



SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016
PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro
EDITAL DA CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007368

(Handwritten signature)

ANEXO XVII

DIRETRIZES BÁSICAS DE PROJETO CIVIL, ARQUITETURA E VIA PERMANENTE

- Diretrizes básicas de projeto civil, arquitetura e via permanente – Linhas 5 - Lilás e 17 - Ouro.
- Projetos Padrão e Documentos Técnicos





007369

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

ANEXO XVII

LINHA 5 E LINHA 17

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





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007370

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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	6
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 DE METRÔ E MONOTRILHO	9
4.1	ARQUITETURA	9
4.2	METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO E ESTRUTURAS	10
5	POÇOS DE VENTILAÇÃO E SAÍDA DE EMERGÊNCIA E TÚNEIS DE TRAVESSIAS DE EMERGÊNCIA	10
6	PÁTIO PARA ESTACIONAMENTO E MANUTENÇÃO DE TRENS	11
6.1	SISTEMA METRÔ	11
6.2	SISTEMA MONOTRILHO	11
7	TRECHOS DE VIAS	11
7.1	DIRETRIZES GERAIS	11
8	ESTACIONAMENTOS DE TRENS	11
8.1	DIRETRIZES GERAIS	11
9	OBRAS ENTERRADAS E SUBTERRÂNEAS	12
9.1	REQUISITOS TÉCNICOS	12
9.2	REQUISITOS DE DESEMPENHO	15
9.3	NORMAS, REQUISITOS TÉCNICOS E DE DESEMPENHO, REGULAMENTOS E LEGISLAÇÕES A SEREM ATENDIDAS	16
9.3.1	DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTE DOCUMENTO	16
9.3.2	OUTROS	17
9.4	REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO EXECUTIVO	17
9.5	DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES AO PODER CONCEDENTE	17



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

007371

10	VIA PERMANENTE.....	17
11	TRECHOS DE VIAS DO SISTEMA MONOTRILHO	18
11.1	DIRETRIZES GERAIS	18
11.2	REQUISITOS TÉCNICOS.....	19
11.3	URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO	20
11.4	REQUISITOS DE DESEMPENHO	21
11.5	NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS.....	21
11.5.1	REQUISITOS TÉCNICOS DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTES DOCUMENTO.....	21
11.5.2	NORMAS ABNT	21
11.5.3	OUTROS.....	22
11.6	REQUISITOS PARA A ELABORAÇÃO DE PROCEDIMENTO EXECUTIVO	22
11.7	DOCUMENTOS A SEREM ENTREGUES AO PODER CONCEDENTE	23
12	PASSARELAS DE EMERGÊNCIA DO SISTEMA MONOTRILHO	23
13	ESTRUTURAS.....	23
13.1	REVESTIMENTO EM CONCRETO PROJETADO	26
13.2	CONCRETO CONVENCIONAL ARMADO OU PROTENDIDO	26
13.3	EDIFICAÇÕES.....	26
13.4	CONCRETO PRÉ-MOLDADO	26
13.5	ANÉIS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO PARA TÚNEIS EM COURAÇA	26
13.6	VIGAS GUIA	27
13.6.1	OBJETIVO	27
13.6.2	PROJETO ESTRUTURAL.....	27
13.6.3	CONCRETO.....	28
13.6.4	IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE ROLAMENTO	29
13.6.5	COEFICIENTE DE ATRITO DE ROLAMENTO	29
13.6.6	DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS CONSTRUTIVAS.....	30
13.6.7	NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS.....	30
13.7	ESTRUTURAS METÁLICAS	31
14	PROJETO DE ACABAMENTO.....	32
15	PROJETO DE ACABAMENTO DE PÁTIOS.....	32
16	PROJETO DE COMUNICAÇÃO VISUAL DE ESTAÇÕES DE METRÔ E MONOTRILHO E PÁTIOS DE MANUTENÇÃO.....	32



