, pelos dispositivos de proteção extra-rápidos, de curtos-circuitos na linha.

O projeto executivo deverá prever que as operações sejam orientadas com vistas à necessidade de conectar ou isolar eletricamente seções da rede aérea, dentro de sequências preestabelecidas. Deste modo, permite-se, com segurança, a busca e isolamento de defeitos permanentes na linha, execução de serviços provisórios na rede ou liberação da circulação temporária dos trens em via única, por ocasião de operação

degradada.

No Trecho 1 deverão ser adotados postes para catenárias com aspecto diferenciado, que entrem em consonância com o potencial turístico da região, diminuindo o impacto visual do equipamento na paisagem urbana.

A distribuição da corrente retificada será realizada separadamente por sentido de via, de modo que se possa desligar ou alimentar um dos sentidos das vias sem fazê-lo na outra. Entretanto, em caso de necessidade operacional, ambos os sentidos podem permanecer eletricamente ligados, através dos contadores de equalização.

11.3 Sistemas de Telecomunicações

O Sistema de Telecomunicações a ser implantado no VLT do Subúrbio terá como objetivos principais dar suporte às comunicações de voz, dados e imagens para a perfeita operação, manutenção e administração do VLT, garantir os níveis de segurança, rapidez no atendimento em situações de emergência, garantir o desempenho operacional e estruturar os meios de comunicação para permitir uma interação dinâmica entre os diversos sistemas que serão implantados no Centro de Controle Operacional (CCO) – Pátio de Manutenção, embarcado no VLT, embarcado nos Veículos Auxiliares, no Pátio, nas paradas, nas subestações, nas vias e por onde tráfegará o VLT.

O projeto do Sistema de Telecomunicações vai prever as interfaces adequadas de hardware e software para garantir a perfeita operação do sistema.

O Sistema de Telecomunicações está dividido nos seguintes subsistemas, especificados no Anexo 5 – Programa de Implantação e Operação:

- Telefonia;
- Transmissão Digital;
- Radiocomunicação entre material rodante, paradas e centro de operações;
- Cronometria;
- Sonorização – paradas e material rodante;
- Controle e supervisão das paradas;
- Gravador de voz.

11.4 Sistema de Sinalização e Controle

A condução do VLT será por “Marcha à Vista” em todo o percurso da via principal. Desta forma, o Sistema de Sinalização e Controle (SSC) deve assegurar a movimentação do VLT ao longo da via principal, parada nas estações intermediárias e manobras na Parada final. O condutor do VLT é assim responsável pela condução segura do veículo ao longo de toda a via principal, e deve tráfegar em marcha à vista, orientando-se pela sinalização lateral instalada à margem da via, adequando a velocidade às condições que se apresentem.

O Sistema de Sinalização e Controle - SSC deverá ser concebido de forma a permitir a movimentação segura de VLTs nas regiões dos AMVs.

As condições inerentes da via permanente tais como: limites civis de velocidade, raios de curvaturas, inclinações longitudinais (rampas), posições precisas dos equipamentos de sinalização instalados na via, regiões de AMVs, posições das plataformas com suas extensões com pontos previstos de parada de VLTs, serão claramente definidos em um Plano de Vias Sinalizadas – PVS.

Todas as informações representadas no PVS, juntamente com as condições do VLT (Frenagem, Aceleração, “Jerk”, Velocidades, Velocidade máxima, Comprimento e Tempos de Reações), estarão associadas ao dinamismo operacional do sistema, tais como: destino do VLT, rotas possíveis, estados dos bloqueios à frente, perfis de frenagem e restrições existentes, devem permitir o tráfego seguro em todo o trecho, mesmo sob condições adversas de aderência roda/trilho existentes no trecho, causadas, por exemplo, por precipitação atmosférica.

Em condições normais de operação, a circulação dos VLTs ao longo de todo o trecho da via principal e suas interfaces com o Pátio de Manutenção e Estacionamento, deve ser supervisionada pelo Centro de Controle Operacional, em todo o trecho.

11.5 Sistema de Controle Semafórico

O Sistema de Controle Semafórico é responsável pelo controle do tráfego rodoviário ao redor do VLT, provendo interface com o Sistema de Controle e Sinalização do VLT integrando os tempos de abertura e fechamento de sinalleiras para fornecer prioridade ao VLT, fundamental a operação e ao que determina a previsão de tempo de viagem dos trens.

Através das câmeras de vídeo será feita a monitoração por imagens de todo o eixo do VLT, dos diversos espaços do Pátio de Manutenção e Estacionamento, de Paradas, Subestações Retificadoras e ao longo da via, nos cruzamentos com a via pública. Os controladores do CCO deverão basear-se no estado do trânsito de veículos em sua área de abrangência e nas informações de posicionamento de composições do VLT nas vias para operar com segurança o sistema de controle semafórico.

A operação de cada veículo VLT será realizada pelo seu condutor, o qual será responsável por todos os comandos de aceleração, frenagem, abertura e fechamento de portas do VLT. Desta forma, o Sistema de Controle Semafórico deve ser desenvolvido de maneira que garanta alta disponibilidade e confiabilidade. O Sistema de Controle Semafórico e demais sistemas a ele integrados também deverão ser capazes de viabilizar a prioridade semafórica do VLT, possibilitando que os trens tenham prioridade nas interseções de nível com o viário.

Será responsabilidade da Concessionária a implantação do Sistema de Controle Semafórico, bem como a articulação com os órgãos competentes com vistas a sua implementação. Possíveis atrasos na implantação da prioridade semafórica, desde que não imputáveis a Concessionária e comprovada a atuação diligente nas obrigações que lhe cabem junto aos órgãos competentes, não serão passíveis de punição no âmbito do Contrato de PPP.

