



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

ANEXO XVII

LINHA 15

**DIRETRIZES BÁSICAS DE PROJETO CIVIL, DE
ARQUITETURA E DE VIA PERMANENTE**



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	5
2	DISPOSIÇÕES GERAIS	5
2.1	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE PROJETO	5
2.1.1	PROJETO BÁSICO	6
2.1.2	PROJETO EXECUTIVO	6
2.1.3	MANUAIS	6
2.2	NORMAS, REGULAMENTOS E LEGISLAÇÕES.	7
2.2.1	NORMAS.....	7
2.3	INTERFACE ENTRE SISTEMAS E OBRAS CIVIS	8
3	DADOS BÁSICOS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS	9
3.1	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOTÉCNICA.....	9
3.2	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.....	9
4	ESTAÇÕES DO SISTEMA MONOTRILHO	10
4.1	ARQUITETURA	10
4.2	MÉTODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO E ESTRUTURAS	10
5	PÁTIO PARA ESTACIONAMENTO E MANUTENÇÃO DE TRENS DO SISTEMA MONOTRILHO	10
6	TRECHOS DE VIAS	10
6.1	DIRETRIZES GERAIS	10
7	ESTACIONAMENTOS DE TRENS.....	11
7.1	DIRETRIZES GERAIS.....	11
8	TRECHOS DE VIAS DO SISTEMA MONOTRILHO.....	11
8.1	DIRETRIZES GERAIS	11
8.2	REQUISITOS TÉCNICOS.....	12
8.3	URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO	13
8.4	REQUISITOS DE DESEMPENHO	14
8.5	NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS.....	15
8.5.1	REQUISITOS TÉCNICOS DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTES DOCUMENTOS	15
8.5.2	NORMAS ABNT	15



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

8.5.3	OUTROS.....	15
8.6	REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO EXECUTIVO	15
8.7	DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES AO PODER CONCEDENTE.....	16
9	PASSARELAS DO SISTEMA MONOTRILHO.....	16
10	ESTRUTURAS	17
10.1	CONCRETO CONVENCIONAL ARMADO OU PROTENDIDO	19
10.2	EDIFICAÇÕES.....	19
10.3	CONCRETO PRÉ-MOLDADO.....	20
10.4	ESTRUTURAS METÁLICAS.....	20
10.5	NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS.....	21
10.5.1	Requisitos Técnicos do Poder Concedente Constante deste Documento.....	21
10.5.2	Especificações e Métodos de Ensaio de Órgãos Normativos.....	21
11	VIGAS GUIA.....	22
11.1	OBJETIVO.....	22
11.2	PROJETO ESTRUTURAL.....	22
11.3	CONCRETO	24
11.4	IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE ROLAMENTO	25
11.5	COEFICIENTE DE ATRITO DE ROLAMENTO.....	25
11.6	DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS CONSTRUTIVAS.....	25
11.7	NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS.....	25
11.7.1	Requisitos Técnicos do Poder Concedente Constante deste Documento.....	25
11.7.2	Especificações e Métodos de Ensaio de Órgãos Normativos.....	25
12	PROJETO DE ACABAMENTO	26
13	PROJETO DE ACABAMENTO DE PÁTIOS.....	27
14	PROJETO DE COMUNICAÇÃO VISUAL DE ESTAÇÕES DE MONOTRILHO E PÁTIOS DE MANUTENÇÃO	27
15	PROJETO DE LUMINOTÉCNICA DE ESTAÇÕES, TERMINAIS DE ÔNIBUS URBANOS E CENTROS DE CONTROLE OPERACIONAL DE MONOTRILHO	27
16	PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO	28
17	REQUISITOS COMPLEMENTARES	28
17.1	SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES.....	28



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

17.2	HIDRÁULICA	28
17.2.1	REQUISITOS GERAIS	28
17.2.2	NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS	29
18	DIRETRIZES COMPLEMENTARES.....	29
18.1	PLANO DE GARANTIA DA QUALIDADE	29
18.2	PLANO DE AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS	29
18.3	INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRA	29
18.4	PERÍCIAS CAUTELARES E INDENIZATÓRIAS.....	29
19	DOCUMENTOS TÉCNICOS	30
19.1	FORNECIDOS PELO PODER CONCEDENTE	30
19.2	OUTRAS	33



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

1 OBJETIVO

Este documento técnico tem por objetivo estabelecer os elementos básicos de projeto de melhorias, requalificações e adequações relacionadas à construção de estações e respectivos acessos, edifícios operacionais, salas técnicas, elevados, conexões entre estações, passarelas de emergência e manutenção, pilares e capitéis (estruturas de sustentação das vigas guias), pátio de estacionamento e manutenção de trens, trechos em vias, estruturas de suporte dos aparelhos de mudança de vias, terminais de ônibus e áreas sob os elevados.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE PROJETO

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar os projetos de melhorias, requalificações e adequações das obras civis, arquitetura, acabamento, comunicação visual e de urbanização e paisagismo, observando a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Toda a documentação técnica deverá ser desenvolvida em processo BIM – Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modeling). Com os objetivos de melhoria na colaboração no desenvolvimento de projetos, maior clareza em resoluções, da melhoria na extração e rastreabilidade de informações durante o desenvolvimento do projeto, obra e pós-obra, devem seguir os usos e indicações presentes no MAN 10-203 – Diretrizes para o Desenvolvimento de Projetos BIM, constante do item 2.1.3 - MANUAIS deste documento.

Toda a documentação técnica deverá ser escrita em Português - Brasil.

Modificações nas características, conceitos e requisitos técnicos e de desempenho constantes deste documento deverão ser submetidas à avaliação do PODER CONCEDENTE.

É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a tramitação e aprovação de documentos técnicos e instalações pertinentes, junto aos órgãos fornecedores, controladores ou fiscalizadores (Departamentos de Operação do Sistema Viário, Companhias de Engenharia de Tráfego, Corpo de Bombeiros, Contrus, Secretarias de Meio Ambiente, CONPRESP, Secretarias de Planejamento e Obras, entre outras entidades de cada um dos municípios envolvidos).

Todos os documentos técnicos deverão ser disponibilizados para o PODER CONCEDENTE e mantidos atualizados pela CONCESSIONÁRIA, em arquivo digital no formato PDF-A, assinados digitalmente e em arquivos editáveis em seus formatos nativos.

No término da construção deverá ser elaborado o conjunto de documentos representando a obra como construída (“as built”).



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

O conteúdo dos documentos técnicos de projeto e sua codificação deverão estar em conformidade com as seguintes diretrizes:

2.1.1 PROJETO BÁSICO

Conjunto de elementos necessários e suficientes para caracterizar os serviços e obras, elaborados atendendo às normas, regulamentos, legislações, diretrizes e requisitos do Poder Concedente, que assegurem a viabilidade técnica-operacional e o adequado tratamento do impacto socioambiental do empreendimento, com o desenvolvimento da solução arquitetônica caracterizando os espaços, as funcionalidades e os métodos construtivos de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos.

A codificação e o conteúdo mínimo do Projeto Básico/Concepção deverão estar em conformidade com os Manuais indicados no item 2.1.3 - MANUAIS, deste documento e com os documentos citados no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

2.1.2 PROJETO EXECUTIVO

A codificação e o conteúdo mínimo do projeto executivo deverão estar em conformidade com os manuais indicados no item 2.1.3 - MANUAIS, deste documento e com os documentos citados no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

2.1.3 MANUAIS

Toda e qualquer documentação técnica a ser apresentada deverá estar em conformidade com os seguintes manuais:

- ✓ MAN-10-200 - Aplicação dos Códigos de Trechos, Subtrechos e Unidades de Construção Utilizadas em Documentos Técnicos.
- ✓ MAN-10-201 - Elaboração e Fornecimento da Documentação Técnica de Engenharia Civil, Arquitetura, Via Permanente e Desapropriações
- ✓ MAN-10-202 - Elaboração e Fornecimento da Documentação Técnica de Sistemas, Equipamentos e Instalações.
- ✓ MAN-10-203 - Diretrizes para o Desenvolvimento de Projetos BIM
- ✓ MAN-10-204 - Formatos Padronizados de Documentos Técnicos de Engenharia e Arquitetura
- ✓ MAN-10-205 - Equipamentos Ambientais
- ✓ MAN-09-201 - Manejo Arbóreo e Intervenção em Áreas de Preservação Permanente para Implantação de Empreendimentos de Expansão do Metrô



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

2.2 NORMAS, REGULAMENTOS E LEGISLAÇÕES.

As obras civis, acabamento, comunicação visual, luminotécnica, urbanização e paisagismo deverão ser projetadas, fornecidas e executadas em conformidade com os requisitos técnicos e de desempenho do Poder Concedente, consubstanciados neste documento, com as normas e regulamentos dos órgãos abaixo relacionados e com os regulamentos e as legislações no âmbito municipal, estadual e federal, vigentes à época da construção.