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

17	PROJETO DE LUMINOTÉCNICA DE ESTAÇÕES, TERMINAIS DE ÔNIBUS URBANOS E CENTROS DE CONTROLE OPERACIONAL DE METRÔ E MONOTRILHO.....	33
18	PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO	33
19	REQUISITOS COMPLEMENTARES.....	33
19.1	SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES.....	33
19.2	HIDRÁULICA	34
19.2.1	REQUISITOS GERAIS.....	34
19.2.2	NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS.....	35
20	DIRETRIZES COMPLEMENTARES	35
20.1	PLANO DE GARANTIA DA QUALIDADE.....	35
20.2	PLANO DE AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE RISCOS	35
20.3	INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRA	35
20.4	PERÍCIAS CAUTELARES E INDENIZATÓRIAS	35
21	DOCUMENTOS TÉCNICOS	36
21.1	FORNECIDOS PELO PODER CONCEDENTE.....	36
21.2	OUTRAS	40





007373

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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, poços de ventilações e emergência, 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, via permanente, 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, via permanente, arquitetura, acabamento, comunicação visual e de urbanização e paisagismo, observando a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Toda a documentação técnica deverá ser desenvolvida em processo BIM – Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modeling). Os desenhos e quantitativos devem ser derivados do modelo, além da compatibilização entre as disciplinas, em conformidade com o manual 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, CONPRES, 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. A última versão disponibilizada pela Concessionária deverá representar o “as built” das estruturas.

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



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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 21 - 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 21 - 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

2.2 NORMAS, REGULAMENTOS E LEGISLAÇÕES.

As obras civis, acabamento, comunicação visual, urbanização, paisagismo e via permanente deverão ser projetadas, fornecidas e executadas em conformidade com os requisitos técnicos e de desempenho do Poder Concedente, consubstanciados neste documento, com as



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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, de arquitetura e de via permanente.

A arquitetura, a obra civil, a via permanente 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 acessível 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;
- ✓ 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-





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007377

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

switches”, máquina de chave, 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.

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 ser realizada conforme especificado nos documentos constantes do item 21 - 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 deve ser atendida a ET-9.00.00.00/3C2-001, no que couber.

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.

4 ESTAÇÕES DE METRÔ E 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 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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 METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO E ESTRUTURAS

As metodologias de construção e as estruturas deverão estar em conformidade com o item 9 - OBRAS ENTERRADAS E SUBTERRÂNEAS, com o item 13 - ESTRUTURAS e com todos os documentos citados no item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

Nas estações a serem construídas em Vala a Céu Aberto – VCA, quando a profundidade definida pelo projeto for superior à necessária para as instalações da estação, o espaço superior poderá ser utilizado para abrigar estacionamento de veículos ou outro tipo de instalação para uso ou exploração da Concessionária, desde que aprovados pelas autoridades competentes.

Quando se adotar a escavação em VCA por meio de poços múltiplos, a implantação dos poços deverá obedecer a uma sequência que impeça a escavação simultânea de dois poços contíguos, sendo o poço adjacente escavado apenas após a execução da estrutura definitiva do primeiro.

Túneis escavados a partir dos poços somente poderão ter seu início após a conclusão da execução da estrutura definitiva do poço por onde se dará o emboque.

Deverão ser definidos condicionamentos do maciço para proteger os edifícios, o viário e as redes de utilidades, tanto no entorno dos túneis de vias como das estações, construídas em túneis pelo Método Convencional (NATM).

5 POÇOS DE VENTILAÇÃO E SAÍDA DE EMERGÊNCIA E TÚNEIS DE TRAVESSIAS DE EMERGÊNCIA

Os projetos de melhorias dos poços de ventilação e saída de emergência e túneis de travessias de emergência do sistema metroviário deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/1B1-003 – Diretrizes para Desenvolvimento de Projeto Básico de Arquitetura, de Poços de Ventilação e Saída De Emergência e Túneis de Travessias de Emergência, bem como a todos os documentos citados no item 9 - OBRAS ENTERRADAS E SUBTERRÂNEAS, no item 13 - ESTRUTURAS e no item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

Os projetos de alterações ou melhorias dos poços de ventilação e saída de emergência e túneis de travessias de emergência 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 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

6 PÁTIO PARA ESTACIONAMENTO E MANUTENÇÃO DE TRENS**6.1 SISTEMA METRÔ**

Os projetos de melhorias de pátios do sistema metroviário deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/1B1-007 – Diretrizes para Elaboração de Projeto de Arquitetura de Pátio para Estacionamento e Manutenção de Trens, bem como a todos os documentos citados no item 9 - OBRAS ENTERRADAS E SUBTERRÂNEAS, no item 13 - ESTRUTURAS e no item 21 - 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.