Prevedo que as imagens dos cruzamentos com a via pública poderão ser visualizadas pela Transalvador – Superintendência de Transito e Transporte de Salvador, órgão vinculado à Prefeitura de Salvador, as mesmas serão disponibilizadas através de porta óptica localizada na sala de telecomunicações do Pátio de Manutenção.

A configuração do sistema computacional de controle de tráfego deverá permitir que qualquer terminal de operação possa operar qualquer um dos controladores do sistema. Este sistema também deverá ser projetado de forma a permitir expansão futura, caso sejam implantados novos trechos do VLT.

12. INSTALAÇÕES OPERACIONAIS

No transcurso da linha, estarão instalados alguns Aparelhos de Mudança de Via – AMVs para facilitar as atividades de operação comercial por etapas, todos com comando elétrico remoto. Todos os AMVs ao longo da linha, tanto quanto os instalados no final da linha para reversão possuirão comando elétrico à distância, o CCO, ou ainda, em caso de falha, de comando manual local. Exceção poderá ser adotada para os AMVs de entrada das oficinas de manutenção que poderão ser de comando manual somente. Os AMVs de entrada do estacionamento de veículos no Pátio de Manutenção deverão ser de comando elétrico, para serem comandados pelo CCO.

12.1 Centro de Controle Operacional – CCO

A estrutura dos serviços de gerenciamento e controle operacional do VLT deverá contar com o apoio de um Centro de Controle Operacional – CCO, com todos os elementos necessários à sua operacionalização, capaz de propiciar condições adequadas às equipes que executarão as tarefas de apoio logístico à gestão da operação do VLT e do seu patrimônio. O CCO deverá permitir o gerenciamento de todas as operações do VLT, de modo a garantir a sua efetividade, eficácia e eficiência, dentro dos recursos alocados e estar totalmente operacional antes do início da operação comercial.

Todo o CCO deverá ser equipado com ar condicionado e deverá ser projetado para comportar todas as posições de trabalho com ergonomia e conforto adequados para cumprimento de suas funções. Deverão ser respeitadas as normas de instalação de telas, acústica, iluminação e luminosidade de telas e projetores. O projeto de implantação do CCO

também deverá prever a criação de uma sala de reuniões junto às áreas operacionais. Esta sala poderá ser utilizada como “sala de crise”, para realização de reuniões para tomada de decisão em caso de problemas ou eventos importantes durante a Operação do VLT.

As instalações do CCO deverão prever espaço físico capaz de abrigar pessoas e equipamentos eletrônicos de comunicação que utilizem recursos de informática para processar e armazenar os dados recebidos do VLT e transformá-los em informações perceptíveis aos seus operadores, tais como monitores de vídeo, mesas e consoles de radiocomunicação, dispositivos de telefonia e de telecomunicações, além de painéis sinópticos.

O CCO deverá ser integrado com serviços de utilidade pública para facilitar a atuação imediata, no caso de incidentes. Os serviços públicos integrados deverão incluir a Polícia Militar, Bombeiros, Defesa Civil, etc.

O CCO deverá contar com um sistema capaz de receber dados operacionais e físicos, processá-los, transformá-los em informações, e distribuí-los a outros sistemas, subsidiando o processo de tomada de decisão, as ações e a elaboração de relatórios gerenciais. A estrutura deste sistema deverá possibilitar o gerenciamento, a supervisão e o controle de tudo o que acontece no VLT, e, ainda, permitir, permanentemente, sua verificação pela Fiscalização, por meio de registros invioláveis.

Este sistema deverá, ainda, dispor de elementos de apoio às decisões sobre as intervenções de manutenção e conservação do patrimônio, com possibilidade de transmitir às equipes responsáveis solicitações de providências sobre a necessidade de limpeza de elementos, solução para problemas técnicos nos equipamentos ou a substituição de dispositivos das instalações.

O sistema utilizado no CCO deverá permitir ligar, desligar ou configurar todos os equipamentos operacionais instalados em paradas, pátios, via permanente e trens em tempo real, tanto em função de programação preestabelecida quanto por necessidades operacionais. As funcionalidades deste sistema deverão ser agrupadas por subsistema, divididas em postos de trabalho, de acordo com o previsto no Projeto de Implantação do VLT. O CCO deve ser capaz de monitorar e atuar a sinalização semafórica ao longo do percurso do VLT.

O projeto dos Sistemas de Controle deverá permitir sua expansão tanto lógica como física, ou seja, possibilitar o incremento de sua capacidade de aquisição de pontos controlados, de processamento e de armazenamento, assim como a implementação de novas funcionalidades. O CCO deverá ser configurado de modo que qualquer falha simples não acarrete a sua indisponibilidade operacional. Na ocorrência de uma falha, deverá ocorrer a comutação automática da unidade danificada para outra em um período máximo de 2 segundos, sem a paralisação do sistema em operação.

Deverão ser fornecidos e instalados, em locais determinados pela CTB, a Central de Monitoramento e Controle do ente gestor, com todos os equipamentos, softwares e todos os materiais necessários à sua instalação e acomodação. Estes equipamentos serão utilizados para a monitoração das informações operacionais aqui especificadas. As estações de trabalho deverão estar conectadas à rede de comunicação do sistema e permitir o acesso à sua base de dados, em tempo real, para pesquisas relativas às ocorrências operacionais. Deverão ser fornecidos, também, todos os softwares utilizados e suas respectivas licenças de uso.