Sempre que os requisitos técnicos e de desempenho do Poder Concedente forem mais restritivos que os estipulados pelas Normas mencionadas, estes deverão ser considerados.

Nos casos de diferenças existentes entre normas, que possam gerar dúvidas ou conflitos com relação às prescrições para um mesmo objeto, prevalecerá a norma mais restritiva, ou seja, a favor da segurança e durabilidade.

Quando as normas forem omissas ou não houver menção específica, podem ser utilizadas outras Normas de órgãos nacionais ou internacionais, desde que tenham fé pública e de reconhecida autoridade, que garantam um fornecimento de qualidade não inferior ao conseguido com as normas citadas. Neste caso, as normas utilizadas, deverão ser fornecidas ao Poder Concedente em português ou inglês.

Deverão ser respeitadas todas as normas e regulamentos de segurança e prevenção de acidentes, vigentes no Brasil.

As normas deverão ser consideradas na sua versão atualizada, ou vigentes caso tenham sido substituídas, por ocasião da elaboração do projeto.

Para fins de projeto, construção, matéria-prima, fabricação, ensaios, inspeção, testes, instalação e montagem, deverão ser obedecidas às normas e recomendações estabelecidas pelas seguintes entidades normativas:

2.2.1 NORMAS

- ✓ ABNT – “Associação Brasileira de Normas Técnicas”
- ✓ AASHTO – “American Association of State Highway and Transportation Officials”
- ✓ AISI – “American Iron and Steel Institute”
- ✓ AISC – “American Institute of Steel Construction”
- ✓ ANSI – “American National Standards Institute”
- ✓ ASTM – “American Society for Testing and Materials”
- ✓ AWS – “American Welding Society”
- ✓ BSI – “British Standards Institution”



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ CEN– “Comité Européen de Normalisation”
- ✓ DIN – “Deutsches Institut für Normung”
- ✓ ISO – “International Standard Organization”
- ✓ NFPA – “National Fire Protection Association”

2.3 INTERFACE ENTRE SISTEMAS E OBRAS CIVIS

As instalações, caminhamentos, dutos e soluções volumétricas para abrigar os equipamentos deverão ser consideradas nas soluções previstas nos projetos civis e de arquitetura.

A arquitetura, a obra civil e as novas tecnologias adotadas em sistemas deverão ser compatíveis para viabilizar a instalação dos equipamentos, considerando:

- ✓ Na obra civil deverá ser prevista infraestrutura para instalação de todos os sistemas e equipamentos conforme requisitos a serem desenvolvidos;
- ✓ Toda infraestrutura de sistemas necessária para proteção contra corrente de fuga, proteção contra descargas atmosféricas, furos e embutidos e segurança contra incêndio, deverá ser contemplada no projeto civil conforme item 2.1.3 - MANUAIS e deverão estar de acordo com as diretrizes e especificações de sistemas;
- ✓ Os dutos de ventilação deverão ser considerados no projeto arquitetônico de forma que a integração e a funcionalidade destes com os demais sistemas não sejam prejudicadas;
- ✓ Para localização das salas técnicas e das prumadas de cabos entre níveis deverá ser considerada a menor distância entre a sala técnica e equipamentos a interligar;
- ✓ Em ambientes com pé-direito alto, deverá ser considerada a infraestrutura para instalação e manutenção de equipamentos;
- ✓ Considerar porão de cabos para as salas técnicas e locais com grande volume de instalações;
- ✓ Considerar que o acesso ao porão de cabos e locais de instalação de equipamentos deverá ser por escadas que possibilitem o transporte de equipamentos e instrumentos;
- ✓ Considerar a existência de prumadas para a passagem de cabos/dutos e, no caso de estarem localizadas em áreas públicas deverão ser dotadas de fechamento removível;
- ✓ Considerar nichos para alocação de equipamentos mecânicos, elétricos e eletrônicos nas estações, elevados, região dos “track-switches” e pátios;
- ✓ Considerar nas instalações em áreas públicas a instalação de eletrodutos embutidos;



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ Deverão ser previstos nichos ou espaços físicos para instalação de equipamentos ao longo da via e nas regiões de passarela de emergência (caixas a margem de via, “track-switches”, sinaleiro, etc.) de forma a evitar a obstrução das áreas de circulação;
- ✓ Segregar ambientes contra incêndio em caso de emergência;
- ✓ Deverão ser previstos fechamentos nas estações de integração com outras linhas, de modo a possibilitar a independência operacional de cada uma das estações.
- ✓ A instalação e acesso de elementos que compõem os projetos de sistemas deverão levar em consideração o projeto paisagístico quanto à circulação de pedestres e proposta de vegetação de forma que a integração e a funcionalidade dos espaços sejam preservadas.

3 DADOS BÁSICOS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOTÉCNICA

É responsabilidade da CONCESSIONÁRIA realizar as investigações geológicas e geotécnicas complementares, quando necessário, para compor a seu critério e sob sua total responsabilidade a fundamentação técnica, econômica e financeira dos projetos de melhorias.

A investigação geológica e geotécnica deverá se realizada conforme especificado nos documentos constantes do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

3.2 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

É responsabilidade da CONCESSIONÁRIA realizar levantamentos topográficos complementares, quando necessário, para compor a seu critério e sob sua total responsabilidade a fundamentação técnica, econômica e financeira dos projetos de melhorias.

Para os serviços de topografia considerar a NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico.

Para novos levantamentos topográficos, as coordenadas devem estar referenciadas ao plano topográfico local, cuja origem está localizada no ponto P1-USP (Vértice Geodésico Integrante da Rede GPS do Estado de São Paulo), com referência no sistema SAD-69.

Os levantamentos topográficos deverão ser apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

4 ESTAÇÕES DO SISTEMA MONOTRILHO

4.1 ARQUITETURA

Os projetos de melhorias de estações deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/3B2-001 - Instrução de Projeto Básico de Arquitetura de Estações de Metrô e Monotrilho, bem como a todos os documentos citados no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

Os projetos de alterações ou melhorias de uma estação deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.

4.2 MÉTODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO E ESTRUTURAS

As metodologias de construção e as estruturas deverão estar em conformidade com o item 10 - ESTRUTURAS e com todos os documentos citados no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

5 PÁTIO PARA ESTACIONAMENTO E MANUTENÇÃO DE TRENS DO SISTEMA MONOTRILHO

Os projetos de melhorias de pátios do sistema monotrilho deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/1B1-006 – Diretrizes para Elaboração de Projeto de Arquitetura de Pátio, bem como a todos os documentos citados como “Documentos de Referência” na citada Instrução de Projeto, e os documentos citados no 10 - ESTRUTURAS e no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

Os projetos de alterações ou melhorias de um pátio deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.

6 TRECHOS DE VIAS

6.1 DIRETRIZES GERAIS

Para o dimensionamento das rotas de fuga dos trechos de vias deverá ser utilizado “software” especializado em fluxos de pessoas. As rotas de fuga deverão ser concebidas pelo meio de passarelas laterais situadas próximas à altura do piso dos trens, atendendo às Normas NFPA 130 e NBR 15661.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

A metodologia de construção e as estruturas deverão estar em conformidade com o item 10 - ESTRUTURAS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

7 ESTACIONAMENTOS DE TRENS

7.1 DIRETRIZES GERAIS

As rotas de fuga deverão ser concebidas por meio de passarelas laterais situadas próximas à altura do piso dos trens, atendendo às Normas NFPA 130 e NBR 15661.