6.2 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 item 9 - OBRAS ENTERRADAS E SUBTERRÂNEAS, no item 13 - ESTRUTURAS e no item 21 - 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.

7 TRECHOS DE VIAS**7.1 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.

A metodologia de construção e as estruturas deverão estar em conformidade com o item 9 - OBRAS ENTERRADAS E SUBTERRÂNEAS, com o item 13 - ESTRUTURAS e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

8 ESTACIONAMENTOS DE TRENS**8.1 DIRETRIZES GERAIS**

**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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.

A metodologia de execução dos túneis dos estacionamentos deverá ser definida no projeto em função da profundidade, das condições urbanas, da geologia e geotecnia, com a devida análise dos riscos atendendo as diretrizes técnicas, normas e legislação vigente.

9 OBRAS ENTERRADAS E SUBTERRÂNEAS

O projeto e execução das estações, túneis de vias, poços de ventilação e/ou saída de emergência, pátios e estacionamentos de trens por meio de tuneladoras ou Método Convencional (NATM) ou Vala a Céu Aberto – VCA ou Poços Múltiplos ou contenção de taludes deverão atender às diretrizes técnicas e requisitos de desempenho estabelecidos na documentação constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

9.1 REQUISITOS TÉCNICOS

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

A implantação das obras não deverá comprometer a integridade do maciço, das edificações e das 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 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

As redes de utilidades públicas que possam ser afetadas ou colocadas em risco pela execução de escavações em túneis ou valas, 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 induzidas 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 as soluções de condicionamento de maciço e metodologia construtiva não sejam suficientes para evitar danos nas estruturas lindeiras, as ações necessárias para recomposição, correção e indenização dos lindeiros serão de responsabilidade da



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

Concessionária. Ver disposições apresentadas no item 20.4 - PERÍCIAS CAUTELARES E INDENIZATÓRIAS.

O mesmo se aplica aos casos em que poderão ser necessárias realização de subfundações de estruturas lindeiras, cabendo à Concessionária a responsabilidade de elaboração do projeto, controle e execução em conformidade com a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

A monitoração das deformações dos edifícios, ou outras estruturas localizadas dentro da faixa de influência das obras, incluindo as redes de utilidades públicas, do próprio maciço e da estrutura dos túneis, deverá estar em conformidade com a documentação técnica constante do item 21 - 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 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 das Normas e em conformidade com a documentação técnica constante do item 21 - 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 ou outro processo deverão atender aos requisitos das Normas e em conformidade com a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os tirantes utilizados nas paredes de contenção deverão ter uso provisório. A execução de tirantes deverá atender os requisitos da norma brasileira NBR-5629 - Tirantes Injetados no Terreno e em conformidade com a documentação técnica constante do item 21 - 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.

A máquina tuneladora, incluindo equipamentos auxiliares e acessórios, sua operação e a metodologia de montagem dos anéis de concreto de revestimento do túnel deverão ser compatíveis com as características geológicas e geotécnicas dos maciços definidas pela Concessionária no projeto, com o cronograma da obra, com as condições de deformação e em conformidade com a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

Os anéis pré-moldados do revestimento do túnel executado por tuneladora deverão ser de concreto armado ou reforçado com fibras metálicas em conformidade com a documentação



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

técnica constante do item 13 - ESTRUTURAS e do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS. Em ambos os casos deverá ser prevista uma dosagem adequada de fibras de polipropileno, ou material de propriedades equivalentes, como medida de proteção contra lascamento dos anéis quando em situação de incêndio.