A Concessionária deverá prover todas as interfaces entre o sistema de controle e os demais sistemas, assim como garantir a sua interoperabilidade. Deverão ser apresentados e submetidos à aceitação do Concedente todos os tipos de interfaces utilizadas. As interfaces de comunicação deverão possuir isolamento elétrico, proteção contra transitórios, ruídos, interferência eletromagnética e proteção contra operação indevida. As interfaces de comunicação deverão ser concebidas visando atender os requisitos de segurança e funcionais, de disponibilidade, de confiabilidade, conectividade e demais requisitos aqui especificados. Não será permitida a utilização de protocolos proprietário.

Os protocolos de comunicação deverão ser abertos, comercialmente utilizados no mercado, e permitir a total interoperabilidade entre equipamentos e sistemas, independentemente da plataforma de desenvolvimento, inclusive nas interfaces com outros sistemas.

O sistema de controle deverá ser capaz de disponibilizar, diariamente, relatórios com informações operacionais ao Poder Concedente. Deverão ser disponibilizados os recursos necessários para a transmissão, armazenamento e manipulação dessas informações nas dependências definidas pelo Poder Concedente.

Serão previstos os recursos necessários para a correta operação do Sistema de Controle Centralizado – SCC. Estes recursos serão compatíveis com tecnologias de padrão aberto e equipamentos padrões de mercado, os quais estarão em conformidade com o “Estado da Arte” para o setor de tecnologia da informação, tanto em termos de software quanto em termos de hardware.

O Sistema de Controle Centralizado a ser proposto será baseado em tecnologias atualizadas e consagradas, aplicadas em sistemas Metro-ferroviários e VLTs, e com certificações aplicáveis. Todos os sistemas desenvolvidos seguirão as normas e padrões de engenharia de software estabelecidos pelo “*Institute of Electrical and Electronics Engineers*” (IEEE), “*World Wide Web Consortium*” (W3C) e “*Object Management Group*” (OMG), com destaque para utilização dos padrões “*Systems Modeling Language*” (SysML) e “*Unified Modeling Language*” (UML) aplicáveis.

Esta concepção de sistema apresenta os requisitos que deverão ser cumpridos durante

todas as etapas de fornecimento e implantação do SCC, contemplando: visão sistêmica do Sistema de Controle Centralizado, o Escopo de Fornecimento, os Requisitos Operacionais, os Requisitos Funcionais, os Requisitos Técnicos de Projeto e os Requisitos Técnicos de Subsistemas e Equipamentos.

Como premissa a ser adotada, o CCO será alimentado a partir de um Sistema Ininterrupto de Energia exclusivo para o atendimento às suas necessidades operacionais. As características do Sistema Ininterrupto de Energia estão descritas na Concepção de Sistema de Alimentação Elétrica.

O SCC deverá possuir características de sistema de alta disponibilidade e confiabilidade e deverá controlar o sistema de transporte por meio de comandos enviados para os equipamentos de campo, comandos estes definidos a partir de objetivos preestabelecidos como o intervalo entre VLT e tempos de parada em estações, em função das características operacionais do material rodante, o sistema deverá prover informações ao operador do VLT para auxiliá-lo na manutenção dos objetivos e estratégias programadas para a operação.

O SCC deverá incluir funcionalidades que permitam:

- Controle e regulação de VLTs;
- Controle de pátio
- Controle de energia de via e pátio;
- Controle de equipamentos auxiliares;
- Controle de arrecadação e fluxo de passageiros;
- Administração e serviços;
- Programação de oferta;
- Apoio à manutenção;
- Controle semafórico;
- Telecomunicação.

O SCC deverá possibilitar a automação de funções rotineiras, de maneira que os operadores possam realizar as funções estratégicas, de contingência e de comunicação.

A supervisão e o controle do sistema de energia, dos equipamentos auxiliares e do processo de movimentação do VLT deverão ser exercidos, prioritariamente, a partir do SCC, permitindo a execução de todos os requisitos funcionais e operacionais estabelecidos neste documento. Deverão existir recursos locais nas subestações e ao longo da via para permitir o controle dos sistemas de energia e equipamentos auxiliares em função de estratégias ou contingências operacionais presentes no sistema.

12.2 Pátio de Manutenção e Estacionamento dos VLTs

As edificações no Pátio de Manutenção deverão prever o atendimento às atividades de

manutenção Preventiva e Corretiva do Sistema VLT nos seus componentes essenciais: veículos -, sistemas fixos e via permanente. As edificações deverão contemplar os seguintes sistemas:

- Sistema de Alimentação Elétrica;
- Sistemas Eletromecânicos;
- Sistemas Eletrônicos.

O estacionamento dos veículos contará com espaço suficiente para comportar toda a frota necessária ao atendimento da capacidade de transporte da Linha, para o horizonte do Projeto.

12.3 Pátio de Manobra

Ao longo do trecho da via permanente, deverão ser implantados pátios de estacionamento/manobra, de modo a otimizar o armazenamento das composições em locais estratégicos de lançamento das mesmas para operação.

Um pátio de implantação obrigatória deverá ser situado em Plataforma, no entorno de onde hoje se situa a atual Estação Almeida Brandão. Este pátio propiciará a realização das manobras referentes à operação em carrossel isolado Comércio-Plataforma. Outro pátio de implantação obrigatória deverá ser situado em Periperi, na área em torno da atual estação de mesmo nome.

13. DESAPROPRIAÇÕES

De acordo com o Projeto de Referência, foi identificada uma pequena quantidade de edificações passíveis de desocupação.