8 TRECHOS DE VIAS DO SISTEMA MONOTRILHO

O projeto e execução dos elevados nos trechos, estações, “track-switches”, pátios e estacionamentos de trens deverão atender às diretrizes técnicas e requisitos de desempenho estabelecidos neste documento.

8.1 DIRETRIZES GERAIS

A entrevia (distancia entre eixos de vigas-guia) deverá considerar, além do gabarito dinâmico de livre passagem dos trens, o espaço necessário para implantação de passagem de emergência, passarela de manutenção, estruturas de bandejamento, inclusive nas regiões de acesso ao(s) pátio(s) e também nas regiões de estacionamentos de trens ao longo das vias.

A geometria das vias deverá garantir a segurança de tráfego, conforto dos usuários, os limites do material rodante e os requisitos operacionais previstos para a linha, evitando-se restrições de velocidade.

As rotas de fuga deverão ser concebidas por passarelas laterais situadas próximas à altura do piso dos trens, atendendo à Norma NFPA 130 e exigências constantes da CTPI Nº CBM 001/300/12.

Para o dimensionamento das rotas de fuga dos trechos de vias deverá ser utilizado “software” especializado em fluxos de pessoas.

A metodologia de construção de todas as estruturas, tais como, fundações, blocos pilares, capitéis, vigas e lajes deverão estar em conformidade com o item 8 - TRECHOS DE VIAS DO SISTEMA MONOTRILHO, com o item 10 - ESTRUTURAS e com a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

8.2 REQUISITOS TÉCNICOS

O projeto e a realização das obras deverão estar em conformidade com as exigências do Licenciamento Ambiental.

Os pilares que compõem o elevador de sustentação das vigas guia deverão ter preferencialmente seus eixos coincidentes com o eixo do canteiro central do viário e, deverão sempre garantir os gabaritos mínimos necessários ao trânsito de veículos leves e pesados, bem como gabarito para trânsito de cargas especiais, onde necessário.

A escolha do tipo de fundação bem como seu detalhamento deve resultar em deformações compatíveis com as admitidas no cálculo das estruturas, pré-determinadas pelo fabricante.

A implantação das obras não deverá comprometer as edificações e redes de utilidades públicas situadas dentro da área de influência de execução dos serviços. Deverão ser previstas em projeto e serem executadas monitoração dessas estruturas, de acordo com os requisitos do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

As redes de utilidades públicas que possam ser afetadas ou colocadas em risco pela execução das fundações ou estruturas elevadas, ou ainda, oferecer riscos ou prejudicar a execução da obra, deverão ser sustentadas, reforçadas ou remanejadas.

O armazenamento de materiais de qualquer natureza não deverá interferir com as condições de tráfego, não obstruir acessos de terceiros e permitir sua remoção sem risco de segurança para pessoas e danos às estruturas adjacentes.

As deformações causadas pela execução das obras não poderão comprometer a segurança e a funcionalidade das edificações lindeiras, das utilidades públicas e do sistema viário, respeitando os limites de deformações impostos pelo projeto e nem prejudicar a operação normal dos serviços públicos, sejam eles enterrados ou de superfície, respeitando os limites estabelecidos pelas Concessionárias.

Nos casos em que a metodologia construtiva não seja suficiente para evitar danos nas estruturas lindeiras, as ações necessárias para recomposição, correção e indenização dos lindeiros serão de responsabilidade da Concessionária. Ver disposições apresentadas no item 18.4 - PERÍCIAS CAUTELARES E INDENIZATÓRIAS.

A monitoração das deformações dos edifícios, ou outras estruturas localizadas dentro da faixa de influência das obras, incluindo as redes de utilidades públicas e do próprio maciço deverá estar em conformidade com a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os desmontes de rocha com explosivos deverão estar de acordo com o projeto e com as normas da CETESB, respeitando todas as etapas previstas nos desenhos de método construtivo. As vibrações deverão ser minimizadas de forma a evitar danos às edificações



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

lindeiras, sistema viário e às redes de utilidades públicas na superfície e enterrados, bem como garantir o bem estar e segurança das pessoas presentes na região no momento da explosão, atendendo aos requisitos técnicos da documentação constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

A execução das paredes de contenção sejam estas em estacas escavadas e concreto projetado, paredes diafragma, estacas secantes, perfis metálicos e pranchões de madeira, perfis metálicos e concreto projetado, colunas de jet grouting e concreto projetado, deverão atender aos requisitos das Normas, e estar em conformidade com a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os tirantes das paredes de contenção deverão ser apenas de uso provisório. A execução de tirantes deverá atender os requisitos da norma brasileira NBR 5629 - Tirantes Injetados no Terreno e da documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

As camadas de aterro compactadas deverão ter espessura uniforme e apresentar as características técnicas definidas no projeto. Deverá ser feito o controle tecnológico das camadas compactadas conforme definição de projeto, e no mínimo atendendo as normas NBR 7182 e NBR 7185.

Deverá ser garantida passarela de emergência em todos os trechos operacionais, regiões de "tracks-switches" e acesso ao pátio em conformidade com a Norma NFPA, exigências constantes da CTPI Nº CBM 001/300/12 e da documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

8.3 URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

O conceito adotado para projetos de urbanização e paisagismo deve buscar a melhoria da qualidade do espaço público por meio da conexão do monotrilho com outros modais – andar a pé, ciclovia, trens, ônibus e carros, com o propósito de propiciar mobilidade e acessibilidade.

Os projetos de urbanização e paisagismo sob a via elevada do monotrilho devem configurar um corredor verde agregado de soluções sustentáveis, e devem:

- prever a inserção de quantidades, tipos (biodiversidade) e disposição das árvores e demais estruturas vegetais para garantir o cumprimento dos serviços ecológicos de contribuir na qualidade ambiental em escala micro e macro;
- conectar-se às outras áreas permeáveis e arborizadas do entorno, compondo o sistema de áreas verdes da cidade para a formação da floresta urbana;
- prever ciclovia cujos parâmetros atendam os manuais técnicos disponíveis;



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- viabilizar a micro acessibilidade através de travessia de pedestres, guias rebaixadas, pisos táteis, Os pontos de travessia devem ser resultado de análise de equipamentos urbanos disponíveis, usos predominantes e pontos de interesse.
- prever equipamentos urbanos em áreas de estares como paraciclos, bancos, iluminação, comunicação visual e as sinalizações horizontais e verticais.
- prever programa de comunicação social e educação ambiental em conjunto com as comunidades e Prefeituras Regionais a curto, médio e longo prazo.
- prever estudo de irrigação com reaproveitamento de água de reuso das estações.

Os acessos das estações e entorno imediato devem receber tratamento paisagístico prevendo fluidez e conforto térmico aos usuários assim como nas calçadas adjacentes quando possível.

Além do pleno atendimento das necessidades operacionais, o projeto de arquitetura das estruturas para instalação dos “track switches” deverá caracterizar-se pela qualidade formal e estética, buscando a adequada inserção na paisagem urbana.

Os projetos deverão atender o item 16 - PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO.

8.4 REQUISITOS DE DESEMPENHO

A geometria das estruturas deverá estar em conformidade com o projeto.

O nivelamento e alinhamento da borda das seguintes estruturas deverão estar em conformidade com o projeto e dentro das seguintes faixas de tolerância:

- ✓ Passagem de emergência lateral dos trechos de via: $\pm 30,0$ mm.
- ✓ Plataforma acabada das estações: $\pm 5,0$ mm.

As estruturas concluídas, incluindo juntas de vedação e suas geometrias deverão se apresentar:

- ✓ Em conformidade com o projeto;
- ✓ Com homogeneidade de coloração e isentas de defeitos construtivos, fissuras, trincas, saliências, lixiviações, bolhas superficiais aparentes, segregações ou reparos aparentes. As juntas de concretagem em elementos estruturais devem estar isentas de patologias o que deve ser garantido através de práticas detalhadas em metodologia executiva a ser elaborada. A constatação de patologia pode implicar na exigência de reparos ou mesmo na demolição de parte do elemento estrutural. Nas regiões de acesso ao público, além destas condições, deverão se apresentar com textura superficial lisa e compacta tipo espelho, com aplicação de verniz acrílico puro isento de estireno em dispersão, associado ao sistema anti-pichação.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

Todas as peças metálicas que pertençam à estrutura permanente deverão estar protegidas contra a corrosão provocada por qualquer tipo de agente, inclusive corrente de fuga.