As estruturas definitivas de revestimento de túneis, valas e poços, executados pelo Método Convencional (NATM) ou em VCA, deverão ser em concreto moldado em conformidade com a documentação técnica constante do item 13 - ESTRUTURAS e do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

As estruturas, incluindo o revestimento primário e definitivo dos túneis e valas, deverão ser executadas de acordo com o projeto e em conformidade com o item 13 - ESTRUTURAS e com a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

O revestimento primário dos túneis, valas e poços em concreto projetado, deverá ser considerado provisório, não fazendo parte do dimensionamento da estrutura permanente, com exceção das paredes diafragma que podem ser consideradas como contenção permanente do empuxo do maciço, associado ou não a paredes de concreto convencional armado. O concreto projetado do revestimento primário deverá estar em conformidade com o item 13 - ESTRUTURAS e com a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

A geometria interna das estruturas deverá ser definida no projeto considerando que nenhum de seus pontos interfira com o gabarito dinâmico do trem, com o gabarito da passagem de serviço e da superestrutura da via permanente, incluindo o sistema de drenagem, em conformidade com o item 10 - VIA PERMANENTE e com o gabarito da alimentação elétrica dos trens e da sinalização. Deverão ser consideradas, também, as tolerâncias de construção, montagem e deformações das estruturas devidas ao carregamento do maciço. O gabarito da máquina tuneladora, caso arraste em estações e/ou poços, também deverá ser considerado.

Deverá ser garantida passarela em um dos lados nos túneis para uma via (túnel singelo) e de ambos os lados para os túneis de duas vias (túnel duplo), livre do gabarito dinâmico do trem, em conformidade com a Norma NFPA 130, com o item 13 - ESTRUTURAS e com a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

O sistema de impermeabilização dos túneis, valas e poços, incluindo a vedação das juntas entre segmentos de anéis pré-moldados de concreto, deverá garantir a estanqueidade para as condições estabelecidas na Especificação Técnica de Sistemas Impermeabilizantes.

Os elementos de vedação deverão apresentar características de resistência físico/químicas que garantam a sua durabilidade tanto em função dos esforços que atuarão, como dos agentes agressivos presentes no maciço, incluindo a variabilidade do nível do lençol freático. No caso de terrenos contaminados, os elementos de vedação e impermeabilização deverão ser dimensionados para as condições físicas e químicas encontradas.



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

007333

O sistema de drenagem dos túneis das vias deverá conduzir a água para os pontos baixos, que deverão ser munidos de bombas. Deverá ser implantado no enchimento do arco invertido, de acordo com as normas específicas, com inclinações adequadas independentes das inclinações das vias e deverá garantir que os elementos amortecedores dos sistemas de superestrutura com massa-mola, não tenham contato com as águas. A locação dos seus componentes, canaletas, tubos longitudinais, tubos transversais, poços de visita e inspeção etc., deverá ser compatível com o sistema de superestrutura de via permanente previsto ao longo dos túneis.

O sistema de drenagem dos túneis deverá permitir fáceis condições de inspeção e manutenção, além de rápido acesso aos seus elementos.

Nos pontos baixos dos túneis deverão ser instalados poços de bombeamento com capacidade de armazenamento diário de uma vazão potencial mínima de 2,0 l/m² de superfície de contribuição de túnel, além das águas de lavagem das vias, efetuada pela manutenção.

Os poços de visita deverão estar localizados nas entrevias, com distância entre eles que permita a facilidade de manutenção das tubulações. Estes deverão possuir, em seu fundo, depósito para areia e/ou material de sedimentação.

9.2 REQUISITOS DE DESEMPENHO

A geometria das estruturas internas do túnel deverá estar em conformidade com o projeto, atendendo aos gabaritos e tolerâncias definidos no item 9.1 - REQUISITOS TÉCNICOS deste Volume.

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

- ✓ Passarela lateral dos túneis de vias ± 30 mm.
- ✓ Plataforma acabada das estações ± 5 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. 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 à sistema anti-pichação.

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.



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

As águas drenadas do revestimento primário, caso existam, com vazão máxima de 1,0 (hum) litro/m²/dia, deverão ser adequadamente conduzidas para drenos permanentes embutidos nas lajes de fundo ou para canaletas de drenagem situadas na lateral da via.