As ocupações ao longo da faixa de domínio não são passíveis de desapropriação, por se tratar de terreno de propriedade da União. Entretanto as famílias que tiverem as ocupações removidas em decorrência da implantação/operação do VLT deverão ser indenizadas pelas benfeitorias. O trabalho de cadastramento dos imóveis e de comunicação social é de responsabilidade da Concessionária, bem como todas as ações para que área fique livre e desimpedida.

Entre as Paradas Paripe e Ilha de São João, onde existe uma ocupação irregular mais densa ao longo da faixa de domínio do VLT, não caracterizará desapropriações, visto que a ocupação se deu de forma irregular sobre área pertencente à União, cabendo nesta situação procedimentos de retirada ou outras medidas jurídicas cabíveis.

Antes da assunção da concessão pela Concessionária, o Poder Concedente será responsável pelas providências necessárias à declaração de utilidade pública dos imóveis

necessários à implantação do Sistema Metroviário envolvendo as áreas complementares à implantação do VLT.

Caberá à Concessionária, com obediência às disposições da legislação aplicável, promover as desapropriações, instituições de servidões administrativas ou limitações administrativas ao direito de propriedade, amigáveis e judiciais, providenciando a desocupação das referidas áreas, sempre submetendo seu planejamento à prévia aceitação da Fiscalização a respeito dos seus termos.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar à CTB cadastro sócio-econômico dos proprietários ou ocupantes das áreas atingidas, cadastro físico discriminando as propriedades, conforme sua situação fundiária, especificando a extensão, por propriedade, das áreas atingidas e outras informações que a CTB julgar relevantes.

Caso a Concessionária, no desenvolvimento dos Projetos, identifique outras áreas a serem desapropriadas, de forma a oferecer algum ganho operacional ao sistema ou mesmo eliminação de pontos críticos, tal estudo deverá ser apresentado ao Poder Concedente para aprovação.

14. TRABALHO TÉCNICO SOCIAL

Caberá à Concessionária elaborar e, após aprovação do Poder Concedente, executar o Projeto Técnico Social (PTS) junto à população atingida pelo Projeto do VLT do Subúrbio, com o objetivo de desenvolver ações de apoio e fortalecimento à participação efetiva das famílias beneficiárias na implementação do modal, através de atividade que promovem a inclusão social e produtiva, tendo em vista garantir a sustentabilidade do projeto.

Para tanto, deverá propor no PTS mecanismos capazes de viabilizar a participação dos beneficiários nos processos de decisão, implantação e manutenção dos bens e serviços, a fim de adequá-los às necessidades e à realidade dos grupos sociais atendidos, bem como incentivar a gestão participativa.

O Trabalho Técnico Social deve ter início logo após a assinatura do Contrato e se estende por um período de seis meses após a conclusão das obras.

Sua execução compreende as seguintes fases:

- Pré-obras: começa na assinatura do Contrato até o início das obras e abrange atividades de divulgação de informações sobre a intervenção, projetos de obras e trabalho social;
- Durante as obras: abrange todo o período de produção física do empreendimento. Nesta fase são desenvolvidas as atividades relacionadas à constituição de

grupos de acompanhamento do projeto, entidade representativa da população afetada, bem como a preparação dos beneficiários para apropriação do equipamento.

- Período de Início da Operação Comercial: esta etapa deverá ocorrer concomitante ao início de cada Marco Operacional, havendo assim sobreposição de fazer devido a existência de trechos ainda em obra, com abordagem junto à comunidade sobre o início da operação, de como será a operação.

Deverá incluir um plano de comunicação com inserção nos meios de comunicação de massa, incluindo televisão, rádio e jornais de grande circulação.

15. ACESSIBILIDADE

A legislação brasileira de acessibilidade (Lei Federal nº 10.098/2000, Decreto 5296/2004 e normas técnicas de acessibilidade da ABNT) estabelece as normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte.

Todas as intervenções contempladas no projeto inclusive os acessos às Paradas e seus entornos imediatos, deverão atender às normas de acessibilidade previstas na NBR 9050.

16. ENTORNOS

Define-se neste item as responsabilidades da Concessionária na implantação de vias, equipamentos de acessibilidade e mobiliários urbanos nos entornos ao sistema ferroviário.

Entende-se como áreas de entorno, para fins de intervenção nesse projeto as localizadas adjacentes a malha ferroviária, com potencialidade de interligação entre o sistema de VLT e os demais modais de transporte oferecidos pelo município, conforme indicado no Projeto de Referência.

Segundo a NBR 9283, entende-se por mobiliário urbano todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantadas mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados. Aplica-se, neste caso, calçadas, bicicletários, passarelas, passagem subterrânea, acesso ao VLT, pavimentação, rampa e escadaria, luminárias, poste de luz e fiação. Todo o mobiliário urbano de responsabilidade da Concessionária deverá seguir o padrão estabelecido na NBR 9283 (1986) – Mobiliário Urbano e deverá ser submetido à aprovação do Poder Concedente.

É de responsabilidade da Concessionária a implantação dos mobiliários urbanos das áreas de entorno do sistema ferroviário, descritos a seguir:

- Calçadas na área adjacente as paradas, com todos os elementos definidos pela NBR 9050 como necessários para garantir acessibilidade universal;
- Pavimentação, em CBUQ, das vias de acesso as paradas e aos estacionamentos que são de uso exclusivo do sistema de alimentação, dentro do limite estabelecido como entorno;
- Iluminação pública e paisagismo nas áreas onde houver intervenção da Concessionária;
- Bicicletários e/ou paraciclos, conforme definido no item 6.2.7.