8.5 NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS

8.5.1 REQUISITOS TÉCNICOS DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTES DOCUMENTOS

- ✓ Item 10 - ESTRUTURAS.
- ✓ item 16 - PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO.
- ✓ Item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

8.5.2 NORMAS ABNT

- ✓ NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimentos
- ✓ NBR 5629 - Estruturas Ancoradas no Terreno
- ✓ NBR 6489 - Prova de Carga Direta sobre Terreno de Fundação - Procedimentos
- ✓ NBR 8800 - Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios
- ✓ NBR 9653 - Escavação de Rocha com Uso de Explosivos
- ✓ NBR 5681 - Controle Tecnológico de Execução de Aterros em Obras de Edificações
- ✓ NBR 7182 - Ensaio de Compactação - Método de Ensaio
- ✓ NBR 7185 - Massa Específica Aparente do Solo "in-situ", com emprego de frasco de areia
- ✓ NBR 8044 - Projeto Geotécnico
- ✓ NBR 11682 - Estabilidade de Taludes

8.5.3 OUTROS

- ✓ Norma da CETESB para Controle de Pedreiras em Áreas Urbanas
- ✓ DECRETO No. 55.649 do Ministério do Exército

8.6 REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO EXECUTIVO

Os procedimentos executivos deverão ser elaborados pela Concessionária, contemplando os seguintes requisitos:

- ✓ Metodologia e equipamentos a serem utilizados na execução das fundações;



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ Metodologia e equipamentos a serem utilizados no transporte e lançamento das vigas guia;
- ✓ Metodologia para execução das estruturas de concreto armado/protendido contendo todas as etapas desde preparação da armação até retirada das formas e escoramento, incluindo localização e tratamento das juntas, condições de cura, procedimento de inspeção depois de retirada das formas e soluções para possíveis reparos;
- ✓ Metodologia e controle da instalação das vigas guia e da correção da posição de modo a garantir a geometria horizontal e vertical e superelevação, antes da concretagem das juntas entre vigas;
- ✓ Metodologia e equipamentos a serem utilizados no controle das vibrações, no caso de uso de explosivos;
- ✓ Acabamento e proteção final dos cortes e aterros;
- ✓ Acompanhamento Técnico da Obra.

8.7 DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES AO PODER CONCEDENTE

A Concessionária é responsável pela entrega da documentação técnica ao Poder Concedente, obedecendo ao conteúdo e à periodicidade descrita na documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS. Especial atenção aos documentos referentes a procedimentos executivos, relatórios de consolidação das atividades geotécnicas e manuais de utilização, inspeção e manutenção das estruturas.

Observa-se ainda que devam ser obedecidas as disposições gerais descritas no item 2.1 - DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE PROJETO.

9 PASSARELAS DO SISTEMA MONOTRILHO

Em todos os trechos de vias operacionais, regiões de "track-switches", vias de acesso ao pátio e de estacionamento de trens deverão ser previstas passarelas de emergência. Nos trechos de vias deverão ser previstas passarelas de manutenção e redes de proteção.

As passarelas de emergência deverão ter suas distâncias compatibilizadas com o gabarito dinâmico do material rodante e necessidades de instalação e manutenção de sistemas, sem descaracterização da estética formal e características construtivas.

Os deslocamentos limites para os elementos da passarela de emergência deverão obedecer aos limites prescritos no Anexo C da NBR 8800:2008.

A interface viga-guia/perfis da passarela de emergência deverá ser estudada levando-se em consideração a análise dinâmica da estrutura, para análise das vibrações, provocadas pelo vento e pelo material rodante, com relação à frequência natural da estrutura.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

As rotas de fuga deverão ser concebidas por meio de passarelas de emergências situadas próximas à altura do piso dos trens, atendendo à Norma NFPA 130 e exigências constantes da CTPI Nº CBM 001/300/12.

O bandejamento e os cabos de energia e sistemas de controle, necessários à operação do sistema, poderão ser acomodados sob o piso da passarela devendo permitir o acesso para instalação e manutenção dos mesmos.

10 ESTRUTURAS

O projeto e execução das estruturas de concreto deverão seguir as prescrições das normas e recomendações contidas nas Especificações Técnicas de Estruturas, itens 10.1 a 10.3 deste documento, e as seguintes normas e recomendações abaixo:

- ✓ NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
- ✓ NBR 6123 – Força devido ao Vento em Edificações
- ✓ NBR 7187 – Projeto de Pontes de Concreto Armado e Concreto Protendido – Procedimento
- ✓ NBR 8044 - Projeto Geotécnico
- ✓ NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
- ✓ NBR 9062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado
- ✓ NBR 12317 - Verificação de Desempenho de Aditivos para Concreto – Procedimento
- ✓ NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, Controle e Recebimento – Procedimento
- ✓ NBR 14931 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento
- ✓ NBR15200 – Projeto de Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio
- ✓ NBR15575-1 - Edificações Habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos Gerais
- ✓ NBR15575-2 - Edificações Habitacionais - Desempenho - Parte 2: Requisitos Para os Sistemas Estruturais
- ✓ EN 1990:2002 – Eurocode – Basis of Structural Design
- ✓ EN 1992-1-1 – Eurocode 2: Design of Concrete Structures – Part 1-1: General Rules and Rules for Buildings, para estruturas de estações e edifícios administrativos, operacionais e de manutenção
- ✓ EN 1992-1-2 – Eurocode 2: Design of Concrete Structures – Part 1-2: General Rules – Structural fire design



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ EN 1992-2 – Eurocode 2: Design of Concrete Structures – Part 2: Concrete bridges – Design and detailing rules, para as estruturas da via em elevado
- ✓ Decreto Estadual No. 56.819 (São Paulo), de 10 de março de 2011
- ✓ American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO LRFD Bridge Design Specifications. 5th Edition. 2010, para as estruturas das vias em elevado
- ✓ American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, 3rd Edition. 2010, para as estruturas das vias em elevado
- ✓ NFPA130:2007 - Standard for fixed guideway transit and passenger rail systems, 2007 edition
- ✓ COMITE EURO-INTERNATIONAL DU BETON – C.E.B. Bulletin D'Information No 209. Vibration Problems in Structures – Practical Guidelines
- ✓ DIN 4030-1:2008-06 - Assessment of water, soil and gases for their aggressiveness to concrete - Part 1: Principles and limiting values (em alemão)

Deverão ser previstas no dimensionamento, as deformações e eventuais tensões induzidas por restrição, devido à variação de temperatura, retração hidráulica e fluência do concreto. Estas deformações também deverão ser consideradas no dimensionamento e especificação das juntas de dilatação e seus respectivos selantes elastoméricos.

O valor da abertura de fissuras deverá obedecer aos limites máximos prescritos na NBR 6118.

Os deslocamentos limites para lajes e vigas deverão obedecer aos limites prescritos na NBR 6118. Para as estruturas de sustentação das vigas-guia e de equipamentos de mudança de via “track-switches” poderão ser prescritos deslocamentos limites mais restritivos, em função do projeto geométrico da via e/ou dos requisitos exigidos pelo fornecedor do material rodante e/ou fornecedor do equipamento de mudança de via.

O controle tecnológico do concreto deverá seguir as prescrições da NBR 12655 - Concreto de cimento Portland – Preparo, Controle e Recebimento – Procedimento.

A execução das estruturas deverá seguir as prescrições da NBR 14931 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento.

Quando pertinente, deverá ser previsto pelo Projeto a delimitação de áreas para a instalação de chumbadores. Nos casos de lajes de coberturas ou paredes em contato com o solo ou água, os chumbadores ou insertos deverão ser instalados com sistema vedante de infiltrações à base de resina epoxídica cerâmica, pois sob nenhuma circunstância estes poderão introduzir infiltrações. Estas resinas deverão ter, no mínimo, a vida útil do concreto.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

Nos encontros de vigas, encontros de viga e pilar, arranques e concretagens de pilares e paredes, encontros de lajes de fundo e paredes de reservatórios, o concreto deverá ser dosado e lançado de modo a evitar segregação e as juntas tratadas. Caso ocorra segregação, ninhos de concretagem ou problemas de juntas frias, o tratamento nestes pontos será a quebra da execução e a reconcretagem.