A drenagem permanente do túnel, incluindo os seus acessos para inspeção e manutenção, deverá se apresentar íntegra, desobstruída e em conformidade com a drenagem da superestrutura da Via Permanente.

As deformações induzidas pela escavação na fase construtiva, tais como, convergência e/ou divergência da estrutura do túnel, recalques na superfície, recalques nas edificações lindeiras e nas utilidades públicas, deverão se apresentar estabilizadas com incremento zero de variação, em intervalos adequados de tempo, considerando-se as tolerâncias dos equipamentos de medição.

Os cortes e aterros executados deverão se apresentar:

- ✓ Sem rupturas localizadas, ter suas superfícies protegidas contra a ação de intempéries, tráfego de pessoas, equipamentos e veículos;
- ✓ Ter suas estruturas de drenagem executadas e desobstruídas;
- ✓ Não apresentar nenhum indício de instalação de processo de erosão.

9.3 NORMAS, REQUISITOS TÉCNICOS E DE DESEMPENHO, REGULAMENTOS E LEGISLAÇÕES A SEREM ATENDIDAS.**9.3.1 DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTES DOCUMENTOS**

- ✓ Item 13 - ESTRUTURAS;
- ✓ Item 14 - PROJETO DE ACABAMENTO;
- ✓ Item 16 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO VISUAL DE ESTAÇÕES DE METRÔ E MONOTRILHO E PÁTIOS DE MANUTENÇÃO;
- ✓ Item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

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





007385
e

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS

CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ NBR-7185 - Massa Específica Aparente do Solo "in-situ", com emprego de frasco de areia
- ✓ NBR-8044 - Projeto Geométrico
- ✓ NBR-11682 - Estabilidade de Taludes

9.3.2 OUTROS

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

9.4 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 no controle das deformações externas e internas ao túnel e de controle das vibrações, no caso de uso de explosivos.
- ✓ No caso de escavações com tuneladoras, metodologia de escavação e contenção da face, incluindo a pressão mínima e máxima do cabeçote de corte contra o maciço e demais parâmetros operacionais (pressões e volumes) recomendáveis para cada trecho, a estimativa de velocidade de avanço da couraça, bem como métodos a serem adotados para evitar a perda de estabilidade da face.
- ✓ Metodologia e equipamentos a serem utilizados no controle das deformações externas e internas ao túnel e de controle das vibrações, no caso de uso de explosivos.
- ✓ Acabamento e proteção final dos cortes e aterros.
- ✓ Procedimentos de paralisação.
- ✓ Acompanhamento Técnico da Obra.

9.5 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 21 - 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.

10 VIA PERMANENTE



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

Os projetos de melhorias da Via Permanente, que contemplem o traçado e a superestrutura de via permanente do sistema metroviário deverão atender integralmente a ET 5.18.00.00/3U9-001 - Desempenho da Superestrutura de Via Permanente, para o trecho entre o Poço Largo Treze até os 65 metros após a Estação Adolfo Pinheiro, e a ET-5.00.00.00/3U9-001 - Desempenho da Superestrutura de Via Permanente, para o trecho entre os 65 metros após a Estação Adolfo Pinheiro e o Poço Dionísio da Costa, incluindo o Pátio Guido Caloi e suas vias de acesso, bem como a todos os documentos e desenhos dos projetos executivos dos referidos trechos.

Os projetos de alterações ou melhorias deverão respeitar as condições apresentadas nos documentos citados e em nenhuma hipótese resultar em padrões inferiores aos mínimos constantes destes documentos e serem apresentados em conformidade com os documentos constantes do item 2.1.3 - MANUAIS.

11 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.

11.1 DIRETRIZES GERAIS

A entrelva (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 11 - TRECHOS DE VIAS DO SISTEMA MONOTRILHO, com o item 13 - ESTRUTURAS e com a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

007337

11.2 REQUISITOS TÉCNICOS

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

Os pilares que compõem o elevado 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 21 - 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 20.4 - 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 21 - 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 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





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

explosão, atendendo aos requisitos técnicos da documentação constante do item 21 - 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 da documentação técnica constante do item 21 - 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 21 - 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 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

11.3 URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

Agregado a possibilidade dos usuários de deslocamento diários pelo sistema monotrilho o conceito adotado para projetos paisagísticos partem do princípio da possibilidade de melhoria da qualidade do espaço público proposto através da integração com outros modais – andar a pé, ciclovia, trens, ônibus e carros, propiciando mobilidade e acessibilidade.