Na poligonal de intervenção, a sinalização deverá ser requalificada, podendo-se aproveitar, quando possível, a sinalização atualmente existente, tais como pórticos, placas, etc.

Deverão ser implantadas ciclovias e/ou ciclofaixas e/ou ciclorrotas no entorno das estações, onde estão previstas obras de acesso viário às Paradas, devidamente conectadas ao sistema cicloviário existente, onde houver.

A manutenção das intervenções realizadas no entorno do empreendimento não será responsabilidade da Concessionária, devendo esta arcar somente com o investimento de implantação.

17. EXPANSÕES

A expansão do VLT poderá ser feita em três fases distintas, assim entendidas:

- FASE 2: compreende a implantação de uma linha sobre trilho, integrando o VLT do Subúrbio à Estação Lapa ou à Estação Retiro da Linha 1 do SMSL;
- FASE 3: compreende o trecho metropolitano entre os municípios de Camaçari, Simões Filho, Candeias e Dias D'Ávila, incluindo o trecho de extensão do VLT do Subúrbio até Mapele.

As decisões do Poder Concedente a respeito da execução das referidas expansões serão precedidas da realização, pela Concessionária, dos estudos mencionados conforme o caso, a fim de avaliar sua necessidade e real dimensionamento e consequente reequilíbrio do Contrato.

A OPERAÇÃO de cada uma dessas três fases, se aprovada a sua IMPLANTAÇÃO pelo

CONCEDENTE, será feita pela CONCESSIONÁRIA

A IMPLANTAÇÃO da FASE 2 e da FASE 3, se aprovadas pelo CONCEDENTE, poderá ser feita pela CONCESSIONÁRIA ou por terceiros contratados pelo CONCEDENTE, de modo apartado, a seu critério.

O modal adotado para a FASE 3 deve ser o modal ferroviário. A escolha do modal a ser utilizado deverá levar em consideração a demanda de usuários, extensão do trecho, compartilhamento de vias e pátios de manutenção com sistemas ferroviários existentes, etc.

Além da proposta de integração do Sistema VLT com o Sistema Metroviário apresentada a seguir, a Concessionária poderá apresentar outras alternativas de ligação entre estes modais para avaliação do Poder Concedente.

Caberá à Concessionária apresentar para aprovação do Poder Concedente os estudos relativos às ligações entre os sistemas ferroviários. A entrega dos estudos deverá ser realizada conforme os prazos estabelecidos em Contrato e seguir as especificações apresentadas a seguir:

17.1 Integração com o SMSL

Esta ligação, denominada FASE 2, desenvolve-se a partir do VLT, seguindo até a estação metroviária da Lapa ou do Retiro. Deverão ser apresentados os estudos das alternativas de ligações, devendo contemplar, no mínimo:

- Estudo de demanda considerando a operação da ligação;
- Identificação e descrição do traçado a ser implantado;
- Anteprojeto de engenharia; e
- Proposta econômica que considere a execução da expansão e operação, calculada nos termos do disposto na subcláusula 26.2.12.2 da Minuta do Contrato.

17.2 Expansão com Implantação do VLT Metropolitano

Esta expansão, denominada FASE 3, permite o atendimento aos Municípios de Camaçari, Simões Filho, Candeias, Dias D'Ávila, com a implantação do VLT Metropolitano em via singela, incluindo também a expansão do VLT do Subúrbio até a localidade de Mapele. Para esta alternativa deverão ser apresentados:

- Estudo de demanda considerando a operação da ligação;
- Identificação e descrição do traçado a ser implantado;
- Anteprojeto de engenharia; e
- Proposta econômica que considere a execução da expansão, calculada nos termos

do Contrato.

18. ACRÔNIMOS UTILIZADOS

Acrônimo	Descrição
AMV	Aparelho de Mudança de Via
CCO	Centro de Controle Operacional
PDF	Painel de Distribuição de Força
PVC	Cloreto de Polivinila ou Policloreto de Vinila
PVS	Plano de Vias Sinalizadas
SCA	Sistema de Controle de Acesso
SCC	Sistema de Controle Centralizado
SSC	Sistema de Sinalização e Controle

19. GLOSSÁRIO / TERMINOLOGIAS

Expressão	Definição
Acesso remoto aos sistemas	Função que possibilita o acesso remoto ao hardware e software de um determinado sistema com objetivo de confirmar um diagnóstico ou alarme, verificar versão do software, reinicializar o equipamento, possibilitando a manutenção remota do sistema.
Análise automática de tendência de falha	Função que calcula a probabilidade de ocorrência de falha em um determinado sistema (manutenção preditiva), através de medições e análise de parâmetros, controle do número de operações, controle do número de intervenções, etc.
Parada inteligente	É um conceito de automação aplicado a sistemas como iluminação, climatização, água, estados normais de equipamentos auxiliares, reduzindo a necessidade de recursos humanos em atividades rotineiras e reduzindo os custos de manutenção.
Mobilidade do empregado operativo	É um conceito que permite o operador monitorar e comandar sistemas ou equipamentos a partir de qualquer ponto da Parada ou do trem, através de dispositivos portáteis.
Monitoração contínua centralizada	Função que possibilita o acompanhamento de todos os sistemas através de auto diagnósticos, alarmes e número de operações, que passam a ser disponibilizados de maneira centralizada.