Juntas de dilatação deverão ser previstas conforme prescrições da NBR 6118. Nos edifícios, quando for necessário ultrapassar o limite prescrito, deverão constar no projeto da Concessionária, considerações de cálculo, o método construtivo e o detalhamento de juntas nas alvenarias. A abertura deverá ser de 2,0 cm. Todas as juntas deverão estar totalmente isentas de materiais da construção, tais como: madeiras, EPS, papelão, etc., e preenchidas com material de durabilidade compatível com a vida útil do empreendimento.

Juntas de concretagem deverão estar previstas claramente no projeto da Concessionária e serem tratadas para permitir a perfeita aderência entre os concretos de diferentes idades. As juntas de concretagem em elementos estruturais devem estar isentas de patologias o que deve ser garantido através de práticas detalhadas em metodologia executiva a ser elaborada. No caso de concreto aparente estas deverão ser projetadas de modo a torná-las estanques e com boa aparência e perfeitamente alinhadas.

Quando forem previstos furos e aberturas em elementos estruturais, tais como, lajes e vigas, o efeito destas aberturas devem ser considerados tanto na resistência quanto na deformação, atendendo aos limites previstos na NBR6118 e detalhando os reforços se necessários. Não são permitidas canalizações para passagem de fluidos embutidas longitudinalmente nos pilares e vigas.

O dimensionamento das estruturas que sustentam as vias deverá considerar o carregamento do material rodante "trem-tipo", a ser fornecido pelo fabricante, considerando uma lotação de 10 passageiros por m².

As estruturas de valas e poços deverão atender a IP-9.00.00.00/3A9-001 – Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Projeto de Obras Civas de Valas e Poços.

10.1 CONCRETO CONVENCIONAL ARMADO OU PROTENDIDO

Estruturas em concreto convencional armado ou protendido deverão atender integralmente a ET-9.00.00.00/3J4-003 - Concreto Convencional Armado ou Protendido e a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

10.2 EDIFICAÇÕES

Estruturas em concreto armado ou protendido empregadas na construção de edificações deverão atender também a ET-9.00.00.00/3J4-005 - Edificações e a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

10.3 CONCRETO PRÉ-MOLDADO

Estruturas em concreto pré-moldado deverão atender integralmente a ET-9.00.00.00/3J5-001 - Concreto Pré-Moldado e a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

10.4 ESTRUTURAS METÁLICAS

Estruturas metálicas deverão atender integralmente a ET-9.00.00.00/3K1-001 - Estruturas Metálicas e a documentação técnica constante do item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Esta Especificação Técnica citada deverá ser considerada com os seguintes complementos:

- ✓ No Item 2.4 (Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas – Metrô de São Paulo), incluir:
 - Item 12 - PROJETO DE ACABAMENTO e item 13 - PROJETO DE ACABAMENTO DE PÁTIOS deste documento;
- ✓ No Item 2.4 (Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas – Corpo de Bombeiros), incluir:
 - Decreto Estadual No. 56.819 (São Paulo), de 10 de março de 2011.
- ✓ No Item 2.4 (Normas e Especificações Técnicas a serem atendidas - Internacionais), incluir:
 - COMITE EURO-INTERNATIONAL DU BETON – C.E.B. Bulletin D'Information No 209. Vibration Problems in Structures – Practical Guidelines
- ✓ No item 3.1, incluir:
 - As verificações da frequência natural de passarelas e pisos mistos de aço e concreto deverão ser apresentados nos memoriais de cálculo conforme prescrito no Anexo L da NBR 8800 e boletim do CEB – Vibration Problems in Structures.
 - As verificações das ligações principais deverão ser apresentadas nos memoriais de cálculo.
 - O projeto de drenagem da cobertura deverá estar compatibilizado com o projeto de drenagem geral da obra.
 - Deverá ser fornecido projeto executivo e de fabricação para toda a caixilharia fixada na estrutura metálica que deverá seguir os mesmos requisitos do item 10.4 - ESTRUTURAS METÁLICAS, item 12 - PROJETO DE ACABAMENTO e item 13 - PROJETO DE ACABAMENTO DE PÁTIOS deste documento.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- Áreas da estrutura inacessíveis após a montagem deverão ser pintadas de acordo com as especificações de pintura, antes de se tornarem inacessíveis.
- ✓ No item 5.1, incluir:
 - O código das cores das tintas de acabamento utilizadas, no sistema Munsell;
 - Resultados dos ensaios realizados.

10.5 NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS

10.5.1 REQUISITOS TÉCNICOS DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTES DOCUMENTOS

- ✓ Item 10.3 - CONCRETO PRÉ-MOLDADO.

10.5.2 ESPECIFICAÇÕES E MÉTODOS DE ENSAIO DE ÓRGÃOS NORMATIVOS

Nacionais

- ✓ DNIT
- ✓ DNER-ME 197/97 - Agregados - determinação da resistência ao esmagamento de agregados graúdos

ABNT

- ✓ NBR NM 51 - Agregado graúdo - Ensaio de abrasão "Los Angeles"

Corpo de Bombeiros

- ✓ Decreto Estadual No. 56.819 (São Paulo), de 10 de março de 2011

Internacionais

- ✓ ACI 358.1R-92 - Analysis and Design of Reinforced Concrete Guideway Structures, do American Concrete Institute.
- ✓ ASTM E303 - 93 (2008) - Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester.
- ✓ ASTM E670 - 09 - Standard Test Method for Side Force Friction on Paved Surfaces Using the Mu-Meter.
- ✓ ASTM E965 - 96 (2006) - Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique.
- ✓ ASTM E2157 - 09 - Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Properties Using the Circular Track Meter.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ ASTM E1911 - 09ae1 - Standard Test Method for Measuring Paved Surface Frictional Properties Using the Dynamic Friction Tester.
- ✓ ASTM E1845 – 09 - Standard Practice for Calculating Pavement Macrotexture Mean Profile Depth.
- ✓ ISO 13473 - Characterization of pavement texture by use of surface profiles -- Part 2: Terminology and basic requirements related to pavement texture profile analysis.

Nos casos de diferenças existentes entre normas e especificações, que podem gerar dúvidas ou conflitos com relação às prescrições para um mesmo objeto, prevalecerá a norma com a prescrição mais restritiva, ou seja, a favor da segurança e durabilidade.

11 VIGAS GUIA

A Viga-Guia é o elemento de concreto armado e/ou protendido que conduz o trem metroviário, fazendo o papel de via-permanente do sistema. Por este motivo este elemento possui requisitos específicos e diferenciados das demais estruturas de concreto, os quais são apresentados a seguir:

11.1 OBJETIVO

Estabelecer os requisitos técnicos para a fabricação e a montagem das vigas guia.

11.2 PROJETO ESTRUTURAL

No projeto e dimensionamento da viga-guia, deverão ser consideradas nas combinações de carregamentos, pelo menos as seguintes cargas:

- ✓ Peso próprio da estrutura;
- ✓ Peso próprio de passarelas, trilhos de energia e conduites;
- ✓ Sobrecarga nas passarelas
- ✓ Carga estática do material rodante “trem-tipo”, o qual deverá ser fornecida pelo fabricante do material rodante do Monotrilho. A carga estática do material rodante deverá considerar uma lotação de 10 passageiros/m²;
- ✓ Carregamento dinâmico do “trem-tipo” considerando Coeficiente de Impacto e Choque Lateral (Hunting Force) conforme recomendações do fornecedor de material rodante;
- ✓ Forças de aceleração e frenagem, as quais deverão ser calculadas a partir dos valores da máxima aceleração e máxima desaceleração, fornecidos pelo fabricante do material rodante do Monotrilho;



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ Força centrífuga, a qual deverá ser calculada a partir dos respectivos raio e velocidade civil das curvas, dados fornecidos pelo projeto geométrico do traçado da linha. A força centrífuga e o choque lateral não devem ser considerados conjuntamente. Deve-se considerar somente a maior delas;
- ✓ Forças de torção na viga, em trechos curvos e superelevados;
- ✓ Forças devido à ação da pressão de vento;
- ✓ Forças induzidas por variações na temperatura, inclusive durante as diversas fases de montagem da estrutura, retração hidráulica e fluência do concreto;
- ✓ Forças devido à impactos acidentais na viga e na estrutura de sustentação da viga (travessas e pilares);
- ✓ Força de equilíbrio lateral (Roll-over force);
- ✓ Esforços de içamento;
- ✓ Para-choque de sobre curso – No fim da via deve-se prever uma carga adicional devido à existência de dispositivo de parada dimensionado para promover a parada total do trem.
- ✓ Deformações impostas - quando pertinente, devem ser avaliados os esforços que surjam devido a deformações de compatibilidade em estruturas hiperestáticas.