Para tanto, as premissas adotadas em projeto devem orientar a estruturação do espaço proposto principalmente em explorar o potencial que a área sob o monotrilho possui no que diz respeito a constituição de um corredor verde pautados em soluções sustentáveis.

Para a formatação do Corredor Verde tanto o tipo quanto a quantidade de arborização e demais estruturas vegetais propostas tem o intuito de contribuir com qualidade ambiental propiciando melhorias no microclima da região, captação de CO², resgate da biodiversidade e conectividades com outras áreas permeáveis podendo assim ser parte do sistema de áreas verdes da cidade.

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 aparelhos de mudança de via, "track switches", deverá





007339

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

caracterizar-se pela qualidade formal e estética, buscando a adequada inserção na paisagem urbana.

Os projetos deverão atender o item 18 - PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO.

11.4 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.

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.

11.5 NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS**11.5.1 REQUISITOS TÉCNICOS DO PODER CONCEDENTE CONSTANTE DESTE DOCUMENTO**

- ✓ Item 13 - ESTRUTURAS.
- ✓ item 18 - PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO.
- ✓ Item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

11.5.2 NORMAS ABNT

- ✓ NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimentos



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ 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

11.5.3 OUTROS

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

11.6 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;
- ✓ 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.



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

11.7 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 21 - 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.

12 PASSARELAS DE EMERGÊNCIA 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 passarela 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.

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.

13 ESTRUTURAS

O projeto e execução das estruturas de concreto deverão seguir as prescrições das normas e recomendações contidas nas Especificações Técnicas de Estruturas, itens 13.1 a 13.6 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





007392

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ 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
- ✓ 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)





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007303 E

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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.

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.



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

No caso de aberturas e canalizações, as aberturas em lajes e vigas deverão ser feitas de acordo com os projetos de sistemas e arquitetura, detalhando-as no projeto estrutural e apresentando claramente os reforços de armadura. Não são permitidas canalizações 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.

13.1 REVESTIMENTO EM CONCRETO PROJETADO

Estruturas em concreto projetado deverão atender integralmente a ET-9.00.00.00/3J4-001 - Revestimento em Concreto Projetado e a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

13.2 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 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

13.3 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 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

13.4 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 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

13.5 ANÉIS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO PARA TÚNEIS EM COURAÇA



007395

SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS**CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

Os anéis pré-moldados de concreto para túneis em couraça deverão atender integralmente a ET-9.00.00.00/3J5-002 - Anéis Pré-Moldados de Concreto para Túneis em Couraça e a documentação técnica constante do item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS.

13.6 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:

13.6.1 OBJETIVO

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

13.6.2 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;
- ✓ 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;





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007396

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ 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.

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 13.6.4 - IRREGULARIDADE LONGITUDINAL DE ROLAMENTO, deste documento.

Para as vigas-guia poderão ser prescritos deslocamentos limites mais restritivos do que aqueles especificados no item 13.4 - CONCRETO PRÉ-MOLDADO, deste documento, em função do projeto geométrico da via e/ou dos requisitos exigidos pelo fornecedor do material rodante.

13.6.3 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-tensionados e para a transferência da protensão para o elemento, no caso de pré-tensionados, 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 %.





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007397 e

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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 13.6.6 - 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 cobrimento 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.

13.6.4 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.

13.6.5 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





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007398

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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.

13.6.6 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.

13.6.7 NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS

13.6.7.1 Requisitos Técnicos do Poder Concedente Constante deste Documento

- ✓ Item 13.4 - CONCRETO PRÉ-MOLDADO.

13.6.7.2 Especificações e Métodos de Ensaio de Órgãos Normativos

Nacionais

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

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.





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007309

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ 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.