Jiga de teste	Ferramenta ou dispositivo desenvolvido para avaliar o funcionamento do equipamento fora do ambiente em que deve operar ou em que está instalado, facilitando o diagnóstico de falhas para sua manutenção e também permitindo a análise e ou comparação de cenários operacionais diferentes para as mesmas atividades.
Manutenção Assistida	Período, que se inicia a partir da Operação Comercial, durante o qual será monitorada a operação de todo o sistema fornecido à Operadora do VLT, com uma equipe técnica qualificada, e que implantará o processo de manutenção preventiva. Durante este período, em uma primeira fase, restabelecerá imediatamente as falhas como acompanhamento da Operadora do VLT e, em uma segunda fase, acompanhará e orientará as equipes de manutenção da Operadora do VLT na execução destas atividades.
Elemento de sinalização	Equipamento de sinalização no terreno - chave, sinal.

20. NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA ÓRGÃOS NORMATIZADORES

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações.
- ANSI – American National Standards Institute.
- ASTM – American Society for Testing and Materials.
- BSI – British Standards Institution.
- CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization.
- CECC – CENELEC Electronic Components Committee - Rules and Administrative Documents Collection.
- CMU/SEI – Carnegie Mellon University/Software Engineering Institute.
- DIN – Deutches Institut Fuer Normung.
- EIA – Electronic Industries Association.
- IEC – International Electrotechnical Comission.
- IEEE – Institute of Electrical and Eletronics Engineers.
- ISO – International Standards Organization.
- MIL – Military Standards.
- TIA – Telecommunications Industry Association.
- UIC – Union Internationale des Chemins de Fer.
- UL – Underwriters Laboratories.
- UNISIG – Union Industry of Signalling.

20.1 Normas Técnicas Aplicáveis

A seguir são apresentadas normas técnicas que devem ser aplicadas nas etapas de elaboração do Projeto, Fabricação e Implantação do Sistema de Sinalização e Controle (SSC) do Sistema de VLT do Subúrbio, além da:

- NBR 14035:1998 – Veículo Leve sobre Trilhos – Requisitos.

20.2 Aterramento

- NBR 5419 - “Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas”.
- NBR13184-“Sinalização Ferroviária - Emprego de Elementos de Proteção Elétrica de Equipamento contra Descargas Atmosféricas”.

20.3 Barramentos, Conectores, Fios e Cabos Elétricos

- NBR NM-247-3 - "Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V - Sem cobertura, inclusive – Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD).
- NBRNM280 -“Condutores de Cabos Isolados”.
- NBR 5474 - “Conector elétrico”.
- NBR6251 - "Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1kV a 35kV - Requisitos Construtivos”.
- NBR7289 -“Cabo de Controle com Isolação Extrudada de PE ou PVC para Tensões até 1kV-Requisitos de Desempenho”.
- NBR7290 -“Cabos de Controle com Isolação Extrudada de XLPE ou EPR para Tensões até 1kV - Requisitos de Desempenho”.
- NBR8661-“Cabos de formato plano com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750 V – Especificação”.
- NBR 12762 - “Cabo de Controle não Blindado para Sinalização Ferroviária”.
- NBR 12925 - “Sinalização Ferroviária - Cabo de Controle - Emenda – Conector”.
- NBR12926-“Sinalização e telecomunicação ferroviária – Cabo de controle – Emenda Especificação”.
- NBR13248 -“Cabos de Potência e Controle e Condutores Isolados sem Cobertura, com Isolação Extrudada e Baixa Emissão de Fumaça para Tensões até 1kV-Requisitos de Desempenho”.
- NBR 13486 – “Fibras ópticas” NBR 13487 – “Fibras ópticas - Tipo multimodo índice gradual – Especificação.”
- NBR13570-“Instalações Elétricas em locais de afluência de público – Requisitos Específicos. ”
- NBR14773 -“Cabo óptico dielétrico protegido contra ataques de roedores para aplicação em linha de dutos – Especificação”.
- NBR60317-8 - "Especificações para tipos particulares de fios enrolamentos – Parte



8: Fio de cobre esmaltado de seção circular, à base de poliéster modificado, classe térmica 18”.

- NBRIEC 60529 - "Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP - Índice de Proteção)".
- IEC61754 - "Fibre optic connector interfaces".
- EN50124 - 1:2001+A2:2005-"Railway Applications. Insulation coordination. Basic requirements. Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment".
- EN 50124-2:2001 -"Railway applications – Insulation Coordination – Over voltages and related protections". EIA700BAAD-"Detail Specification for Shielded Rectangular Connectors for Universal Serial Bus Plus Power Connectors Series "A".

20.4 Confiabilidade, Disponibilidade e Manutenibilidade

- NBR 5462 - "Confiabilidade e Manutenibilidade".
- NBR 9320 - "Confiabilidade de Equipamentos – Recomendações Gerais".
- NBR13728 - "Sinalização Metroferroviária – Confiabilidade".
- BS5760 - "Reliability of Systems, Equipments and Components – Parts 2, 10, 12 and 13".
- BSEN60300-3-4 - "Dependability management. Application guide. Guide to the specification of dependability requirements."
- BSEN60812 - "Analysis techniques for system reliability. Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)."
- BS EN 61014 - "Programmes for reliability growth."
- BS EN61078 - "Analysis techniques for dependability. Reliability block diagram and Boolean methods."
- BSEN61160 - "Design Review"
- EN50126 - "Railway Applications –The Specification and Demonstration of Reliability,Availability,Maintainability and Safety (RAMS) – All Parts".
- IEC60605 - "Equipment Reliability Testing – Parts 2, 4 e 6".
- IEC60706 - "Maintainability of Equipment - Parts 2, 3 e 5".
- IEC60812 - "Analysis Techniques for System Reliability – Procedure for Failure Mode and Effects Analysis(FMEA)".
- IEC61025 - "Fault Tree Analysis (FTA)".
- IEC/TR62380 - "Reliability data handbook – Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment."
- MIL-RTD-HDBK-217-"Reliability Prediction Of Electronic Equipment"
- MIL-HDBK-781 - "Reliability Test Methods, Plans and Environments for Engineering, Development, Qualification and Production."
- MIL-RTD-721 - "Definition of Terms for Reliability and Maintainability".
- MIL-RTD-756 - "Reliability Modeling & Prediction".
- MIL-RTD-785 - "Reliability Program for systems and equipment develop."