O projeto da viga-guia e sua estrutura de sustentação também deverá considerar a análise dinâmica da estrutura, para análise das vibrações, provocadas pelo vento e pelo material rodante, com relação à frequência natural da estrutura.

No projeto da viga-guia deverão ser previstos dispositivos nos apoios que possibilitem a correção da posição de cada viga, durante a montagem da via, onde a geometria horizontal, vertical e superelevação possam ser ajustadas antes de sua concretagem em definitivo.

No projeto da viga-guia deverá ser previsto que as juntas entre vigas nos apoios, absorvam as rotações e deformações devido à flexão das vigas e aos efeitos térmicos e de retração, sem prejudicar a regularidade do rolamento das rodas dos trens sobre as vigas, de modo a atender aos requisitos de prescritos no item 11.4 - IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE ROLAMENTO, deste documento.

Para as vigas-guia poderão ser prescritos deslocamentos limites mais restritivos do que aqueles especificados no item 10.3 - CONCRETO PRÉ-MOLDADO, deste documento, em função do projeto geométrico da via e/ou dos requisitos exigidos pelo fornecedor do material rodante.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

11.3 CONCRETO

Para a viga-guia o valor da resistência característica do concreto (f_{ck}), calculado segundo a NBR 12655, deverá ser maior ou igual ao valor da resistência característica do concreto especificada em projeto (f_{ck}), e nunca menor que 45 MPa.

Deverão ser definidas em projeto as resistências efetivas no concreto, exigidas para o manuseio, transporte e início dos serviços de protensão, no caso de elementos pós-tracionados e para a transferência da protensão para o elemento, no caso de pré-tracionados, determinadas de acordo com o item 9.2.5.3. da NBR 9062.

O concreto utilizado na viga-guia deverá ter uma relação água/(cimento + adições) menor ou igual a 0,45.

O agregado graúdo utilizado no concreto da viga-guia deverá apresentar índice de abrasão Los Angeles, medido segundo a Norma NBR NM 51, inferior a 40%, e resistência ao esmagamento, determinada conforme a Norma DNER-ME 197/94, de 65 %.

Após a desforma deverá ser feita uma inspeção criteriosa de cada peça antes da liberação para montagem. Nesta inspeção deverão ser observados:

- ✓ Verificação dimensional atendendo no mínimo às disposições constantes no item 11.6 - DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS CONSTRUTIVAS, deste documento e no item 5.2.2 da NBR 9062;
- ✓ Identificação da Peça (obrigatório);
- ✓ Ausência de fissuras com abertura superior a 0,1 mm;
- ✓ Distorções: flechas/contra-flechas/arqueamentos, conforme limites estabelecidos na NBR 9062 e especificações do fornecedor do material rodante;
- ✓ Ausência de falhas e/ou defeitos de concretagem como ninhos, vazamentos de pasta, rebarbas, etc.;
- ✓ O acabamento deverá apresentar homogeneidade de coloração, textura lisa, totalmente isento de segregações, bolhas, lixiviação, reparos visíveis e fissuras com abertura superior a 0,1mm. A aparência do concreto deverá ser compacta e isenta de segregação;
- ✓ Nenhuma armadura estrutural pode estar exposta, e todas as partes metálicas deverão possuir um revestimento mínimo de 30,0 mm.

Para as fôrmas, deverão ser obedecidas as disposições construtivas conforme NBR 9062, item 9.5, observadas as tolerâncias dadas na NBR 9062 item 5.2.2., bem como as tolerâncias especificadas pelo fornecedor do material rodante para todas as peças a executar.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 01/2017

PROCESSO STM Nº 816/2017

Concessão Linha 15 - Prata

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

11.4 IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE ROLAMENTO

Após a montagem da via em elevado, a superfície superior das vigas-guia, destinada ao rolamento das rodas do trem, deverá ter um Índice Internacional de Irregularidade (IRI), medido com perfilômetro inercial, não superior a 1,9 m/km.

11.5 COEFICIENTE DE ATRITO DE ROLAMENTO

A superfície superior de rolamento das vigas-guia deverá possuir coeficiente de atrito compatível com a distância de parada “frenagem” dos trens, a qual deverá ser especificada pelo fornecedor do material rodante e está associada às condições de contorno relacionadas ao material rodante e a sinalização.

Para a especificação do coeficiente de atrito da superfície superior de rolamento das vigas-guia deverá ser especificado o IFI - International Friction Index, cujo valor é obtido a partir de medidas de atrito e de textura feitas sobre a superfície da viga. Para a medida de textura poderá ser utilizado ensaio de mancha de areia (sand path – ASTM E 965), ensaio de mancha de graxa, drenômetro, perfilômetro (ASTM E 1845 ou ISO 13473), Circular Track Meter (ASTM E-2157), entre outros. Para a medida de atrito pode ser utilizado o pêndulo britânico (ASTM E-303-93), Dynamic Friction Tester (ASTM E 1911), Mu-meter (ASTM E-670), entre outros.

11.6 DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS CONSTRUTIVAS

As dimensões e tolerâncias construtivas para a viga-guia deverão ser especificadas pelo fornecedor do material rodante em função dos requisitos exigidos para o tráfego de trens e em função do projeto executivo de geometria da via.

11.7 NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS

11.7.1 REQUISITOS TÉCNICOS DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTES DOCUMENTOS

- ✓ Item 10.3 - CONCRETO PRÉ-MOLDADO.

11.7.2 ESPECIFICAÇÕES E MÉTODOS DE ENSAIO DE ÓRGÃOS NORMATIVOS

Nacionais

- ✓ DNIT
- ✓ DNER-ME 197/97 - Agregados - determinação da resistência ao esmagamento de agregados graúdos



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

ABNT

- ✓ NBR NM 51 - Agregado graúdo - Ensaio de abrasão “Los Angeles”

Corpo de Bombeiros

- ✓ Decreto Estadual No. 56.819 (São Paulo), de 10 de março de 2011

Internacionais

- ✓ ACI 358.1R-92 - Analysis and Design of Reinforced Concrete Guideway Structures, do American Concrete Institute.
- ✓ ASTM E303 - 93 (2008) - Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester.
- ✓ ASTM E670 - 09 - Standard Test Method for Side Force Friction on Paved Surfaces Using the Mu-Meter.
- ✓ ASTM E965 - 96 (2006) - Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique.
- ✓ ASTM E2157 - 09 - Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Properties Using the Circular Track Meter.
- ✓ ASTM E1911 - 09ae1 - Standard Test Method for Measuring Paved Surface Frictional Properties Using the Dynamic Friction Tester.
- ✓ ASTM E1845 – 09 - Standard Practice for Calculating Pavement Macrotexture Mean Profile Depth.
- ✓ ISO 13473 - Characterization of pavement texture by use of surface profiles -- Part 2: Terminology and basic requirements related to pavement texture profile analysis.

Nos casos de diferenças existentes entre normas e especificações, que podem gerar dúvidas ou conflitos com relação às prescrições para um mesmo objeto, prevalecerá a norma com a prescrição mais restritiva, ou seja, a favor da segurança e durabilidade.