13.7 ESTRUTURAS METÁLICAS

Estruturas metálicas deverão atender integralmente a ET-9.00.00.00/3K1-001 - Estruturas Metálicas e a documentação técnica constante do item 21 - 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 14 - PROJETO DE ACABAMENTO e item 15 - 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.





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007400

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- 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 13.7 - ESTRUTURAS METÁLICAS, item 14 - PROJETO DE ACABAMENTO e item 15 - PROJETO DE ACABAMENTO DE PÁTIOS deste documento.
- 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.

14 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 21 - 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

15 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 21 - 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

16 PROJETO DE COMUNICAÇÃO VISUAL DE ESTAÇÕES DE METRÔ E MONOTRILHO E PÁTIOS DE MANUTENÇÃO



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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 21 - 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.

17 PROJETO DE LUMINOTÉCNICA DE ESTAÇÕES, TERMINAIS DE ÔNIBUS URBANOS E CENTROS DE CONTROLE OPERACIONAL DE METRÔ E 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 21 - 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.

18 PROJETO DE REURBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

Os projetos de melhorias deverão atender integralmente a IP-9.00.00.00/1N3-001 - Diretrizes para Elaboração de Projetos de Reurbanização e Paisagismo, bem como a todos os documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS, e no item 21 - 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.

19 REQUISITOS COMPLEMENTARES**19.1 SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES**

Os projetos de impermeabilização "classe M1" básicos e executivos para melhorias de estações, poços de ventilação, pátios ou de extensão devem atender à ET-9.00.00.00/3M1-001 – Sistemas Impermeabilizantes citados no item 21 - DOCUMENTOS TÉCNICOS e aos documentos citados no item 2.1.3 - MANUAIS.



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

007402

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.

Complementando a ET-9.00.00.00/3M1-001 citada deve ser considerada a seguinte tabela, no item 2.1.1.a, referente aos critérios de impermeabilização para túneis de via pelo método convencional:

Tabela - Critérios para escolha do sistema – Túneis de Via

<i>Grau de agressividade no concreto da água e solo do maciço</i>	<i>Maciços de baixa permeabilidade ⁽¹⁾</i>	<i>Maciços permeáveis ⁽²⁾</i>	
		<i>Água de infiltração (sem pressão)⁽³⁾</i>	<i>Água com pressão ⁽⁴⁾</i>
Nulo ou fraco (DIN 4030-1:2008-6)	Sistema sem geomembrana	Sistema com geomembrana ou GCL, aberto - "guarda-chuva"	Sistema com geomembrana selado - "submarino"
Média a muito forte (DIN 4030-1:2008-6)		Sistema com geomembrana ou GCL, selado - "submarino"	

Onde:

(1) – Maciços de baixa permeabilidade: toda a seção do túnel mais a área anelar situada a 1,5 m do extradorso do túnel deverão estar situados em maciço argiloso, homogêneo, sem fraturas e com coeficiente de permeabilidade (k) inferior a 1×10^{-7} cm/s. Qualquer elemento construtivo do túnel (estacas, tirantes, tratamentos, etc.) não poderá ligar o túnel e a área anelar a outros estratos do maciço que sejam permeáveis.

(2) – Maciços permeáveis: túneis localizados nos maciços que não atendam ao observado na nota (1).

(3) – Água de infiltração (sem pressão): o nível d'água (nível piezométrico + 2 m) deverá estar abaixo da cota situada a 1,0 m acima do topo do boleto mais baixo ou quando a pressão piezométrica for igual a pressão atmosférica.

(4) – Água com pressão: nível d'água (nível piezométrico + 2 m) deverá estar igual ou acima da cota situada a 1,0 m acima do topo do boleto mais baixo.

19.2 HIDRÁULICA**19.2.1 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 poços de ventilação e extensão das linhas deverão atender





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007403

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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 19.2.2 - NORMAS E REQUISITOS TÉCNICOS A SEREM ATENDIDOS e no item 21 - 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.

19.2.2 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

20 DIRETRIZES COMPLEMENTARES

20.1 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.

20.2 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.

20.3 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.

20.4 PERÍCIAS CAUTELARES E INDENIZATÓRIAS

Anexo XVII – 07/03/2017



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

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.