20.5 Controle de Qualidade

- NBRISO-9000 - “Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário”.
- NBR ISO - 9001 - “Sistemas de Gestão de Qualidade – Requisitos”.
- NBR ISO-10007 - “Gestão da qualidade - Diretrizes para a gestão de configuração”.

20.6 Instalações Elétricas

- NBR5410 - “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.
- NBRIEC60439-3 - “Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização- Quadros de distribuição”.
- NBRIEC60947-2 - “Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores”.
- IEC60364 - "Electrical Installations of Buildings – Part 4".
- NEMA250 - "Enclosures for Electrical Equipment (1000V max)".
- NEMA BA 1 - "Panel boards".
- NEMARN1 - "Polyvinyl-Chloride(PVC) Externally Coated Galvanized Rigid Steel Conduit and Intermediate Metal Conduit".
- NEMATC2 - "Electrical Polyvinyl Chloride(PVC) Tubing and Conduit".
- NEMATC3 - "PVC Fittings for Use with Rigid PVC Conduit and Tubing".
- NEMAVE1 - "Metal Cable Tray Systems".
- NBR13897 - "Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade, para uso metroferroviário”.
- NBR15465 - “Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho”.
- IEC61558-2-12 - "Safety of power transformers, power supply units and similar devices - Part 2-12: Particular requirements for constant voltage transformers”.
- ANSI/IEEE-C2–2007 - "National Electrical Safety Code" (NEC).

20.7 Ensaios Gerais, Materiais, Pinturas, Esforços Mecânicos e Níveis de Ruído

- ASTM B117 - “Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus”
- NBR 6323 - "Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação"
- NBR 6655 - "Chapas de aço com características melhoradas de propriedades mecânicas, conformabilidade e soldabilidade".
- NBR6658 - "Bobinas e chapas finas de aço – Carbono para uso geral - Especificação"
- NBR7400 - "Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio"
- NBR15928 - “Ensaio não – destrutivo – Análise de vibrações – Terminologia”.



- EN 50125-1 - "Railway Applications - Environmental Conditions for Equipment – Part 1: Equipments on Board Rolling Stock".
- EN 50125-2 - "Railway Applications - Environmental Conditions for Equipment– Part2: Fixed Electrical Installations".
- BS EN50125-3 - "Railway Applications - Environmental Conditions for Equipment – Part3: Equipment for Signalling and Telecommunications".
- ISO 1520 - "Paints and varnishes - Cupping test".
- ISO 2409 - "Paints and Varnishes – Cross-Cut Test".
- ISO3668 - "Paints and varnishes — Visual comparison of the colour of paints".
- ISO 9227 - "Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests"
- MIL-RTD167-1 - "Mechanical Vibrations of Shipboard Equipment".
- MIL-RTD-810 - "Test Method Standard for Environmental Engineering."
- MIL-RTD-45662 - "Calibration Systems Requirements."
- RAL-Padrão de Cores
- UL - 94 - "Plastics Flammability Standard".

20.8 Proteção Elétrica, Interferência e Compatibilidade Eletromagnética

- EIA/IS-648 - "Measurement of Electromagnetic Interference Characteristics of Equipments Intended to Operate in Severe Electromagnetic Environments".
- BSEN50121-1 - "Railway Applications – Electromagnetic Compatibility – Part 1 – General."
- BSEN50121-2 - "Railway Applications – Electromagnetic Compatibility– Part2: Emission of the Whole Railway Systems With the Outside World".
- BSEN50121-3-1 - "Railway Applications – Electromagnetic Compatibility– Part3: Rolling Stock. Train and complete vehicle".
- BSEN50121-3-2 - "Railway Applications – Electromagnetic Compatibility – Part 3: Rolling Stock. Apparatus".
- BSEN50121-4 - "Railway Applications – Electromagnetic Compatibility – Part 4: Emission and Immunity of the Signaling and Telecommunications Apparatus".
- IEC61000 - "Electromagnetic Compatibility – Parts 1, 2, 3, 4, 5 e 6".
- IEC62305 - "Protection against lightning - All Parts".
- MIL-HDBK-237 - "Electromagnetic Compatibility Management Guide for Platforms, Systems and Equipments".
- MIL-RTD-461 - "Requirements for the Control of Electromagnetic Interference characteristics of subsystems and equipment".