12 PROJETO DE ACABAMENTO

Os projetos de melhorias deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/3B3-001 - Instrução de Projeto Básico de Acabamento de Estações de Metrô e Monotrilho, bem como a todos os documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS, e no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os projetos de alterações ou melhorias de acabamento deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

Os projetos de acabamento deverão estar de acordo com LM-9.00.00.00/3B3-001 - Lista Geral de Materiais de Acabamento e de Comunicação Visual

13 PROJETO DE ACABAMENTO DE PÁTIOS

Os projetos de melhorias deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/3B2-002 - Instrução de Projeto Básico de Acabamento de Pátios para Estacionamento e Manutenção de Trens, bem como a todos os documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS, e no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os projetos de alterações ou melhorias de acabamento deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.

Os projetos de acabamento deverão estar de acordo com LM-9.00.00.00/3B3-001 - Lista Geral de Materiais de Acabamento e de Comunicação Visual

14 PROJETO DE COMUNICAÇÃO VISUAL DE ESTAÇÕES DE MONOTRILHO E PÁTIOS DE MANUTENÇÃO

Os projetos de melhorias deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/3B5-001 - Instrução de Projeto Básico de Comunicação Visual de Estações de Metrô e Monotrilho e Pátios de Manutenção, bem como a todos os documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS, e no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os projetos de alterações ou melhorias de comunicação visual deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.

Os projetos de comunicação visual deverão estar de acordo com LM-9.00.00.00/3B3-001 - Lista Geral de Materiais de Acabamento e de Comunicação Visual.

15 PROJETO DE LUMINOTÉCNICA DE ESTAÇÕES, TERMINAIS DE ÔNIBUS URBANOS E CENTROS DE CONTROLE OPERACIONAL DE MONOTRILHO

Os projetos de melhorias deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/3B7-001 - Instrução de Projeto Básico de Luminotécnica de Estações, Terminais de Ônibus Urbanos e Centros de Controle Operacional de Metrô e Monotrilho, bem como a todos os documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS, e no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os projetos de alterações ou melhorias de luminotécnica deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

16 PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

Os projetos de melhorias deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/3N3-001 - Instrução de Projeto Básico de Reurbanização e Paisagismo, bem como a todos os documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS, e no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os projetos de alterações ou melhorias de reurbanização e paisagismo deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.

17 REQUISITOS COMPLEMENTARES

17.1 SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES

Os projetos de impermeabilização “classe M1” básicos e executivos para melhorias de estações, pátios ou de extensão devem atender à ET-9.00.00.00/3M1-001 – Sistemas Impermeabilizantes citados no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e aos documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS.

O projeto e execução do sistema de impermeabilização deverão ainda atender à NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e Projeto e à NBR 9574 – Execução de Impermeabilização - Procedimento e demais normas pertinentes.

17.2 HIDRÁULICA

17.2.1 REQUISITOS GERAIS

Os projetos de instalações hidráulicas (S5) – aproveitamento de água de chuva, água fria, água quente, gás, esgoto, combate a incêndio e águas pluviais - básicos e executivos, de melhorias de estações, pátios e extensão das linhas deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/3Z0-003 – Diretrizes para a Elaboração de Projetos Executivos de Infra-Estrutura para Instalação de Sistemas, POL-10-201 – Captação, utilização e monitoramento da água para fins não potáveis, bem como a todos os documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS, no item 17.2.2 - NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS e no item 19 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os projetos de alterações ou melhorias de uma estação deverão respeitar as condições apresentadas no documento citado e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes deste documento.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

17.2.2 NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS

- ✓ NBR 13714 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
- ✓ NBR 12693 – Sistema de proteção por extintor de incêndio
- ✓ NBR 5626 – Instalação Predial de água fria
- ✓ NBR 7198 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente
- ✓ NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais
- ✓ NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução
- ✓ NBR 13933 – Instalações internas de gás natural
- ✓ NBR 13932 – Instalações internas de gás liquefeito de petróleo

18 DIRETRIZES COMPLEMENTARES

18.1 PLANO DE GARANTIA DA QUALIDADE

Para os projetos de melhorias deverá ser desenvolvido um plano de garantia da qualidade em conformidade com a IC-9.00.00.00/3A0-002 – Plano de Garantia da Qualidade.

18.2 PLANO DE AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS

Para os projetos de melhorias deverá ser desenvolvido um plano avaliação e mitigação de riscos em conformidade com a IC-9.00.00.00/3A0-003 – Plano de Avaliação e Mitigação de Riscos.

18.3 INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRA

A instalação de canteiros de obra para implantação dos projetos de melhorias deverá estar conforme a IC-9.00.00.00/3C4-001 – Instalação de Canteiros de Obra.

18.4 PERÍCIAS CAUTELARES E INDENIZATÓRIAS

Conceituar, estabelecer o método de trabalho e padronizar a apresentação de laudos técnicos referentes às Perícias Cautelares e Indenizatórias, a serem realizadas em imóveis lindeiros às obras do empreendimento.

As perícias cautelares e indenizatórias devem seguir as orientações contidas na IC-9.00.00.00/3E4-001 – Perícias Cautelares e Indenizatórias.

De acordo com a alínea C do artigo 7º e 8º da seção IV do capítulo I da Lei Federal nº 5194, de 24/12/66 e o artigo 7º da Resolução 218, de 29/6/73 do CONFEA, a execução destas modalidades de perícia é da competência de profissional graduado em Engenharia Civil.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

19 DOCUMENTOS TÉCNICOS

19.1 FORNECIDOS PELO PODER CONCEDENTE

Instruções Complementares

- ✓ IC-9.00.00.00/3A0-002 - Plano de Garantia da Qualidade
- ✓ IC-9.00.00.00/3A0-003 - Plano de Avaliação e Mitigação de Riscos
- ✓ IC-9.00.00.00/3B2-001 - Dimensionamento de Escadas Fixas Publicas Junto às Escadas Rolantes (Cortes, Tabelas e Detalhes)
- ✓ IC-9.00.00.00/3B3-003 - Instrução Complementar para Projetos de Corrimão e Guarda-corpos
- ✓ IC-9.00.00.00/3C4-001 - Instalação de Canteiros de Obra
- ✓ IC-9.00.00.00/3C9-001 - Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
- ✓ IC-9.00.00.00/3C9-003 - Segurança e Medicina do Trabalho em Obras Subterrâneas
- ✓ IC-9.00.00.00/3E4-001 - Perícias Cautelares e Indenizatórias
- ✓ IC-9.00.00.00/3N4-001 - Controle de Impactos ao Meio Ambiente

Instruções de Projeto

- ✓ IP-9.00.00.00/1A0-001 - Diretrizes de Concepção Civil para Metrô – Sistema Monotrilho (Straddle Monorail Type)
- ✓ IP-9.00.00.00/3A9-001 - Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Projeto de Obras Civas de Valas e Poços
- ✓ IP-9.00.00.00/1B1-006 – Diretrizes para Elaboração de Projeto de Arquitetura de Pátio
- ✓ IP-9.00.00.00/1B1-007 – Diretrizes para Elaboração de Projeto de Arquitetura de Pátio para Estacionamento e Manutenção de Trens
- ✓ IP-9.00.00.00/3B2-001 - Instrução de Projeto Básico de Arquitetura de Estações de Metrô e Monotrilho
- ✓ IP-9.00.00.00/3B3-001 - Instrução de Projeto Básico de Acabamento de Estações de Metrô e Monotrilho
- ✓ IP-9.00.00.00/3B3-002 - Instrução de Projeto Básico de Acabamento de Pátios para Estacionamento e Manutenção de Trens.
- ✓ IP-9.00.00.00/3B5-001 - Instrução de Projeto Básico de Comunicação Visual de Estações de Metrô e Monotrilho e Pátios de Manutenção