21 DOCUMENTOS TÉCNICOS**21.1 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-9.00.00.00/3C4-001 – Instalação de Canteiros de Obra
- ✓ IC-9.00.00.00/3E4-001 - Perícias Cautelares e Indenizatórias
- ✓ IC-9.00.00.00/3G3-001 – Acompanhamento Técnico de Obra – ATO – Túneis Convencionais
- ✓ IC-9.00.00.00/3N4-001 – Controle de Impactos ao Meio Ambiente

Instruções de Projeto

- ✓ IP-9.00.00.00/3A9-001 - Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Projeto de Obras Cíveis de Valas e Poços





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007405

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ IP-9.00.00.00/1B1-003 – Diretrizes para Desenvolvimento de Projeto Básico de Arquitetura de Poços de Ventilação e Saída de Emergência e Túneis de Travessias de Emergência
- ✓ 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-9.00.00.00/1N3-001 – Diretrizes para Elaboração de Projetos de Reurbanização e Paisagismo
- ✓ 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
- ✓ 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-9-000000/3F4-001 – Procedimento para Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis – Método da Resiliência
- ✓ IP-9-000000/3F4-002 – Dimensionamento de Pavimentos Semi-Rígidos – Método da Resiliência
- ✓ IP-9-000000/3G3-001 – Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Projeto de Túneis e Escavações Subterrâneas
- ✓ IP-9-000000/3I5-002 – Instrução para Elaboração de Projeto de Drenagem Superficial
- ✓ 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 para Dimensionamento de Nichos para Escadas Rolantes
- ✓ IP-9.00.00.00/3Z0-005 - Diretrizes para Dimensionamento de Caixas para Elevadores



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

Instrumentos Normativos

- ✓ PRO-M-O-001-002-00 – Sistemas / Equipamentos – Manual de Manutenção

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
- ✓ Cadernos de Projeto Padrão para Sistema de Sinalizações das Estações (PPs 101 a 112)

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-9.00.00.00/3C2-001 - Serviços Topográficos
- ✓ 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-9.00.00.00/3G3-001 - Túnel em TBM - Couraça
- ✓ ET-9.00.00.00/3G3-002 - Túneis Convencionais (NATM)
- ✓ ET-9.00.00.00/3G3-005 - TBM – Couraça e Sistemas Auxiliares
- ✓ 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-9.00.00.00/3I3-001 - Enfilagens para Túneis



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS****CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016****PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro**

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ ET-9.00.00.00/3I3-003 - Colunas de Solo-Cimento
- ✓ ET-9.00.00.00/3I5-001 - Drenagem de Águas Pluviais
- ✓ ET-9.00.00.00/3I6-001 - Infra Estrutura de Via Permanente
- ✓ ET-9.00.00.00/3I7-001 - Instrumentação
- ✓ ET-9.00.00.00/3J4-001 - Revestimento em Concreto Projetado
- ✓ 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-9.00.00.00/3J5-002 - Anéis Pré-Moldados de Concreto para Túneis em Couraça
- ✓ 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-5.00.00.00/3U9-001 – Desempenho da Superestrutura de Via Permanente
- ✓ ET-5.18.00.00/3U9-001 – Desempenho da Superestrutura de Via Permanente
- ✓ ET-5.00.00.00/3U9-002 - Roteiro para Fornecimento da Documentação Técnica da Superestrutura da Via Permanente
- ✓ ET-9.00.00.00/3W8-001 – Televisionamento de Furos de Sondagem
- ✓ 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





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007408 (R)

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ 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.

21.2 OUTRAS

- ✓ POL-10-200 - Fontes alternativas de energia e eficiência energética (RD-269/2014)
- ✓ POL-10-201 - Captação, utilização e monitoramento da água para fins não potáveis
- ✓ 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
- ✓ 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





SECRETARIA DOS TRANSPORTES METROPOLITANOS
CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL Nº 02/2016

007409

PROCESSO STM Nº 000770/2015 – Concessão Linhas 5-Lilás e 17-Ouro

CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 003/2018

- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ Decreto Estadual 56819/11 - Segurança contra incêndios nas edificações e área de risco.