20.9 Segurança

- ANSI/IEEE-C2–2007 - "National Electrical Safety Code" (NESC).
- IEC 61508 - "Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems".
- MIL-RTD-882 - "System Safety Program Requirements"

20.10 Sinalização Metroferroviária e Equipamentos Específicos

- AREMA - "Communications & Signals Manual".
- NBR7635 - "Sinalização Ferroviária - Terminologia".
- NBR 8362 - "Sinalização ferroviária - Circuito de via - Classificação".
- NBR 11764 - "Aparelhos de Mudança de Via - Máquinas de Chave".
- NBR 11882 - "Sinalização Ferroviária–Equipamento–Invólucro Metálico".
- NBR12511 - "Sinalização ferroviária – Sinal luminoso - Aspecto-Duas unidades luminosas"
- NBR12732 - "Sinalização Ferroviária – Bonde de Impedância".
- NBR12908 - "Sinalização ferroviária – Lente - Especificação"
- NBR 13309 - "Máquina de chave eletrodráulica - Especificação"
- IEEE1483 - "IEEE Standard for Verification of Vital Functions in Processor- Based Systems Used in Rail Transit Control".
- UNIEN12368 - "Traffic Control Equipment – Signal Heads".
- EN50126 Aplicações ferroviárias - Especificação e demonstração de Fiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Segurança (RAMS).
- EN50128 Aplicações ferroviárias - Sistemas de sinalização, telecomunicações e de processamento de dados – Software para sistemas de proteção e comando ferroviário.
- EN50129 Aplicações ferroviárias - Sistemas de sinalização, telecomunicações e de processamento - Sistemas eletrônicos de segurança para sinalização.
- EN50155 - "Railway Applications – Electronic Equipment used in Rolling Stock".
- IEC60077 - "Railway Applications – Electric Equipment for Rolling Stock – All Parts".
- IEC60571 - "Electronic Equipment Used on Rail Vehicles".
- IEC62290.1- "Railway applications – Urban guided transport management and command/control systems - Part 1: System principles and fundamental concepts".
- IEC62290.2 - "Railway applications – Urban guided transport management and command/control systems - Part 2: Functional requirements specification".
- IEC61131 - All Parts - "Programmable controllers"
- NBR 13885 - "Placa de circuito impresso para telecomunicação metroferroviária - Modificação ou reparação".

20.11 Software e Sistemas de Informação

- IEEE 828 - "Software Configuration Management Plans".
- IEEE 829 - "Software Test Documentation".
- IEEE 830 - "Guide to Software Requirement Specification".
- IEEE1008 - "Software Unit Testing".
- IEEE1012 - "Software Verification and Validation Plans".
- IEEE 1044-1 - "Classification for Software Anomalies".
- IEEE1061 - "Software Quality Metrics Methodology".

- IEEE1062 - "Recommended Practice for Software Acquisition".
- IEEE1063 - "Software User Documentation".
- IEEE1074 - "Developing Software Life Cycle Processes".
- IEEE1228 - "Software Safety Plans"
- IEEE1394 - "High Performance SerialBus".
- CMMI-DEV - Capability Maturity Model Integration (CMMI), CMMI for Development-Version1.2,CMU/SEI-2006-TR-008.
- SCAMPI - Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A,Version1.2:Method Definition Document,CMU/SEI-2006-HB-002.
- ISO 9075 - "Information technology – Database languages – SQL".
- ISO/IEC9126 - "Software engineering - Product quality – All Parts".
- ISO/IEC15939 - "Software Engineering – Software Measurement Process".
- ISO/IEC TR 24774 - "Systems and software engineering – Life cycle management – Guidelines for process description".
- MIL-RTD-498 - "Software Development and Documentation"

20.12 Telecomunicações

- IEC61850-3 - "Communication networks and systems in substations-Part3: General requirements".
- IEEE 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.
- IEEE802.11 - "Standart for Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems -- Local and metropolitan area networks-
- Specific requirements - Part11: Wireless LAN Medium Acces Control(MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications".
- IEEE-802.11i - "Wireless Lan Specification".
- IEEE-802.11a - "Wireless Lan MAC and PHY specifications: Higher speed Physical Layer (PHY) extension in the 5.8 GHz band.
- IEEE-802.11b/g - "Wireless Lan MAC and PHY specifications: Higherspeed 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."
- IEEE1613 - "IEEE Standard Environ mental and Testing Requirements for



Communications Networking Devices in Electric Power Substations."

- TIA-232 - "Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange".
- EN 50129 - "Railway Applications – Communication, Signalling and Processing Systems - Safety Related Electronic Systems for Signaling"
- 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-Part2: Safety Related Communications in Open Transmission Systems".
- 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 With collision Detection(CSMA/CD) Access Method and Physical Layer".
- TIA/EIA 568-A - "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard".
- ITU-TV.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-TV.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-TV.24 seriesV: Data Communications Over The Telephone Network - List Of Definitions For Interchange Circuits Between Data Terminal Equipment (DTE) And Data Circuit – Terminating Equipment(DCE)
- ITUX.21 - "Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit Terminating Equipment for Synchronous Operation on Public Data Networks".
- ITUX.25 - "Interface Between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit Terminating Equipment(DCE) for Terminals Operating in the Packet Mode and Connected to Public Data Networks by Dedicated Circuit".

20.13 Terminologia

- IEEE610.12 - "Standard Glossary of Software Engineering Terminology".
- APTA - "Glossary of Reliability, Maintainability and Availability Terminology for Rail Rapid Transit".
- SI - Sistema Internacional de Unidades de Medidas.

20.14 Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho – Ministério do Trabalho

- NR-1 - Disposições Gerais;
- NR-6 - Equipamentos de Proteção Individual;
- NR-10 - Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-12 - Máquinas e Equipamentos;



- NR-16 - Atividades e Operações Perigosas;
- NR-17 - Ergonomia.
- NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos locais de Trabalho;
- NR-26 - Sinalização de Segurança.
- NR-33 - Segurança e Saúde do Trabalho em ambiente confinado.
- NR-35 - Trabalho em altura.