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ IP-9.00.00.00/3B7-001 - Instrução de Projeto Básico de Luminotécnica de Estações, Terminais de Ônibus Urbanos e Centros de Controle Operacional de Metrô e Monotrilho
- ✓ IP-9.00.00.00/3F4-001 - Procedimento para Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis – Método da Resiliência
- ✓ IP-9.00.00.00/3F4-002 - Dimensionamento de Pavimentos Semi-Rígidos – Método da Resiliência
- ✓ IP-9.00.00.00/3I5-002 – Instrução para Elaboração de Projeto de Drenagem Superficial
- ✓ IP-9.00.00.00/3N3-001 – Diretrizes para Elaboração de Projetos de Reurbanização e Paisagismo
- ✓ IP-9.00.00.00/3N3-001 – Instrução de Projeto Básico de Reurbanização e Paisagismo
- ✓ IP-9.00.00.00/3S5-001 - Elaboração e Apresentação do Projeto de Instalações Hidráulicas e de Gás
- ✓ IP-9.00.00.00/3Z0-001 - Diretrizes para Elaboração e Análise de Projeto Básico de Arquitetura
- ✓ IP-9.00.00.00/3Z0-002 - Diretrizes para Elaboração de Lay-out de Salas Técnicas
- ✓ IP-9.00.00.00/3Z0-003 - Diretrizes para Elaboração de Projetos Executivos de Infra – Estrutura para Instalação de Sistemas
- ✓ IP-9.00.00.00/3Z0-004 - Diretrizes de Necessidades para Instalação – Escadas Rolantes
- ✓ IP-9.00.00.00/3Z0-005 - Diretrizes para Dimensionamento de Caixas de Corrida para Elevadores sem Casa de Máquinas

Instrumentos Normativos

- ✓ NOR-09-205 – Manejo Arbóreo e Intervenção em Áreas de Preservação Permanente para Implantação de Empreendimentos de Expansão do Metrô
- ✓ PRO-M-O-001-002-00 - Sistemas / Equipamentos – Manual de Manutenção
- ✓ POL-10-200 - Fontes alternativas de energia e eficiência energética
- ✓ POL-10-201 - Captação, utilização e monitoramento da água para fins não potáveis

Memoriais Descritivos

- ✓ MD-9.00.00.00/9B4-001 - Manual do Sistema de Sinalizações das Estações
- ✓ MD-9.99.00.00/4B5-007 - Sinalização de Pátios
- ✓ MD-9.99.00.00/4B5-008 - Sinalização Metroviária Administrativa



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

Especificações de Serviço

- ✓ ES-9.00.00.00/3C3-002 - Especificação de Serviços para a Instalação de Piezômetros e Indicadores de Nível d'água (tipo tubo aberto)

Especificações Técnicas

- ✓ ET-9.00.00.00/3C9-001 - Demolições
- ✓ ET-9.00.00.00/3C9-002 - Base Cartográfica Digital
- ✓ ET-9.00.00.00/3D2-001 - Remanejamento de Utilidades Públicas
- ✓ ET-9.00.00.00/3F4-001 - Pavimentação
- ✓ ET-9.00.00.00/3F6-001 - Sinalização e Desvio de Tráfego
- ✓ ET-9.00.00.00/3G1-001 - Jazidas, Armazéns e Bota-Fora
- ✓ ET-9.00.00.00/3G5-001 - Desmonte de Rocha com Explosivo
- ✓ ET-9.00.00.00/3G6-001 - Cortes e Aterros
- ✓ ET-9.00.00.00/3H1-001 - Parede Diafragma
- ✓ ET-9.00.00.00/3H1-002 - Tirantes em Solo
- ✓ ET-9.00.00.00/3H1-005 - Tirantes ou Chumbadores em Rocha
- ✓ ET-9.00.00.00/3H1-007 - Escavações a Céu Aberto
- ✓ ET-9.00.00.00/3I1-001 - Fundações
- ✓ ET-9.00.00.00/3I2-001 - Rebaixamento e Controle da Água Subterrânea
- ✓ ET-9.00.00.00/3I3-003 - Colunas de Solo-Cimento
- ✓ ET-9.00.00.00/3I5-001 - Drenagem de Águas Pluviais
- ✓ ET-9.00.00.00/3I7-001 - Instrumentação
- ✓ ET-9.00.00.00/3J4-003 - Concreto Convencional Armado ou Protendido
- ✓ ET-9.00.00.00/3J4-005 - Edificações
- ✓ ET-9.00.00.00/3J5-001 - Concreto Pré-Moldado
- ✓ ET-9.00.00.00/3K1-001 - Estruturas Metálicas
- ✓ ET-9.00.00.00/3M1-001 - Sistemas Impermeabilizantes
- ✓ ET-9.00.00.00/3N3-001 - Especificação Técnica para Implantação de Projetos de Urbanização e Paisagismo
- ✓ ET-9.00.00.00/3W8-001 – Televisionamento de Furos de Sondagem



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ ET-9.00.00.00/3W9-001 – Sondagens e Ensaios Geotécnicos
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-001 - Vedações
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-003 - Pisos Revestidos com Borracha
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-005 - Pisos Revestidos com Cerâmica
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-007 - Pisos Revestidos com Pedras Naturais
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-009 - Pisos revestidos com vinil
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-011 - Revestimento de Pisos de Alta Resistência
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-015 - Revestimento Vertical com Azulejo
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-017 - Revestimento Vertical com Cerâmica Esmaltada
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-019 - Tratamentos e Pinturas
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-021 - Esquadrias
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-023 - Painéis de Vidro e Policarbonato
- ✓ ET-9.00.00.00/3B3-025 - Plano Geral de Ferragem e Mestragem

Especificações de Materiais

- ✓ EM-9.00.00.00/6Z0-029 - Aparelhos blindados à prova de tempo, umidade, gases, vapores e pó
- ✓ EM-9.00.00.00/6Z0-037 - Luminária para lâmpadas fluorescentes tubulares para plataforma
- ✓ EM-9.00.00.00/6Z0-044 - Luminária de calha aberta para lâmpadas fluorescentes de 18w e 36w
- ✓ EM-3.79.00.00/5B3-002 – Ferragens para Esquadrias, Portas Comuns e Especiais

Listas de Materiais

- ✓ LM-9.00.00.00/3B3-001 - Lista Geral de Materiais de Acabamento e de Comunicação Visual.

19.2 OUTRAS

- ✓ NR 17 - Ergonomia
- ✓ NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- ✓ NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- ✓ NR 24 - Instalações sanitárias e de conforto nos locais de trabalho



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ NR 35 - Trabalho em altura - Ministério do Trabalho e Emprego - M.T.E.
- ✓ Norma OHSAS 18001 - Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho
- ✓ NFPA 130 - Standard for fixed guideway transit and passenger rail systems
- ✓ Instrução Técnica nº 8 - Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção
- ✓ Instrução Técnica nº 9 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical
- ✓ Instrução Técnica nº 10 - Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento
- ✓ Instrução Técnica nº 11 - Saídas de emergência
- ✓ Instrução Técnica nº 13 - Pressurização de escada de segurança
- ✓ Instrução Técnica nº 15 - Controle de Fumaça
- ✓ Instrução Técnica nº 20 - Sinalização de Emergência
- ✓ Decreto Federal 5.296/04 - Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade
- ✓ Decreto Estadual 55.947/10 - Política estadual de mudanças climáticas
- ✓ Decreto Estadual 56.819/11 - Segurança contra incêndios nas edificações e áreas de risco
- ✓ NBR 13434-2 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.
- ✓ Lei Municipal 13.293/02 e Decreto Municipal 42.768/03, que dispõem sobre a criação das calçadas verdes no município de São Paulo e dá outras providências.
- ✓ Lei 16.673/17 - institui o Estatuto do Pedestre no município de São Paulo.
- ✓ NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- ✓ NBR 14021 - Transporte - Acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano.
- ✓ NBR 14077 - Segurança do usuário - Comunicação Visual.
- ✓ NBR 15215-1 - Iluminação natural - Parte 1: Conceitos básicos e definições.
- ✓ NBR 15215-2 - Iluminação natural - Parte 2: Procedimento de cálculo para a estimativa da disponibilidade da luz natural.
- ✓ NBR 15215-3 - Iluminação natural - Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos.
- ✓ NBR 15215-4 - Iluminação natural - Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações - Método de medição.



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

Edital da Concorrência Internacional nº 01/2017

- ✓ NBR 16537- Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.
- ✓ ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental.
- ✓ Decreto Federal 5296/04 - Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade.
- ✓ Decreto Estadual 55947/10 - Política estadual de mudanças climáticas.